

LUCAS CARATTA OLIVA

**ANÁLISE PRÁTICA DA METODOLOGIA 5S
APLICADA A UMA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA

2019

LUCAS CARATTA OLIVA

**ANÁLISE PRÁTICA DA METODOLOGIA 5S APLICADA A UMA
INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de Engenharia
Mecânica como requisito parcial para a obtenção
do título de **BACHAREL EM ENGENHARIA
MECÂNICA.**

Orientador: Prof. Dr. Luciano José Arantes

**UBERLÂNDIA - MG
2019**

LUCAS CARATTA OLIVA

**ANÁLISE PRÁTICA DA METODOLOGIA 5S APLICADA A UMA INDÚSTRIA
ALIMENTÍCIA**

Trabalho de Conclusão de Curso
APROVADO pelo Programa de Graduação em
Engenharia Mecânica da Universidade Federal de
Uberlândia.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Luciano José Arantes

Prof. Dr. Alexandre Zuquete Guarato

Profa. Dra. Regina Paula Garcia

Uberlândia, 19 de fevereiro de 2019

OLIVA, L. C. **Análise Prática da Metodologia 5s Aplicada a uma Indústria Alimentícia**. 2018. 42p. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

Resumo

A filosofia *Lean Manufacturing*, ou manufatura enxuta, surgiu no Japão após a Segunda Guerra Mundial e é extremamente difundida em indústrias de todo o mundo. A sua utilização traz benefícios comprovados às indústrias, como redução de custos e aumento da qualidade dos produtos produzidos. O 5S, uma das ferramentas do *Lean Manufacturing*, é focado na organização e limpeza das áreas produtivas e traz à empresa ganhos de produtividade, engajamento dos funcionários além de ser a base de outras ferramentas mais robustas, como a Manutenção Preditiva Total (TPM).

Este trabalho de conclusão de curso tem como objetivo trazer uma revisão bibliográfica acerca do tema, abordando desde o surgimento da Metodologia *Lean*, que remete ao Sistema de Produção da Toyota, passando pelos sete desperdícios clássicos e, por fim, abordando os cinco sentidos ou 5S. Além disso, o presente trabalho aborda a aplicação de dois projetos 5S em indústrias do ramo alimentício, discutindo desde as etapas de preparação quanto os resultados obtidos e a sustentação do projeto após a implementação.

Este trabalho usará ferramentas como Ishikawa, Plano de ação, *Brainstorming*, *Kanban*, como forma de tratar as causas raízes e gerar engajamento da equipe, através de atividades colaborativas.

O trabalho, por fim, compara as duas diferentes aplicações de forma prática, quantificando o estado anterior e posterior à aplicação, detalhando todas as etapas: preparação, Oficina, Dia D, Suprimentos e Inauguração. Além disso, o trabalho traz os benefícios atingidos e problemas encontrados além de compartilhar aprendizados tidos durante a implementação. A área de produção de *carboys* passou de uma nota 1,5 para 4,7, de um máximo de 5 pontos. O departamento de segurança saiu de nota zero para 4,68, também de um máximo de 5 pontos. A partir destes resultados, e outros detalhados ao longo do trabalho, conclui-se que a metodologia adotada foi adequada para obtenção de melhorias na área.

Palavras Chave: 5S, Lean Manufacturing, Manufatura Enxuta, melhoria contínua, Indústria alimentícia

OLIVA, L. C. **Análise Prática da Metodologia 5s Aplicada a uma Indústria Alimentícia.** 2018. 42p. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

Abstract

The Lean Manufacturing philosophy appeared in Japan after the Second Great War and nowadays is highly spread in industries all over the world. Its use brings proven benefits for the company, such as cost reduction and product quality improvement. The 5S, one of the Lean Tools is focused in housekeeping and organization of the work area and brings to the company productivity improvement, employee commitment besides being the foundation of other Manufacturing tools, such as Total Productivity Maintenance.

This article brings references about the theme, discussing the evolution of the Toyota production system, seven classical wastes and finally the 5S. This work addresses the application of two different 5S in a food industry, discussing since preparation steps until results obtained and the sustainability after implementation.

This work uses tools as Ishikawa, Action plan, brainstorming, Kanban, to mitigate problems, eliminate root causes and create commitment among the employees, using collaborative activities.

Finally, this work compares two different 5S applications in a practical way, quantifying the before and after states, detailing all steps: Preparation, D Day, Supplies and Opening. Thus, the work brings the improvements achieved, problems and learned lessons during the implementations. The carboy production area went from a 1,5 score to 4,7. The safety department went from zero to 4.68, out of 5 points. With this results, it was possible to conclude that the methodology chosen was appropriate to get improvements in the area.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - A Estrutura do <i>Toyota Production System</i>	4
Figura 2 - Estrutura do TPM (SINGH, H.).....	7
Figura 3 - SIPOC (Fonte: www.escolaedti.com.br).....	9
Figura 4 - Modelo de um Project Charter. (Fonte: O Autor).....	10
Figura 5 - Modelo de um Diagrama de Ishikawa (Fonte: gestao-de-qualidade.info).....	12
Figura 6 - Resultados de Auditoria.....	26
Figura 7 - Charter 5S da Sala de Preparação	26
Figura 8 - Cronograma do Projeto.....	27
Figura 9 - Diagrama de Ishikawa	28
Figura 10 - Status do Plano de Ação do Projeto	28
Figura 12 - Resultados de Auditoria.....	29
Figura 13 - Modelo de Cartão Kanban	31
Figura 14 - Resultados de Auditoria.....	32
Figura 15 - Resultados de Auditoria Após Inauguração	33
Figura 16 - Charter de 5S Segurança	34
Figura 17 - Diagrama de Ishikawa	35
Figura 18 - Status do Plano de Ação	35
Figura 19 - Itens Eliminados	36
Figura 20 - Resultados de Auditoria Após Inauguração	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Perguntas de Auditoria do 1ºS. (Fonte: O Autor).....	18
Tabela 2 - Perguntas de Auditoria do 2ºS. (Fonte: O Autor).....	19
Tabela 3 - Perguntas de Auditoria do 3ºS. (Fonte: O Autor).....	19
Tabela 4 - Perguntas de Auditoria do 4ºS. (Fonte: O Autor).....	20
Tabela 5 - Perguntas de Auditoria do 5ºS. (Fonte: O Autor).....	20
Tabela 6 - Resultados de Auditoria	25
Tabela 7 - Resultados de Auditoria	29
Tabela 8 - Resultados de Auditoria	32
Tabela 9 - Resultados de Auditoria	33
Tabela 10 - Resultados de Auditoria	37

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO I	3
1.1 <i>Toyota Production System</i>	3
1.2 Melhoria Contínua.....	5
1.3 <i>Total Productive Maintenance - TPM</i>	6
1.4 Os 7 Desperdícios Clássicos	8
1.5 SIPOC	9
1.6 <i>Charter</i> do Projeto.....	10
1.7 KANBAN.....	11
1.8 Ishikawa.....	11
1.9 Brainstorming.....	12
1.10 5S.....	12
1.10.1 <i>Seiri - Separação</i>	13
1.10.2 <i>Seiton - Organização</i>	14
1.10.3 <i>Seisou - Limpeza</i>	15
1.10.4 <i>Seiketsu - Padronização</i>	16
1.10.5 <i>Shitsuke - Sustentação</i>	16
CAPÍTULO II	18
2.1 Metodologia de Avaliação de 5S.....	18
2.2 5S em uma Área de Produção de Esporos para um Processo de Fermentação.....	21
2.2.1 <i>Preparação</i>	21
2.2.2 <i>Oficina de 5S</i>	22
2.2.3 <i>“Dia D”</i>	22
2.2.4 <i>Fase de Suprimentos e Inauguração</i>	23
2.3 5S no Departamento de Segurança do Trabalho	23
CAPÍTULO III	25
3.1 5S em uma Área de Produção de Esporos para o Processo de Fermentação.....	25
3.1.1 <i>Fase de Preparação</i>	25

3.1.2 Oficina de 5S	27
3.1.3 Etapa do Dia D.....	29
3.1.4 Fase de Suprimentos	30
3.1.4.1 Criação de Kits de Produção.....	30
3.1.4.2 KANBAN	30
3.1.5 Inauguração e Sustentação	31
3.2 5S no Departamento de Segurança do Trabalho	33
3.2.1 Fase de Preparação.....	33
3.2.2 Etapa da Oficina	34
3.2.3 Etapa do Dia D.....	36
3.2.4 Fase de Suprimentos	36
3.2.5 Inauguração e Sustentação	37
CONCLUSÕES.....	39
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41

INTRODUÇÃO

A derrota na Segunda Guerra Mundial pelo Japão causou no país uma crise econômica no país, o que incentivou a competitividade e a reestruturação da indústria japonesa frente as indústrias do restante do mundo, especialmente a americana. Neste contexto emergiu a Toyota com seu novo modelo de Produção, criada por Taiichi Ohno e Eiji Toyoda, que posteriormente veio a ser chamada de *Lean Manufacturing*, ou produção enxuta. Este modelo prometia uma redução de desperdícios na cadeia produtiva, reduzindo assim custos, aumentando qualidade e diminuindo o tempo de produção.

Este modelo de Produção, baseado na melhoria contínua se espalhou por empresas de todo o mundo, baseando outros sistemas de Manufatura, tais como o TPM, ou Manutenção Preditiva Total.

O 5S, nome dado a uma ferramenta japonesa relacionada a organização e padronização de um local de trabalho está relacionado e é considerado a base destes sistemas produtivos. Segundo Osada, 1992, se uma empresa é capaz de empregar o 5S, pode fazer qualquer coisa. Mas, por outro lado, se falha ao implementar o 5S não será capaz de implementar quaisquer outras exigidas em uma organização competitiva.

Esta denominação vem dos cinco sentidos japoneses, cujos nomes tem fonética iniciada em som de "S": *Seiri, Seiton, Seisou, Seiketsu e Shitsuke*.

Entre os benefícios atingíveis pelo 5S pode-se citar: prevenção de falhas, menor deterioração de equipamentos, maior segurança no ambiente de trabalho, maiores índices de qualidade, menos contaminações, possibilidade de redução de tempo de trocas ou manutenções, apropriação e sentimento de dono por parte dos trabalhadores.

Entretanto, essas vantagens não são de fácil obtenção, apesar de ser uma ferramenta simples e direta. Uma pesquisa do SEBRAE, 2002, indicou que 72% dos programas 5S em empresas de pequeno e médio porte fracassaram.

Sendo assim, o assunto abordado é de extrema importância no atual cenário industrial brasileiro, já que o tema apresenta ao mesmo tempo uma oportunidade de alto benefício e alta dificuldade de implementação. Por isso, este trabalho traz uma abordagem teórica e prática acerca do tema, tentando levantar os sucessos e insucessos ao longo do desenvolvimento do projeto.

Com isso em mente, o presente trabalho abordará a metodologia 5S em uma indústria alimentícia, localizada no estado de Minas Gerais, como ferramenta de eliminação

de desperdícios. Este artigo discorrerá sobre duas aplicações reais práticas, que foram divididas em fases: Preparação, Oficina, Dia D, Suprimentos e, por fim, Inauguração. Em cada uma destas fases o trabalho analisa e explica as ferramentas utilizadas, bem como a sua importância dentro do contexto da implementação. As áreas analisadas então colheram vários benefícios com a finalização deste projeto, tais como maiores níveis de padronização e organização, menor tempo de procura de objetos e um maior engajamento dos funcionários.

CAPÍTULO I

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A seguir é apresentada uma revisão bibliográfica sobre definições, especificações e esclarecimentos associados ao projeto.

1.1 *Toyota Production System*

O Sistema Toyota de produção, ou Toyotismo, é uma filosofia de produção criada por Taiichi Ohno e Eiji Toyoda, entre 1948 e 1975, após a ruptura da economia japonesa no período pós Segunda Guerra Mundial, quando as empresas automotivas japonesas se viram obrigadas a sobreviver em um mercado em recessão, com uma demanda decrescente e poucas alternativas para reestruturações (WOMACK et al, 1990 apud FRANÇA, 2013). Então, esta metodologia veio em resposta ao Fordismo desenvolvido nos EUA que tinha como premissa a produção empurrada, onde os produtos são feitos em grandes lotes, já que a ordem é sempre produzir o máximo possível, gerando altos níveis de estoque, tanto em etapas intermediárias como de produto final. Entretanto, ao visitar as instalações da Ford, Ohno e Toyoda perceberam o mercado japonês não seria capaz de absorver as quantidades de automóveis que os Estados Unidos produzia. Concluíram, então, que a única forma de sobreviver seria produzir pequenas quantidades a baixo custo, alta qualidade e alta flexibilidade de linha.

Surgiu, então o Sistema Toyota baseado na total eliminação de desperdícios e criado pela companhia Toyota para fornecer a melhor qualidade, o menor custo e o lead time (tempo entre o momento do pedido do cliente até a chegada do produto no mesmo) mais curto por meio da eliminação dos desperdícios.

O Sistema Toyota de Produção também é chamado de *Lean Manufacturing*, ou em português, Manufatura Enxuta. Este termo foi utilizado pela primeira vez no livro “A Máquina

que Mudou o Mundo”, de Wolmack et al. (1992), considerada uma das bibliografias mais importante sobre o assunto, publicada após o MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) evidenciar várias vantagens do Sistema Toyota de Produção.

Com o passar do tempo, os princípios, metodologias e ferramentas implementados na Toyota amadureceram e foram consolidados na nova abordagem aos sistemas operativos, conhecida hoje como *Lean Manufacturing*. (DREW et al, 2004 apud FRANÇA, 2013).

Pettersen (2009), realizou um estudo sistemático das principais obras da literatura sobre o *Lean Manufacturing* e concluiu que embora muito difuso, o termo *Lean* não possui consenso sobre sua definição entre os seus principais autores: Ohno (1988) e Shingo (1984) Outra conclusão de Pettersen foi que uma empresa não deve apenas tentar internalizar uma destas abordagens descritas por seus autores, mas sim adaptar o conceito à sua própria realidade e assim elevar sua performance e aumentar as chances de implementação.

O *Toyota Production System*, TPS, é formado sobre dois pilares, *Just-in-time* e *Jidoka*, como mostrado pela Fig. 1:

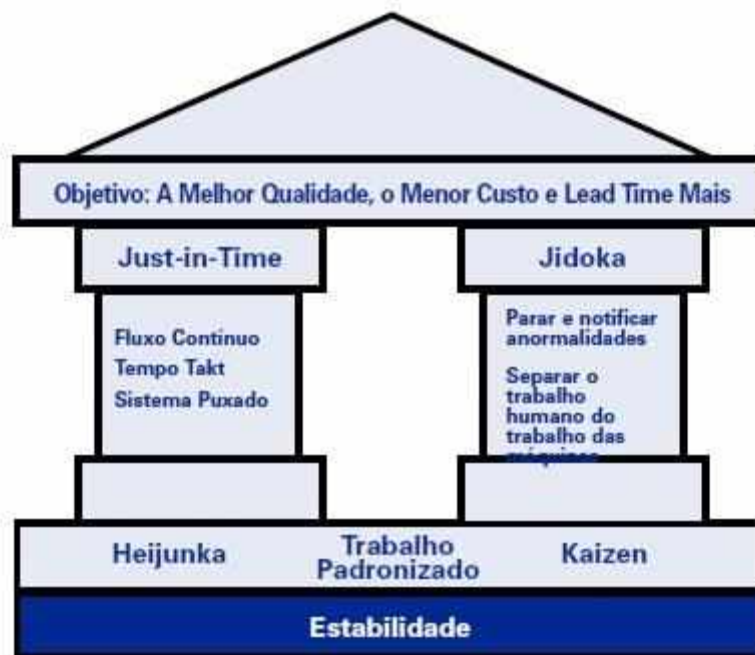


Figura 1 - A Estrutura do *Toyota Production System*

O *Just-in-time*, segundo Hall, 1983, é “um sistema que tem por objetivo produzir a quantidade demandada a uma qualidade perfeita, sem excesso e de forma rápida, transportando o produto para o lugar certo no tempo desejado”. Este sistema exige que o

produto ou matéria prima chegue ao local de utilização somente no momento em que for necessário. Então, os produtos somente são fabricados ou entregues a tempo de serem vendidos ou montados. O conceito desse sistema está relacionado ao de produção puxada, onde vende-se o produto para depois comprar a matéria prima e posteriormente fabricá-lo ou montá-lo. Nas fábricas onde está implementado, o estoque de matérias primas é mínimo e suficiente para poucas horas de produção. Para que isto seja possível, os fornecedores devem ser treinados, capacitados e conectados para que possam fazer entregas de pequenos lotes na frequência desejada.

De acordo com Baranger, 1994, o *Just-in-time*, tem como vantagens a redução de custos, a redução dos tempos de *setup*, redução dos tempos de movimentação, além da redução dos desperdícios ao longo da cadeia produtiva e do aumento da flexibilidade da linha.

Já o Jidoka, segundo Kosaka, 2006, é o nome dado ao pilar do Sistema Toyota de Produção que fornece às máquinas e operadores a capacidade de detectar quando uma condição anormal ocorreu e imediatamente parar o trabalho. Isso permite que as operações criem qualidade em cada processo e separem homens e máquinas para um trabalho mais eficiente.

1.2 Melhoria Contínua

A melhoria contínua, ou *Kaizen*, em japonês, “significa melhoramento. Quando aplicada para o local de trabalho, *kaizen* significa melhoramentos contínuos que envolvem todo mundo – administradores e trabalhadores igualmente.” (IMAI, 1994, p.3)

Para Bessant, Caffyn e Gallagher (2000), a melhoria contínua pode ser definida como um processo de inovação incremental, focada e continua envolvendo toda a organização. Seus pequenos passos, alta frequência e ciclos de mudança vistos separadamente têm pequenos impactos, mas somados podem trazer uma contribuição significativa para o desempenho da empresa.

Segundo Moura (1997), a melhoria contínua é a busca por melhores resultados e níveis de desempenho de processos, produtos e atividades da empresa. Ele a coloca como sendo um objetivo para ser desenvolvido culturalmente na empresa, podendo ser gerada por uma ação gerencial ou de uma sugestão de um ou vários funcionários.

O *Kaizen*, ou melhoria contínua, é guiado por Dez mandamentos. São eles:

- O desperdício é o inimigo nº1, para eliminá-lo é preciso sujar as mãos;
- Melhorias graduais feitas continuamente;

- Todo o pessoal deve estar envolvido, da alta direção até a base;
- É implantada como objetivo de redução de custos, buscando um aumento de produtividade sem investimentos significativos;
- Aplica-se em qualquer cultura; não serve só para os japoneses;
- Apoia-se numa "gestão visual", numa total transparência de procedimentos, processos, valores, torna os problemas e os desperdícios visíveis aos olhos de todos;
- Focaliza a atenção no local onde se cria realmente valor;
- Orienta-se para os processos;
- Dá prioridade às pessoas, acredita que o esforço principal de melhoria deve vir de uma nova mentalidade e estilo de trabalho das pessoas (orientação pessoal para a qualidade, trabalho em equipe, cultivo da sabedoria, elevação do moral, autodisciplina, círculos de qualidade e prática de sugestões individuais ou de grupo); e
- O lema essencial da aprendizagem organizacional é aprender fazendo.

Dessa forma, pode-se definir melhoria contínua como uma metodologia cultural, da busca pela eliminação de desperdícios e etapas que não agregam valor ao produto final, sempre buscando a padronização e por meio de soluções com pouco ou nenhum investimento.

1.3 Total Productive Maintenance - TPM

Total Productive Maintenance, ou em tradução livre para o português, Manutenção Produtiva Total, é um sistema de gestão da manutenção originado no Japão na década de 60 e visa melhorar a performance e a produtividade dos equipamentos da fábrica e veio para viabilizar o sistema *Just-in-time*, através da melhoria da confiabilidade dos equipamentos (JIPM, 2008).

A TPM, uma evolução da manutenção preventiva, e segundo Moraes (2004), surgiu com foco nos equipamentos da fábrica, com foco em eliminar as perdas geradas pelos mesmos. Porém, como a empresa não se limita a manutenção e é um organismo mais complexo, as melhorias nas áreas produtivas foram sendo limitadas por deficiências em outras áreas da empresa, o que causou uma expansão dos princípios da TPM a todos setores da empresa, segundo o JIPM.

O TPM é baseado nos seguintes pilares, de acordo com Singh, et al., 2013:

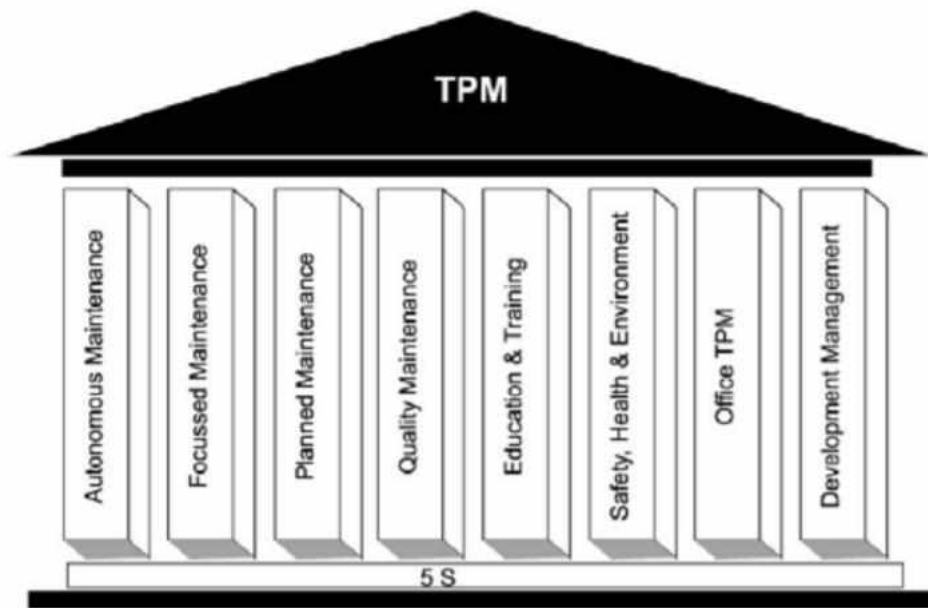


Figura 2 - Estrutura do TPM (SINGH, H.)

Em tradução livre, os pilares são:

- **Manutenção Autônoma:** Este pilar é focado na melhoria da eficiência dos equipamentos através de pequenos reparos, manutenções e lubrificações realizadas pelos próprios operadores, buscando sempre manter os padrões de trabalho estabelecidos com o objetivo de detectar, antecipar ou até evitar a quebra destas máquinas. Esta prática conscientiza a operação da sua responsabilidade com seu equipamento de trabalho.
- **Melhoria Focada:** Esta prática é focada no mapeamento e identificação de perdas no processo produtivo e equipamentos. É a aplicação de ferramentas de melhoria contínua, ou *Kaizen*, para eliminação de perdas e desperdícios.
- **Manutenção Planejada:** A prática de manutenção planejada foca na elaboração, alteração e execução de planos de manutenção, identificando os equipamentos críticos ao processo e os priorizando na manutenção, como forma de não causar paradas não programadas na linha produtiva. Tem como foco aumentar a disponibilidade da fábrica e conseqüentemente o OEE (*Overall Efficiency Equipment*).
- **Manutenção da Qualidade:** Prática focada em atuar na eliminação de refugos devido a problemas nos equipamentos. Tem como meta produção de “zero defeitos” através da realização de monitoramentos e calibrações constantes nos equipamentos e assim traçando um evolutivo nas condições dos

equipamentos para que seja possível intervir antes que a máquina comece a produzir produtos fora dos limites de especificação.

- Educação e treinamento: Esta prática tem como finalidade manter o conhecimento dos mantenedores e operadores atualizado através de treinamentos. Desenvolve novas habilidades nos funcionários atuando diretamente na capacidade de identificar e tratar anormalidades das máquinas
- Segurança, Saúde e Meio ambiente: Este pilar é focado em garantir a integridade física, saúde e bem-estar dos funcionários além da minimização de agressão ao meio-ambiente e conformidade com leis trabalhistas e ambientais. Focada em zero acidentes ambientais e de segurança. Intimamente ligada ao 5S, já que uma área limpa e organizada nos proporciona um ambiente mais seguro e melhor de se trabalhar.
- TPM Office: É a aplicação dos princípios e ferramentas do TPM em áreas administrativas, reduzindo desperdícios, ineficiências, retrabalhos ou atividades que não geram valor. Procura otimizar o fluxo de informações e comunicação.
- Gestão do desenvolvimento, ou Controle Inicial: Está intimamente ligado a aquisição de novos equipamentos, modernização de processos e sistemas, levando em consideração a experiência adquirida em falhas ocorridas anteriormente.

1.4 Os 7 Desperdícios Clássicos

Shingo (1984) identificou sete formas de desperdício nas linhas produtivas. São eles:

- Transporte: Movimentação desnecessária de peças, produtos ou máquinas, levando a um aumento de custos e *Lead Time*.
- Movimentação: Também relacionada a movimentação desnecessária, mas desta vez de pessoas. Causado por falha no *layout* ideal da fábrica, falta de planejamento, falta de procedimentos e padronização.
- Defeito: Quando a linha produtiva gera muitos produtos defeituosos, que só são detectados no final do processo. Alta taxa de refugo e reprocesso.
- Estoque: É ter mais estoque do que precisamos de insumos, ferramentas, produtos e materiais.

- **Processamento excessivo:** é a execução de tarefas ou etapas desnecessárias para o cliente, retrabalho e atividades que não aumentarão o valor agregado do produto.
- **Excesso de produção:** É quando se produz mais que o necessário ou o que é conseguido vender.
- **Espera:** Ocorre quando clientes, serviços, materiais, pessoas ou produtos ficam aguardando em alguma etapa do processo produtivo em filas ou devido à falta de máquinas, ferramentas, materiais ou outras pessoas para que as ações sejam devidamente executadas.

1.5 SIPOC

O SIPOC é um tipo de mapa de processo que apresenta uma visão macro do processo. Esta ferramenta, segundo Werkema (2004), tem este nome devido aos seus elementos básicos: *Suppliers* (Fornecedores), *Inputs* (Entradas), *Process* (Processo), *Outputs* (saídas) e *Customers* (Clientes). Um SIPOC geralmente é apresentado como na Fig. 3.

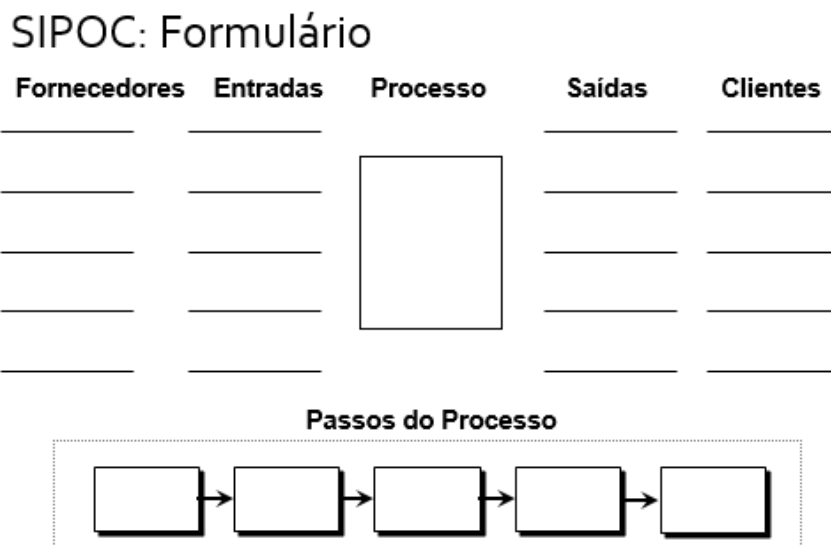


Figura 3 - SIPOC (Fonte: www.escolaedti.com.br)

1.6 Charter do Projeto

O *Charter* de um projeto é uma ferramenta usada na fase de preparação de um projeto Lean, com o objetivo de apresentar todas as informações importantes do projeto. Werkema (2004), afirma que essa ferramenta funciona como um contrato firmado entre equipe do projeto e gestores da empresa. Segundo Rotondaro et al (2008), é fundamental que toda a equipe conheça as restrições relacionada ao projeto, através do *Project Charter*, como na Fig. 4:

Impacto no Negócio	Descrição da Oportunidade ou Problema
Descrição da Meta	Escopo do 5S
Datas Principais	Formação da Equipe

Figura 4 - Modelo de um Project Charter. (Fonte: O Autor)

Um *Project Charter* aborda os seguintes temas:

- Caso do negócio: *Business Case*, ou caso do negócio, é uma descrição do motivo para realização do projeto. Ele define o benefício quantificável do trabalho
- Declaração do Problema: Na declaração do problema consta uma definição mais específica dos problemas enfrentados e focada nos sintomas dos problemas que serão enfrentados pela equipe.
- Metas e objetivos: Nesta seção, define-se os objetivos específicos previstos para o projeto. É uma declaração dos alvos necessários para alcançar o resultado desejado

- Escopo do Projeto: No escopo define-se os limites claros que o projeto abordará. Pode ser um esboço físico ou não. São as condições de contorno do que será tratado pelo projeto ou não.
- Time do Projeto: Nesta etapa são definidas as pessoas que participarão do projeto, com suas determinadas funções: Líder, *Champion*, *Sponsor*, etc.
- Datas Principais: Nesta seção do *Charter* define-se os marcos principais do projeto com seus prazos previstos. É um cronograma macro do projeto, onde deve-se focar nas partes principais, sem muitos detalhes.

1.7 KANBAN

O controle via cartões *Kanban*, de acordo com Slack (2002) é um método de operacionalizar o sistema de controle puxado, com a utilização de cartões com informações de necessidade de compra e movimentação de materiais, se tornando uma forma eficaz, simples e barata de sinalizar a necessidade de material a ser entregue. O termo *Kanban* vem do inglês e significa cartão.

O *Kanban*, segundo Moura (2002), é uma excelente alternativa, pois devido ao seu baixo custo e simplicidade, qualquer empresa pode empregá-lo.

O princípio do cartão é sempre o mesmo: ele irá motivar um movimento, seja de fornecimento de mais matéria prima, seja de uma etapa do processo. Ele está ligado também a quantidade e responsável pelos fornecimentos.

1.8 Ishikawa

O diagrama de Ishikawa, diagrama espinha-de-peixe ou ainda diagrama 6M's, é uma ferramenta gráfica que relaciona um efeito (problema, desvio, não-conformidade), a suas potenciais causas, classificadas em seis categorias. Este diagrama foi criado por Kaoru Ishikawa em 1943 que o usava em ambientes industriais para verificar a dispersão de qualidade de produtos e processos.

“A análise de processo é a análise que esclarece a relação entre os fatores de causa no processo e os efeitos como qualidade, custo, produtividade, etc., quando se está engajado no controle de processo. O controle de processo tenta descobrir os fatores de causa que impedem o funcionamento suave dos processos. Ele procura assim a tecnologia que possa efetuar o controle preventivo. Qualidade, custo e produtividade são efeitos ou resultados deste controle de processo.” (ISHIKAWA,1993)

Nesta ferramenta, as causas são apresentadas em formato de uma espinha de peixe, em seis categorias: método, mão-de-obra, materiais, máquinas, medidas e meio-ambiente, conforme Fig. 5.

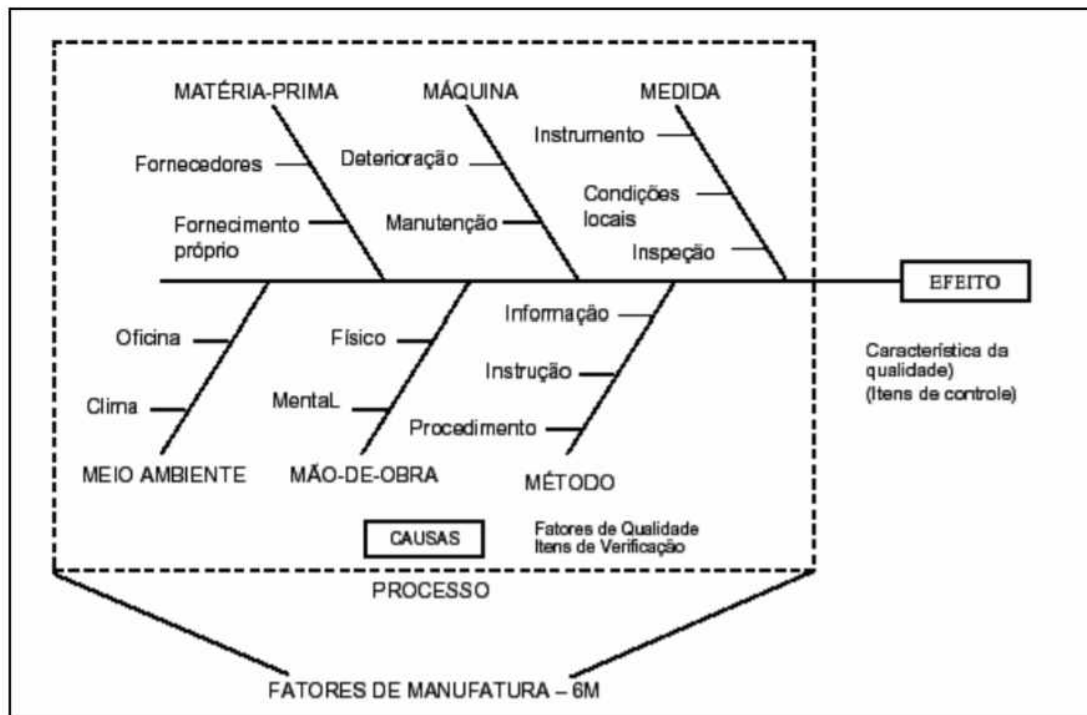


Figura 5 - Modelo de um Diagrama de Ishikawa (Fonte: gestao-de-qualidade.info)

1.9 Brainstorming

Outra técnica muito útil e difundida no ambiente industrial e administrativo é o *Brainstorming*, ou em tradução livre para o português, Tempestade de ideias. Esta técnica consiste em uma dinâmica de grupo orientada a levantar os principais problemas de um processo de forma colaborativa com o objetivo de combatê-los.

De acordo com Costa (1991), a técnica de *Brainstorming* é destinada à busca de sugestões através do trabalho em grupo, para inferências sobre causas e efeitos de problemas.

1.10 5S

Os 5S são provenientes de palavras japonesas que significam os princípios de cada fase da metodologia:

1. SEIRI – Senso de utilização, arrumação, organização, seleção;
2. SEITON – Senso de ordenação, sistematização, classificação;
3. SEISO – Senso de limpeza, zelo;
4. SEIKETSU – Senso de asseio, higiene, saúde, integridade; e
5. SHITSUKE – Senso de autodisciplina, educação, compromisso.

O 5S, além de trazer uma área mais arrumada e limpa tem preparado organizações para implantação de outros programas de qualidade e manutenção, tais como manutenção autônoma, redução do tempo de *setup*, pois produz melhorias na autoestima, no respeito ao meio ambiente, no relacionamento interpessoal e no clima organizacional. Ela age diretamente sobre a cultura da empresa, que tem se mostrado como o maior obstáculo para a eficácia de diversas ferramentas que dependem diretamente da participação dos colaboradores. Silva (1996) associa os benefícios da metodologia aos “sensos de utilização que decreta guerra ao desperdício de inteligência, tempo e matéria-prima; e o combate ao stress que é auxiliado pelos sentidos de ordenação, limpeza e saúde”.

O 5S é um ponto de partida para influenciar as pessoas a serem mais cuidadosas e perfeccionistas pelo gosto do desempenho da sua função em ambientes organizados, gerando a redução de defeitos nos produtos, redução ou eliminação de desperdícios, redução de atrasos e de avarias.

1.10.1 Seiri - Separação

Para Silva (1996), o *Seiri* significa utilizar os recursos disponíveis, com bom senso e equilíbrio, evitando ociosidades e carências.

Ribeiro (1994), diz que organizar é separar as coisas necessárias das que são desnecessárias, dando um destino para aquelas que deixaram de ser úteis para aquele ambiente.

Para a implementação desta primeira etapa é necessário seguir algumas regras ou etapas:

- Definir qual o propósito do local, com a finalidade de facilitar a distinção do que é necessário e o que não é;
- Criar uma área de quarentena e um procedimento de descarte, para que os objetos descartados sejam feitos da forma adequada;
- Analisar tudo que está no local de trabalho;
- Separar o que é necessário do que não é;
- Verificar a funcionalidade dos objetos separados, para eliminar ferramentas com defeitos ou mal funcionamentos;

- Verificar a utilidade de cada coisa e manter o estritamente necessário
- Controlar os estoques às necessidades;
- Criar o hábito de compartilhar os materiais de trabalho com os demais;
- Promover o “Dia D”, quando todos devem selecionar os itens desnecessários a execução de suas tarefas e dar um destino adequado a eles.

Após a implementação deste senso será notada liberação do espaço físico, diminuição de riscos de segurança, diminuição do tempo de procura de ferramentas, facilitação de limpeza, etc. É sempre importante tirar fotos do status quo e a medida que o trabalho está sendo feito, com a finalidade de evidenciar os progressos e ajudar na sustentação do programa 5S.

1.10.2 Seiton - Organização

Após a separação do que é necessário e o que não é, deve-se ter uma quantidade reduzida de itens dispostos na área de trabalho. A próxima etapa é definir os locais corretos para cada um destes itens e assim criar um arranjo físico sistemático para organizar de maneira mais funcional o local de trabalho, isto é, dispor os recursos eficiente e eficazmente de modo a facilitar o fluxo de pessoas, materiais e informação e gerar um sistema de controle visual.

Segundo Ribeiro (1994), ordenar é agrupar as coisas que são realmente necessárias, de acordo com sua facilidade de acesso, levando em consideração a frequência lógica já praticada, ou de fácil assimilação.

Para Habu (1992), esta etapa consiste em “fazer com que as coisas necessárias sejam utilizadas com rapidez e segurança, a qualquer momento”.

Para implementar o segundo “S” deve-se ter em mente algumas regras, como:

- Definir critérios para organizá-las, tais como frequência de uso, quantidade de utilizadores, fluxo de trabalho, sistema FIFO (“First-in-first-out”);
- Definir modo e lugar adequado par guardá-las;
- Padronizar a nomenclatura dos objetos;
- Criar um sistema de identificação visual;
- Manter tudo em seus lugares após o uso;
- Expor visualmente os pontos críticos, que oferecem perigo.

Nesta etapa é interessante a utilização de diagramas de espaguete, SIPOC, ou outras ferramentas de mapeamento de atividades, com a finalidade de definir os locais específicos de cada objeto com assertividade.

Após a implementação desta etapa espera-se ter um ambiente bem mais eficiente, com menos desperdícios de movimentação, transporte e espera. É de extrema importância que as pessoas tenham em mente que a gestão visual das anormalidades seja feita, ou seja, que quando ocorra um erro ou condição anormal, esta seja de fácil detecção, com a finalidade de facilitar a sustentação da metodologia.

1.10.3 *Seisou - Limpeza*

Para Ribeiro (1994) limpar é eliminar a sujeira, usando da inspeção para descobrir e atacar as fontes de problemas. É de fundamental importância que a limpeza seja feita pelo próprio usuário do ambiente, o que traz uma dificuldade para este senso, já que supervisores acreditam ser perda de tempo e fator de diminuição da produtividade da equipe envolver os funcionários na limpeza do ambiente.

Segundo Colenghi (2003), *Seisou* significa manter o ambiente limpo, e passa uma imagem positiva da empresa. Para organizações em que o contato do cliente se dá diretamente com as instalações, é essencial um ambiente limpo e de boa aparência, tendo grande relevância este senso.

Portanto, o terceiro senso, limpeza, trata-se de limpar, eliminar fontes de sujidades e criar procedimentos para manter-se tudo limpo.

De acordo com a apresentação disponibilizada no site do IPEM e Silva (1994), as formas de praticar o senso e resultados obtidos são:

- Fazer uma faxina geral, com estabelecimento de procedimentos com frequências definidas;
- Desenvolver hábitos de limpeza e educar para não sujar;
- Limpar os objetos antes de guardá-lo;
- Treinar os colaboradores para que sejam capazes de conhecer completamente os equipamentos que utilizam;
- Elaborar *checklist* de todos os pontos dos equipamentos que mereçam atenção especial durante a limpeza;
- Eliminar todas fontes de sujidades, como vazamentos, vãos em tetos ou paredes, etc.

Como resultado da implementação deste senso tem-se a conscientização sobre a necessidade de manter o local de trabalho limpo e arrumado, manutenção adequada dos equipamentos, prevenção de acidentes, facilitação de identificação de defeitos e anomalias, Ambiente de trabalho saudável e agradável, bem estar pessoal, melhoria da imagem do

setor, da instituição e, por extensão, dos funcionários, causando uma boa impressão aos clientes.

1.10.4 *Seiketsu - Padronização*

Silva (1996) e Ribeiro (1994) referem-se a *Seiketsu* como o estado atingido com a prática dos 3 sentidos anteriores, acrescido de ações rotineiras e habituais em termos de higiene, segurança no trabalho e saúde pessoal, para que os outros sentidos não percam a eficácia.

Segundo Fujita *apud* Silva et al. (2001), *Seiketsu* é padronização, onde padrão seria uma descrição escrita de como algo deveria ser. Seguir um padrão ressalta a importância que todos da organização conheçam e pratiquem procedimentos de segurança e higiene, e que conheçam leis que auxiliem na correta aplicação de ações de prevenção de acidentes e doenças no trabalho.

Para implementar o *Seiketsu*, algumas regras devem ser seguidas:

- Evitar todas as formas de poluição, contaminação e sujidades;
- Manter condições para colocar em prática o controle visual;
- Fazer procedimentos para as atividades e tarefas mais importantes;
- Cuidar da saúde dos colaboradores (alimentação, exercícios físicos, exames periódicos, equipamentos de segurança – EPI, etc.).

Ainda conforme Badke (2004) é interessante padronizar a geração, armazenamento e busca da informação, evitando-se os desvios dos avanços conseguidos com a melhoria do gerenciamento dos documentos.

Portanto, este sentido se preocupa em manter condições favoráveis de saúde, ao garantir um ambiente agradável, seguro e não agressivo aos colaboradores e, além disso, manter as atividades padronizadas, sempre focando em gestão visual, com a finalidade de deixar desvios do padrão sempre evidentes.

É importante trabalhar em padronização a medida que cada um dos sentidos anteriores é implementado, com o objetivo de gerar sustentabilidade ao programa na empresa.

1.10.5 *Shitsuke - Sustentação*

Segundo Silva (1996) e Colenghi (2003) o sentido da autodisciplina significa ter todos os colaboradores comprometidos com os objetivos da empresa e com os clientes. Silva diz que o *Shitsuke* traz benefícios como a manutenção e melhoria da prática dos 4S anteriores,

iniciativa dos empregados para identificar e resolver problemas, envolvimento com a equipe, entre outros.

Segundo Badke (2004), deve-se seguir os procedimentos e aprimorar os padrões, já que o o quinto senso é aplicado através da manutenção constante da metodologia implantada. wdv

Para que o *Shitsuke* seja implementado, é necessário:

- Difundir regularmente conceitos e informações, educando para a criatividade;
- Cumprir procedimentos com assiduidade;
- Incorporar os valores do Programa 5S à equipe;
- Melhorar as comunicações em geral;
- Criar mecanismos de avaliação e motivação;
- Treinar com paciência e persistência;
- Participar dos programas e treinamentos.

Portanto, conclui-se que o quinto “S” é necessário para manter tudo aquilo que foi implementado nos quatro sentidos anteriores. Sem o *Shitsuke*, todas as mudanças realizadas anteriormente serão perdidas ao longo do tempo.

CAPÍTULO II

METODOLOGIA

O presente trabalho tem como objetivo analisar diferentes implementações de 5S em áreas distintas, usando-se de diferentes ferramentas em cada uma das implementações. Neste capítulo, descreve-se o escopo de trabalho, cronograma de implementação, bem como o tipo de abordagem escolhida em cada um dos casos.

2.1 Metodologia de Avaliação de 5S

Como forma de padronizar a avaliação do nível de 5S de uma área, será utilizado um formulário de auditoria cujos itens são de resposta Sim ou Não, como forma de eliminar subjetividade. A auditoria é separada em 5 partes, uma para cada senso. A quantidade de respostas “não” definirá a nota. As perguntas feitas na auditoria para o primeiro senso são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Perguntas de Auditoria do 1ºS. (Fonte: O Autor)

Lixeiras de descarte não estão cheias?	SIM	NÃO
Itens pessoais não estão alocados na área?	SIM	NÃO
Não há itens inúteis, quebrados ou fora de funcionamento na área?	SIM	NÃO
Não há máquinas inutilizadas na área?	SIM	NÃO
Não há procedimentos, instruções ou pôsteres desnecessários?	SIM	NÃO
Existe e é aplicada uma área de quarentena e um processo documentado?	SIM	NÃO
Não existem perigos de segurança (ex.: químicos, componentes elétricos, riscos de escorregões)?	SIM	NÃO

Para o segundo sendo, o de Organizar, tem-se as perguntas apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 - Perguntas de Auditoria do 2ºS. (Fonte: O Autor)

Existem lugares definidos para todos os objetos?	SIM	NÃO
Prateleiras e outros depósitos estão corretamente marcados com identificação?	SIM	NÃO
Locais definidos não bloqueiam nenhuma saída de emergência /extintor de incêndio?	SIM	NÃO
Onde presentes, calçadas e faixas de transporte estão claramente identificadas com claras linhas retas?	SIM	NÃO
Áreas de depósito e áreas de processos estão claramente separadas e identificadas?	SIM	NÃO
Cada item está em seu local correto?	SIM	NÃO
Marcações dos locais estão de acordo com o código de cores da empresa?	SIM	NÃO
Resíduos estão nas lixeiras corretas?	SIM	NÃO

Para o terceiro senso, foram definidas as perguntas na Tabela 3.

Tabela 3 - Perguntas de Auditoria do 3ºS. (Fonte: O Autor)

Marcações dos locais estão em boas condições?	SIM	NÃO
Equipamentos de segurança e sinalizações de uso de EPIs estão visíveis e em boas condições?	SIM	NÃO
Padrões de limpeza foram implementados?	SIM	NÃO
Iluminação na área está funcionando e é adequada?	SIM	NÃO
Painéis elétricos estão fechados?	SIM	NÃO
Cabos e tubos estão bem organizados (tomadas, conduítes, fios)?	SIM	NÃO
Todos os canos de energia, ar, água etc. estão corretamente etiquetados, pintados e limpos?	SIM	NÃO
Linhas e máquinas estão em boas condições e limpas ou anormalidades estão sinalizadas e etiquetadas com uma etiqueta amarela?	SIM	NÃO
Passagens estão limpas e livre de obstáculos?	SIM	NÃO

Pisos/ postos de trabalho/ estantes/ armários/ caixas de ferramentas estão limpas e ordenadas?	SIM	NÃO
Linhas e máquinas estão operando livre de defeitos e sem ruídos ou sons anormais?	SIM	NÃO
As paredes e tetos estão em boas condições e limpas?	SIM	NÃO

Para o quarto senso as perguntas são as apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4 - Perguntas de Auditoria do 4ºS. (Fonte: O Autor)

Dimensões dos locais de armazenamento estão corretas?	SIM	NÃO
Quantidades de mínimo e máximo dos materiais estão marcadas e o nível correto de material é armazenado?	SIM	NÃO
Padrões são facilmente acessíveis?	SIM	NÃO
Desvios do padrão são facilmente notados?	SIM	NÃO
Todos os documentos estão em dia? (auditorias, indicadores, planilhas de produção...)?	SIM	NÃO

Por fim, para o quinto senso as perguntas apresentadas na Tabela 5.

Tabela 5 - Perguntas de Auditoria do 5ºS. (Fonte: O Autor)

As pessoas estão usando equipamentos de segurança adequados?	SIM	NÃO
Todas as pessoas trabalhando no local são treinadas em 5S?	SIM	NÃO
O nível de 5S está sendo verificado toda semana?	SIM	NÃO
O nível de 5S melhorou desde a última auditoria?	SIM	NÃO

A nota de cada um dos sentidos será definida pela Equação 1:

$$X = \frac{5 - (5n)}{Q}$$

Eq. (1)

Onde:

- X é a nota do senso;
- N é a quantidade de “não” pontuados e;
- Q é a quantidade de perguntas em cada senso.

A nota final é dada pela média das notas de cada um dos sentidos.

2.2 5S em uma Área de Produção de Esporos para um Processo de Fermentação

Neste projeto, divide-se o trabalho em 5 Partes: Preparação, Oficina, Dia D, Suprimentos e Inauguração.

2.2.1 Preparação

No processo de Fabricação do Ácido Cítrico, um texturizante industrial utilizado na fabricação de sucos, iogurtes, sorvetes e doces, a primeira etapa no processo produtivo é a Fermentação do Açúcar diluído. Para realizar este processo, é necessário realizar a preparação dos insumos do processo.

Este ficou definido como o escopo de trabalho, por ser uma área onde a manutenção de um bom *housekeeping* e limpeza é de extrema importância no processo produtivo, já que contaminações, defeitos produzidos ou ainda qualquer demora pode causar atraso no processo de fermentação, causando assim redução da produção de toda a fábrica.

Após definido o escopo de trabalho, o time de projeto foi escolhido. Como boa prática de implementação, foi escolhido um Líder do Projeto, um *Champion* e um time de 5S, que deve conter de 7 a 15 pessoas, dependendo da complexidade e tamanho da área.

O líder do 5S idealmente é uma pessoa que trabalha e tem boa influência sobre o restante do time, já que esta é a pessoa responsável por construir e gerenciar o plano de ação estabelecido. Esta pessoa também é responsável por definir prioridades e gerenciar recursos fornecidos para o projeto. Outra importante função desta pessoa é coordenar o time e tentar sempre mantê-lo engajado, procurando sempre criar o senso de prioridade da equipe. É imprescindível que esta pessoa seja treinada e possua conhecimento teórico no 5S.

O *Champion* de 5S é definido como uma pessoa experiente na metodologia que construirá, junto com o líder a relação teoria-prática. Esta pessoa será responsável em capacitar o líder e o restante do time na prática 5S. O *Champion* de 5S atuará como um

consultor das melhores práticas e deverá tirar todas as dúvidas que o Líder eventualmente tenha durante o projeto.

O time de 5S deverá conter pessoas chave da área, que deverão ser envolvidas para uma boa sustentabilidade da metodologia, após a inauguração. Idealmente, ela deve ser multidisciplinar, ou seja, conter com pessoas de outras especialidades, como técnicos mecânicos, técnicos eletricitas, Operadores de produção e técnicos de segurança, com a finalidade de garantir que todas sejam convenientes e defendidas por todos. Estas pessoas serão responsáveis por definir em conjunto a nova área, além de executar as ações que forem criadas.

A próxima atividade de preparação realizada foi a elaboração de uma Análise de *Stakeholders*, com o objetivo de listar todas as pessoas interessadas neste projeto e assim identificar pessoas que não estão devidamente cientes das mudanças ou não tem o grau de engajamento desejado. Como forma de reduzir estes problemas e diminuir riscos, elaborou-se um plano de comunicação, com a finalidade de atingir estas pessoas e fazê-las se engajar com a mudança.

Todas as informações criadas na etapa de preparação, tais como datas, metas, oportunidades estarão sintetizadas no *Project Charter* do 5S.

2.2.2 Oficina de 5S

A “Oficina” é uma etapa, que neste projeto durou dois dias, teve como objetivo treinar a equipe em conceitos de 5S, mostrar bons exemplos e posteriormente passar para a etapa de tomada de decisão. Para isso, foram empregadas ferramentas como *Brainstorming*, com o objetivo de definir os principais problemas enfrentados na área. Com estas bem definidas e discutidas, partiu-se para um *brainstorming* de Soluções para mitigar estes problemas. Com estas soluções bem definidas foi preenchido um plano de ação, definindo prazos e responsáveis para cada uma das ações.

As ações estabelecidas serão tratadas nas duas próximas etapas: O Dia D e a etapa de Suprimentos.

2.2.3 “Dia D”

O Dia D é a etapa que toda a equipe se reúne na área para começar a implementar os Sentos e realizar as ações de pequeno esforço ou curto prazo de conclusão. Estas ações geralmente abordam os 3 primeiros sentos: Classificar, Ordenar e Limpar. Após este

dia espera-se ter uma área com apenas os objetos que deverão estar lá no futuro, com locais definidos, além de limpos e em pleno estado de funcionamento.

Ao final do Dia D a área estará mais organizada e já parecida com o novo padrão estabelecido pelo time na Oficina. Neste dia é importante definir um local chamado de Quarentena. Neste local colocaremos os itens que deverão ir para outras áreas, ou ainda não se tem certeza do destino final. Para que esta área não sirva como acúmulo de sujeira é interessante definir um responsável e um prazo para que esta área seja limpa e desocupada.

2.2.4 Fase de Suprimentos e Inauguração

Na etapa de suprimentos, ações com um prazo mais longo para conclusão serão realizadas, tais como: Pintura, compra de novos objetos, consertos mecânicos ou elétricos que precisam ser agendados e elaboração de novos procedimentos.

Quando todas as ações foram concluídas, inaugurou-se a nova área. É importante ressaltar que a inauguração não deve ser encarada como o fim do projeto, já que o quinto senso deve ser lembrado na rotina dos usuários da área, a fim de não perder todas as mudanças conquistadas nesta implementação. Auditorias semanais ou mensais e melhorias pontuais ainda deverão ser feitas.

2.3 5S no Departamento de Segurança do Trabalho

Neste trabalho, a escolha do escopo se deu a uma necessidade de controle de inventário de materiais de segurança, inexistente até então. Outra motivação é este departamento ser uma área que atende toda a fábrica, podendo ser enxergada como uma boa prática e servindo como exemplo e ajudando a espalhar a mentalidade de 5S, já que a metodologia está intimamente ligada a segurança de uma área, já que a prática ajuda na identificação de anormalidades e riscos. O escopo escolhido foi o escritório e arquivo usados pelo departamento de segurança.

As etapas iniciais, de preparação e Oficina de 5S, Suprimentos e Inauguração se mantiveram conforme citado no trabalho acima. No entanto, usou-se uma abordagem um pouco diferente para a etapa de Dia D. O time decidiu implementar os 5S por partes, como alternativa a não parar totalmente as atividades na área. Para isso, foi elaborado um cronograma com as pessoas que trabalhariam em cada subárea em cada um dos dias. O 5S foi então implementado em uma abordagem separada S por S, ou seja, um dia foi usado

apenas para aplicar o primeiro S, classificando os itens entre necessários e desnecessários. No outro dia o time definiu os novos locais e trabalhou em padronização, limpeza.

Paralelo a isso, o time refez procedimentos e promoveu pequenas reformas na sala e no arquivo, como pinturas e eliminação de infiltrações.

CAPÍTULO III

RESULTADOS

Nesta etapa, são apresentados, em primeiro lugar, os resultados obtidos em cada uma das etapas mencionadas na metodologia do trabalho. Em seguida, mencionarei os benefícios intangíveis obtidos.

3.1 5S em uma Área de Produção de Esporos para o Processo de Fermentação

3.1.1 Fase de Preparação

Como primeira avaliação, foi feita uma auditoria na área para quantificar o estado da área. A Tabela 6 mostra os resultados em cada um dos sentidos:

Tabela 6 - Resultados de Auditoria

Senso	Nota
1º S: Classificar	2,9
2º S: Ordenar	1,3
3º S: Limpar	2,1
4º S: Padronizar	1,3
5º S: Sustentar	0,0
TOTAL	1,5

Os resultados estão representados no gráfico da Fig. 6:

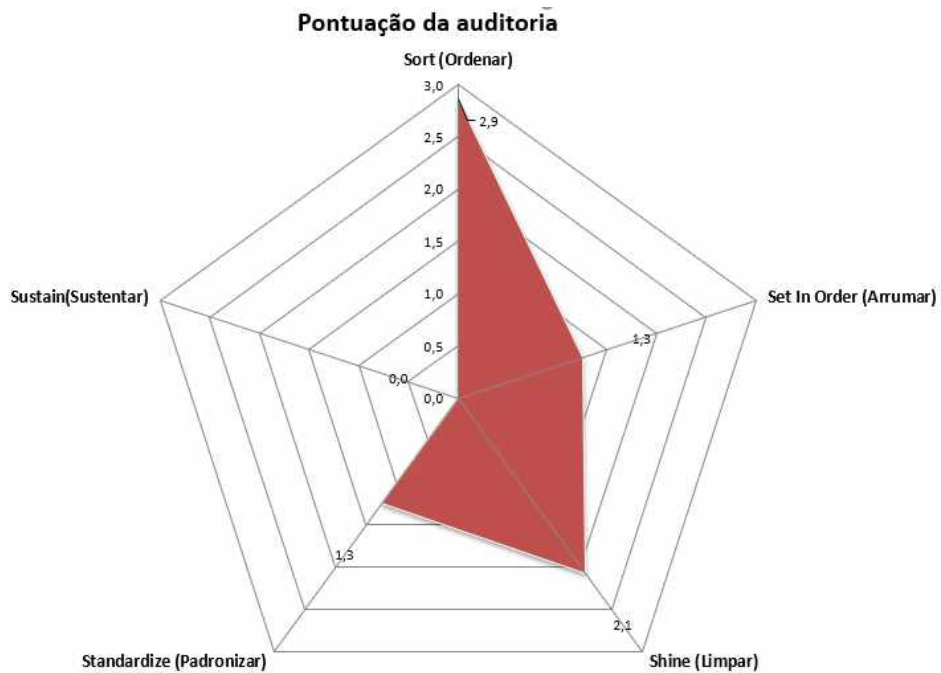


Figura 6 - Resultados de Auditoria.

Em seguida, com o estado da área quantificado, analisamos as oportunidades para definir o Charter do Projeto, mostrado na Fig. 7.

Charter 5S SPF

<p>Impacto no Negócio</p> <p>A sala de SPF é responsável pelo primeiro processo da produção do ácido cítrico. Nela, os carboys são envasados com a mistura, que posteriormente enviada à Fermentação. A sala necessita de um processo padronizado e estruturado. Devido a isso e a estratégia de melhoria contínua da empresa, propõe-se um 5s na sala, para eliminação de desperdícios, principalmente de movimentação, e implementação da cultura deste método.</p>	<p>Descrição da Oportunidade ou Problema</p> <p>A sala de SPF não opera hoje como deveria, o operador executa movimentos desnecessários e as ferramentas não permanecem no local adequado, causando excesso de movimentação, além de não haver nenhum padrão de alocação de material ou rotina de limpeza e auditoria.</p>
<p>Descrição da Meta</p> <ul style="list-style-type: none"> Auditoria prévia com nota 1,3. Meta: Auditoria após o dia D com nota superior a 2,8 Auditorias quinzenais após a inauguração 3,5 por 3 meses Auditorias mensais com nota 4 após este período. Nota: As auditorias devem ser feitas na parte da tarde, para não ocorrer desvios na nota 	<p>Escopo do 5S</p> <ul style="list-style-type: none"> Dentro do escopo: Sala de mistura e armazenamento de carboys. Fora de escopo: Autoclave, escritório e laboratório.
<p>Datas Principais</p> <p>Oficina: Dia D: Inauguração?:</p>	<p>Formação da Equipe</p> <p>Líder da área: Champion: Sponsor do Evento: Time do Projeto:</p>

Figura 7 - Charter 5S da Sala de Preparação

*Datas e nomes foram ocultados a pedido da empresa.

Com o *Charter* validado com o *Sponsor* do projeto, elaboramos um cronograma com todas as entregas que deveriam ser feitas em cada uma das etapas, mostradas na Fig. 8.

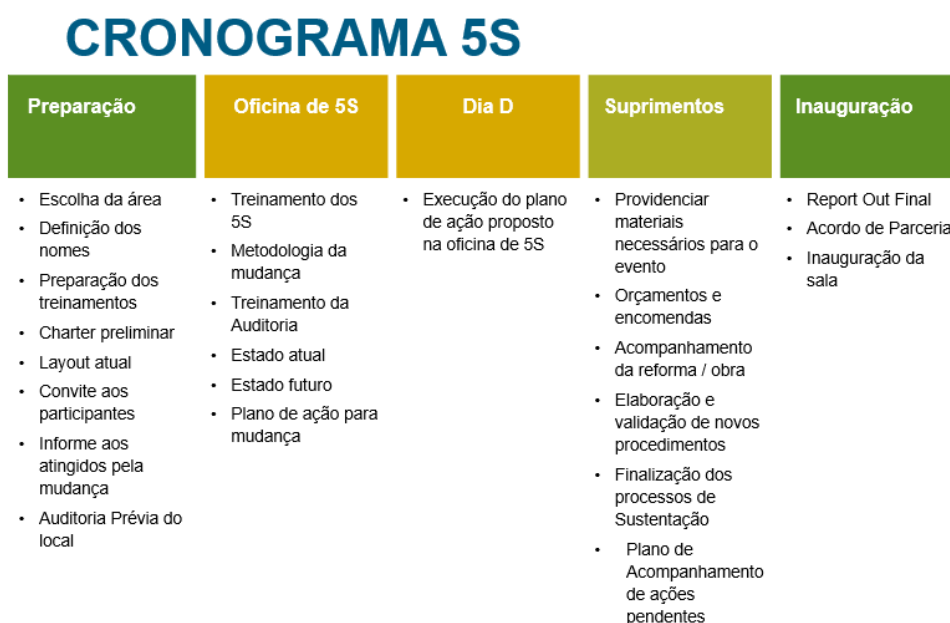


Figura 8 - Cronograma do Projeto

3.1.2 Oficina de 5S

Com o objetivo de garantir a sustentabilidade do programa após a sua inauguração, foi realizado um treinamento teórico para o time em 5S. Posterior a isso, o time definiu em conjunto qual seria o novo propósito da área, ou seja, qual seria sua finalidade. Isso nos possibilitou aplicar o primeiro senso com mais clareza, já que para classificar os itens tendo em mente o propósito do local a resistência a eliminação de alguns itens foi menor.

Em seguida, foi utilizada a ferramenta *Brainstorming* com o objetivo de entender os problemas, desperdícios enfrentados pela operação no dia-a-dia na área. Foram enumeradas 12 Causas. Estas causas foram organizadas em um diagrama de Ishikawa e posteriormente desdobradas em outras causas.

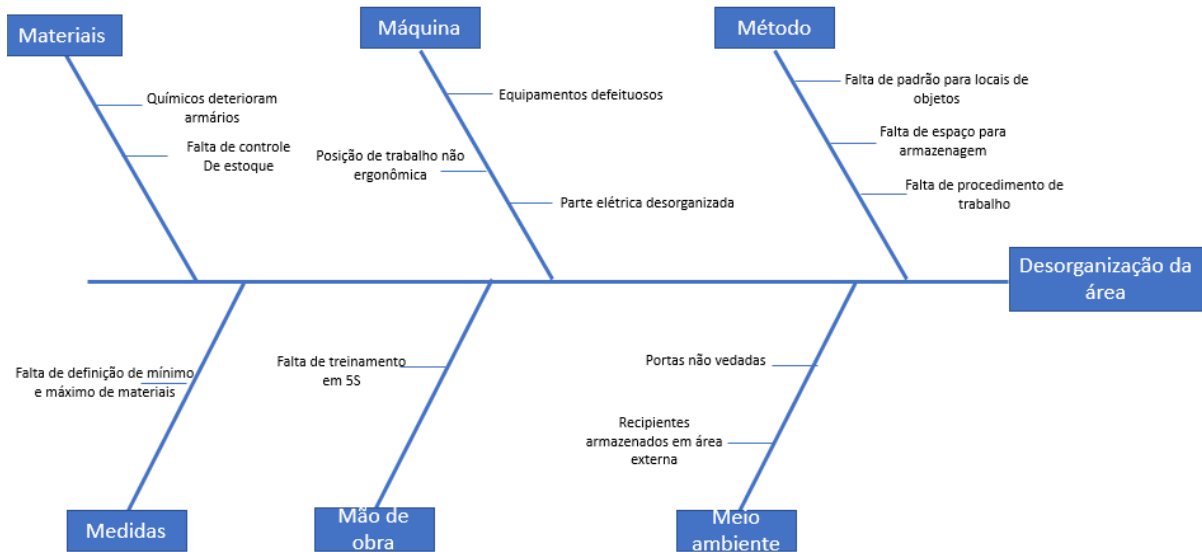


Figura 9 - Diagrama de Ishikawa

A partir deste desdobramento, foi elaborado um plano de ação com 98 ações a serem executadas pelo time durante a parte de Suprimentos. No final da fase de Suprimentos este era o status das ações propostas:

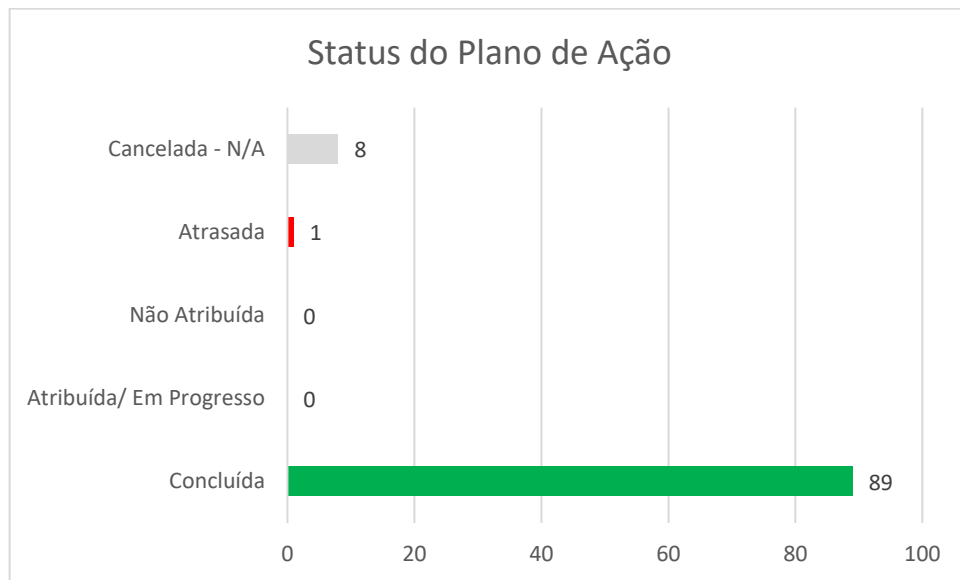


Figura 10 - Status do Plano de Ação do Projeto

Outra atividade importante desta etapa foi a elaboração em grupo do novo layout da área.

3.1.3 Etapa do Dia D

No dia D o time foi à área para aplicar os senso. O time criou uma área segregada para alocar itens que não puderam ser descartados ou alocados por algum motivo. Esta área tinha responsável e prazo de validade para que não fosse uma área que servisse como depósito.

Ao final do dia, a área já estava mais organizada, o que foi mostrado na auditoria feita após o dia D:

Tabela 7 - Resultados de Auditoria

Senso	Nota
1º S:Classificar	4,3
2º S:Ordenar	5
3º S:Limpar	2,9
4º S:Padronizar	2
5º S: Sustentar	3,8
TOTAL	3,6

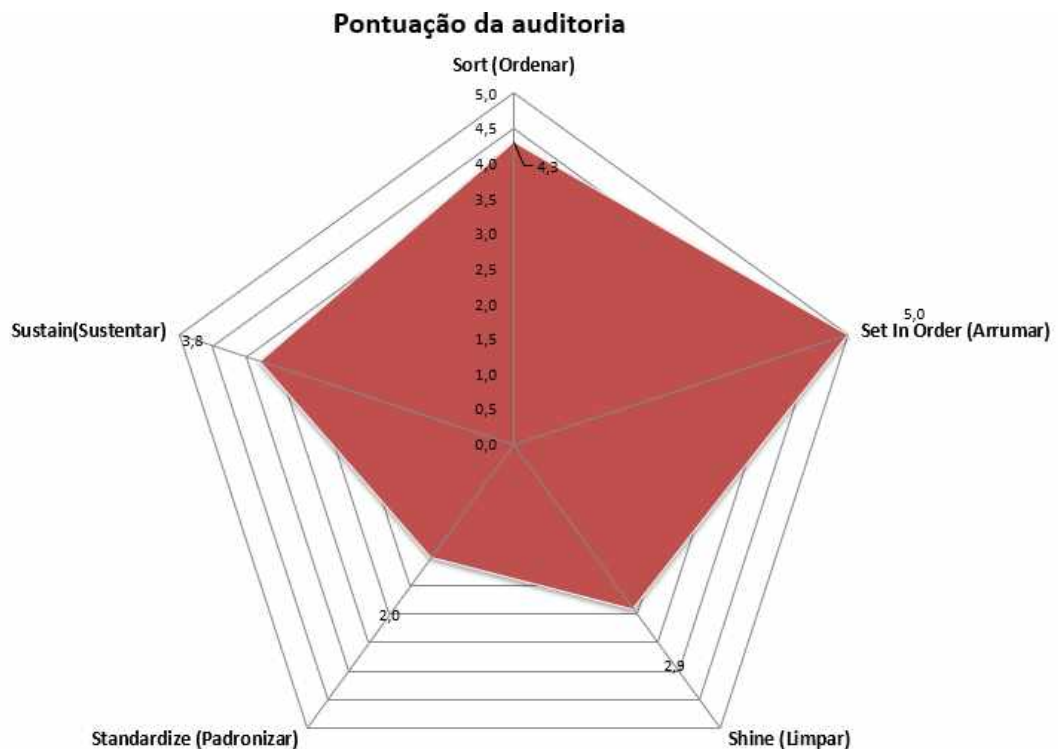


Figura 11 - Resultados de Auditoria

3.1.4 Fase de Suprimentos

Na fase de suprimentos, trabalhamos nas reformas estruturais da área, como pintura, consertos em máquinas e compras. Além disso, o time trabalhou em padronização e novos procedimentos.

3.1.4.1 Criação de Kits de Produção

Como mencionado acima, a área que é escopo do projeto é responsável por produzir os chamados *carboys*, um dos insumos produzidos na fermentação. O processo é por batelada e em cada lote é utilizada uma quantidade fixa de *carboys*. A quantidade de bateladas realizadas por semana é definida pelo Planejamento e Controle de Produção da fábrica, de acordo com a demanda de vendas. Uma das oportunidades encontradas para otimizar a produção dos *carboys* foi a criação de Kits de Insumos. Cada kit criado contém a quantidade exata de materiais para montagem de uma batelada de produto, como algodão, recipientes, químicos, capas de proteção e tampas para os *carboys*.

Este processo reduziu o tempo de preparação dos *carboys*, além de eliminar desperdícios de superprodução e criação de estoques desnecessários.

3.1.4.2 KANBAN

Outra prática *Lean* aplicada foi a criação de um sistema KANBAN para o controle de estoque de insumos da área. Durante o processo de preparação dos *carboys*, são utilizados vários materiais consumíveis, tais como produtos de limpeza, algodão, pano, elásticos e produtos químicos. Então, o *Kanban* foi criado para o controle do processo de compra destes materiais, como na Fig. 13:



CARTÃO KANBAN

ITEM:

QNT
REPOSIÇÃO:

LOCAL:

CÓDIGO:

ENTREGAR
CARTÃO
PARA:

Figura 12 - Modelo de Cartão Kanban

Em primeiro lugar, todos estes materiais foram listados e as quantidades de mínimo e máximo calculadas. A quantidade mínima foi definida como a quantidade de itens consumidas durante o tempo gasto para entrega do item a partir do momento da compra. A quantidade de máximo foi definida como a quantidade média consumida durante um mês.

Os cartões foram posicionados na quantidade mínima do consumível. A medida que os itens foram sendo gastos o cartão fica exposto, sinal de que precisa ser repostado. O cartão deve então ser entregue para o responsável pela área, para que a ordem de compra seja disparada.

3.1.5 Inauguração e Sustentação

Na data de inauguração do 5S, foi feita mais uma auditoria. A nota obtida é mostrada na Tabela 8 e na Fig. 14.

Tabela 8 - Resultados de Auditoria

Senso	Nota
1° S: Classificar	4,8
2° S: Ordenar	4,7
3° S: Limpar	4,5
4° S: Padronizar	4,5
5° S: Sustentar	5
TOTAL	4,7

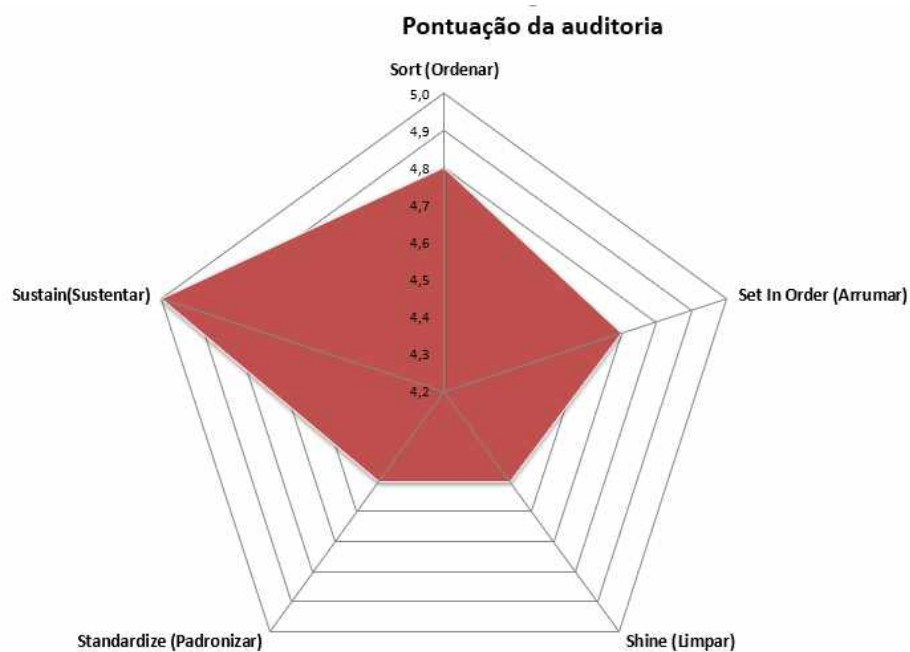


Figura 13 - Resultados de Auditoria

Nos meses seguintes à implementação, auditorias mensais foram realizadas. Os resultados foram os mostrados pela Fig. 15.

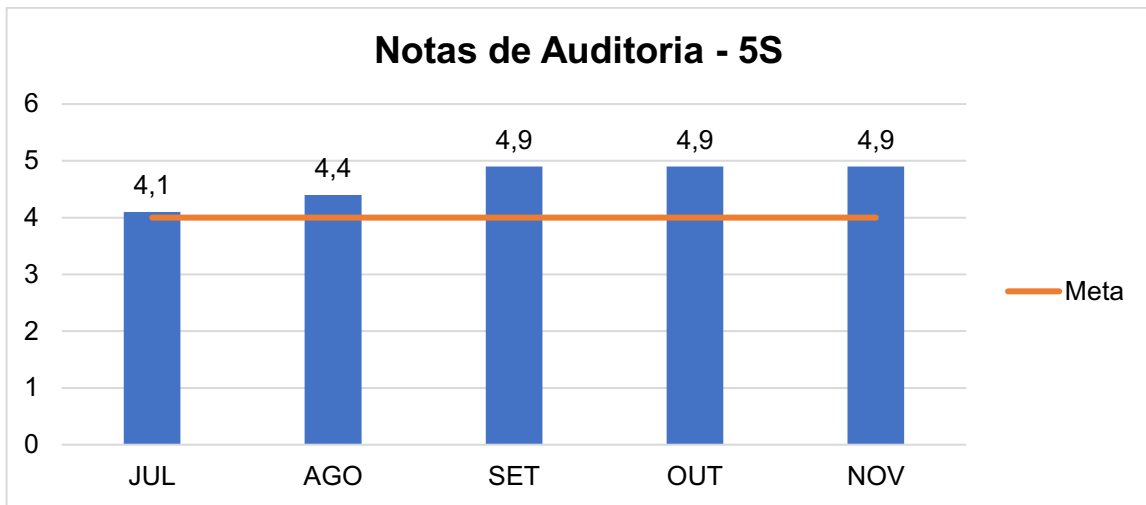


Figura 14 - Resultados de Auditoria Após Inauguração

Os resultados mensais apresentam um nível de 5S excelente. A tendência de crescimento nos últimos meses mostra que a aplicação do método está sendo sustentável.

3.2 5S no Departamento de Segurança do Trabalho

3.2.1 Fase de Preparação

Como primeira avaliação, fizemos uma auditoria na área para quantificar o estado da área. A Tabela 9 mostra os resultados em cada um dos sentidos:

Tabela 9 - Resultados de Auditoria

Senso	Nota
1ºS: Classificar	0
2ºS: Ordenar	0
3ºS: Limpar	0
4ºS: Padronizar	0
5ºS: Sustentar	0
TOTAL	0

Em seguida, com a nota da área definida, a mais baixa possível, analisamos os principais problemas e oportunidades de ganho.

Charter 5S – Segurança

<p>Impacto no Negócio</p> <p>Hoje a sala da segurança e o arquivo funcionam de forma desorganizada e sem padronização, o que causa perda de tempo para procurar documentos e equipamentos e também pode causar gastos desnecessários, já que não é possível controlar o estoque de cada objeto. O resultado da auditoria previa foi 0,0 , de cinco pontos possíveis.</p>	<p>Descrição da Oportunidade ou Problema</p> <ul style="list-style-type: none"> • Há materiais misturados e desnecessários que ficam armazenados de forma aleatória no ambiente, o que também compromete a segurança e causa gastos desnecessários. • Não há certeza da qualidade das peças armazenadas. • Perda de tempo para encontrar itens no ambiente • Falta de procedimento e responsáveis claramente definido • Sala de Segurança deverá dar o exemplo, já que o programa auxilia na manutenção de uma área segura
<p>Descrição da Meta</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meta de auditoria pós dia D (Semanalmente) : 3,0 • Meta de auditoria após inauguração(Semanalmente) : 3,5 • Meta de auditoria após atingir 3,5 (quinzenalmente) : 4,0 	<p>Escopo do 5S</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sala da segurança administrativo + Sala de segurança engenharia • Sala do arquivo segurança • (Serão feitos dois dias D separadamente, um para a aplicação do primeiro S e outro para aplicação do segundo e terceiros S)
<p>Datas Principais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oficina de 5S: • Dia D: • Suprimentos: • Inauguração: 	<p>Formação da Equipe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sponsor: • Champion: • Líder 5S: • Membros:

Figura 15 - Charter de 5S Segurança

Foi feita, então, uma reunião para validar o *Charter* com o *Sponsor* do projeto. O cronograma estabelecido é semelhante ao usado no projeto citado acima.

3.2.2 Etapa da Oficina

Com o objetivo de garantir a sustentabilidade do programa após a sua inauguração, também foi ministrado um treinamento teórico para o time em 5S. Posterior a isso, o time seguiu os mesmos procedimentos para definição de qual seria o novo propósito da área.

Em seguida, foi utilizada a ferramenta *Brainstorming* com o objetivo de entender os problemas, desperdícios enfrentados pela operação no dia-a-dia na área. Foram enumeradas 13 causas. Estas causas foram organizadas em um diagrama de Ishikawa e posteriormente desdobradas em causas raízes.

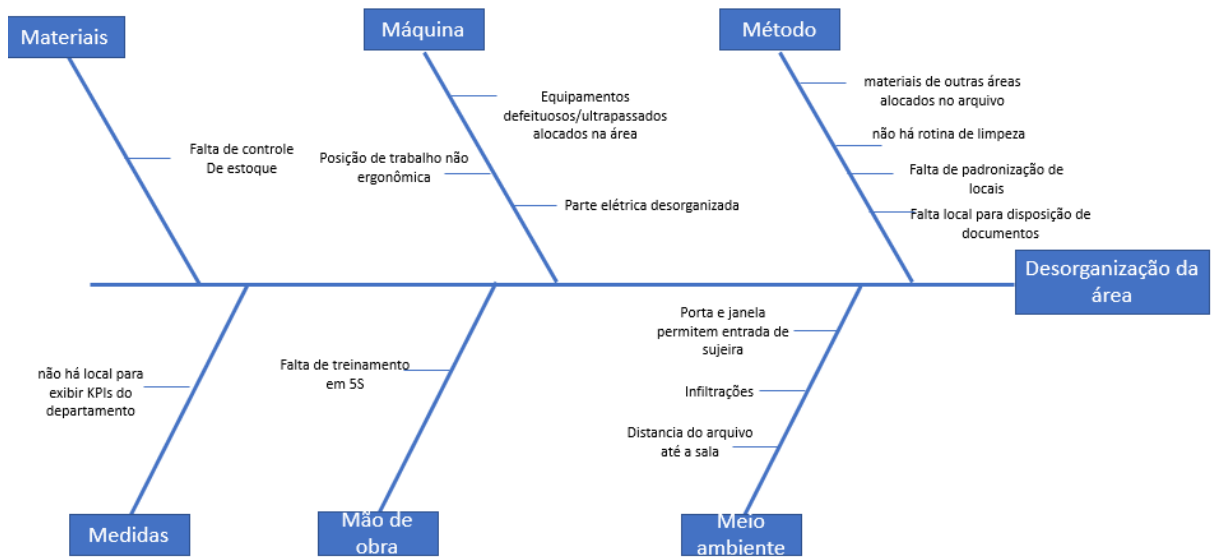


Figura 16 - Diagrama de Ishikawa

A partir das causas raízes, foi elaborado um plano de ação com 53 ações a serem executadas pelo time durante a parte de Suprimentos. No final da fase de Suprimentos este era o status das ações propostas (Fig. 18):

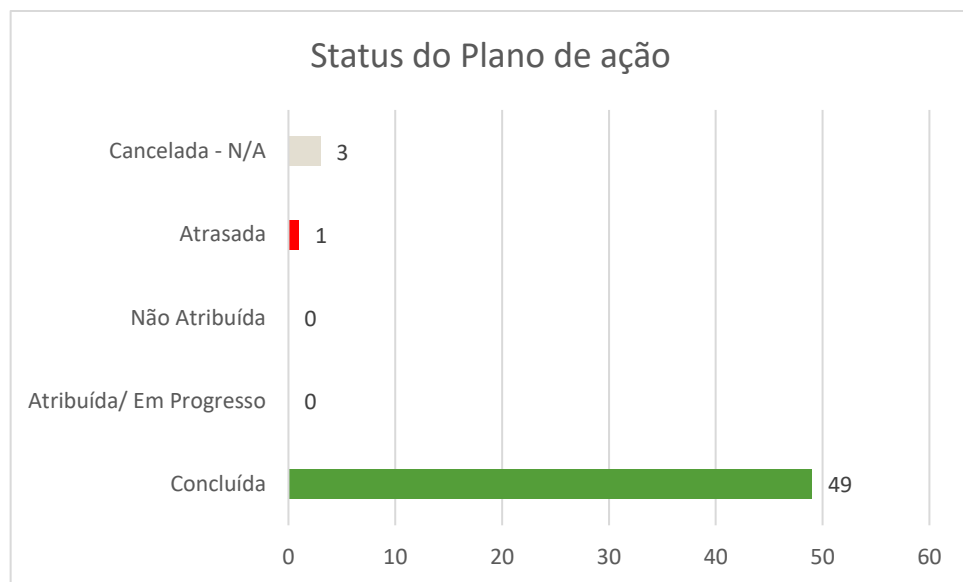


Figura 17 - Status do Plano de Ação

Outra atividade importante desta etapa foi a elaboração em grupo do novo *layout* da área, usando a mesma metodologia do caso anterior.

3.2.3 Etapa do Dia D

No dia D o time foi à área para aplicar os sensores. No dia de aplicar o primeiro sensor, o time conseguiu eliminar uma grande quantidade de itens, conforme a Fig. 19:



Figura 18 - Itens Eliminados

3.2.4 Fase de Suprimentos

Na fase de suprimentos, foram feitas reformas estruturais da área, como pintura, consertos em máquinas e compras. Além disso, o time trabalhou em padronização e novos procedimentos:

- Compra e chegada de novos equipamentos e materiais: o time enfrentava uma grande dificuldade em gerenciar as compras do site e então alocar os materiais comprados nas devidas áreas. Então o time implementou um controle de estoque para validar a necessidade de compra de novos materiais e desenhou o fluxo de informações necessário para que a chegada na área seja feita da forma adequada com a comunicação correta.
- Gestão de formulários e documentos: o time lida com uma quantidade grande de formulários e documentos de segurança. Foi criado um procedimento para gestão para que esses documentos sejam entregues para as pessoas certas nos locais certos.

- Entrada e saída de materiais do arquivo: o time criou um fluxo de decisão para avaliar se os itens devem entrar ou sair do arquivo, mantendo sempre o inventário atualizado.
- *Kanban*: o time também optou por usar a ferramenta *Kanban*, cujo princípio de uso foi explicado neste trabalho na seção anterior.
- Limpeza: foi criada uma rotina de limpeza para as duas áreas.

3.2.5 Inauguração e Sustentação

Na data de inauguração do 5S, foi feita mais uma auditoria. A nota obtida está na Tabela 10.

Tabela 10 - Resultados de Auditoria

Senso	Nota
1º S: Classificar	4,8
2º S: Ordenar	4,8
3º S: Limpar	4,8
4º S: Padronizar	5
5º S: Sustentar	4
TOTAL	4,68

Nos meses seguintes à implementação, auditorias mensais foram realizadas. Os resultados foram os mostrados pelo gráfico da Fig. 20:

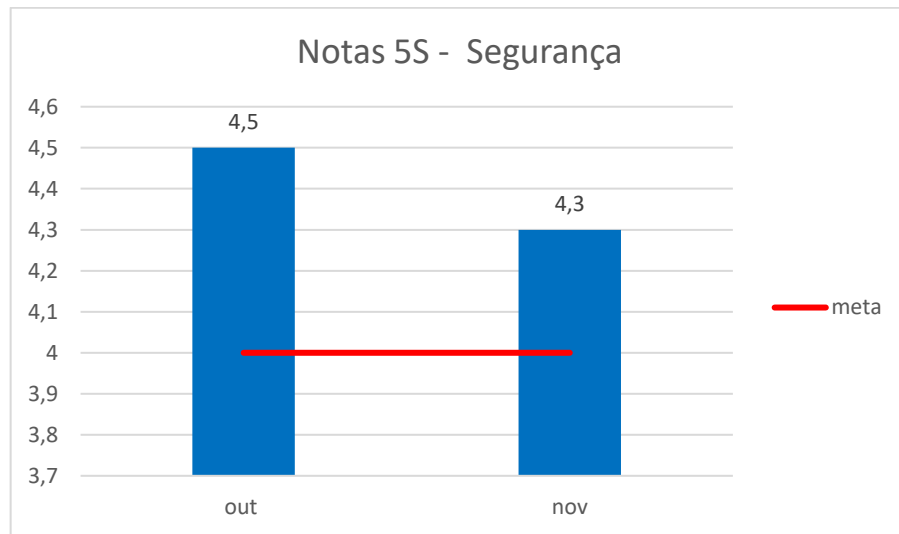


Figura 19 - Resultados de Auditoria Após Inauguração

As notas obtidas pelas auditorias de 5S apresentam um resultado muito positivo, já que as notas estão acima da meta. Embora a tendência seja de redução da nota, os resultados obtidos ainda podem ser considerados bons. É necessário acompanhar nos próximos meses se a tendência permanecerá negativa. Neste caso, ações corretivas deverão ser tomadas com base na auditoria, que apontará os problemas.

CONCLUSÕES

O presente trabalho apresentou, uma série de conceitos sobre o programa 5S, sua origem, aplicações e vantagens retiradas da bibliografia. Apesar de uma metodologia simples, é uma ferramenta que pode trazer uma série de benefícios à organização.

Dentro de um cenário competitivo extremamente acirrado uma companhia com 5S pode se sobressair a uma sem o programa bem implementado. Além disso, a metodologia é pré-requisito para aplicação de outras metodologias mais complexas.

A metodologia apresentada neste trabalho foi bastante focada em garantir maneiras para a sustentabilidade do projeto, desde a fase de preparação, até a fase de inauguração. Uma atividade que teve essa finalidade foi o treinamento do time nos conceitos de 5S, mostrando vários exemplos, benefícios e trazendo casos de sucesso de outros funcionários que já passaram pelo programa. Outra ação que se mostrou eficaz em garantir o envolvimento dos funcionários durante o programa foi realizar atividades colaborativas, com o *Brainstorming*, com o objetivo de atender as reais necessidades dos colaboradores da área. Através dessa atividade muitas ações importantes foram sugeridas e implementadas.

Outra conclusão importante tirada durante o projeto é a necessidade de tratar posições de resistência à mudança por parte dos funcionários, tais como “O nosso local é diferente!”, “Não pode ser feito”, “Já tentamos isso antes.” ou “Fazemos isso assim há anos”. Para isso, é importante apoio e comprometimento da liderança da empresa, para que seja passada a mensagem que esta será a nova forma de trabalhar e não apenas uma moda passageira.

Analisando os resultados das auditorias pode-se concluir que as áreas tiveram melhorias muito significativas. As duas implementações tiveram diferenças durante o desenrolar do projeto devido as diferentes realidades da área e estas com certeza contribuíram para o sucesso do programa 5S. Por isso, a fase de preparação é tão importante, já que é nela que estas informações são levantadas.

Além das melhorias visuais e quantificáveis através das auditorias, ao conversar com as pessoas da área foi possível notar que as tarefas são feitas agora de forma mais rápida e direta, além do desenvolvimento de um senso de propriedade sobre o 5S.

Outro ponto importante de melhoria foi a facilitação de atividades de manutenção nas áreas, já que a área está muito mais organizada e limpa, onde os desvios do padrão são facilmente notados. Como sugestão para futuros trabalhos fica a utilização da metodologia SMED, ou Troca Rápida de *Setup* em ambientes com 5S. As duas ferramentas estão intimamente ligadas e podem se complementar para trazer resultados muito significativos.

Portanto, este trabalho permitiu destacar os benefícios e dificuldades enfrentadas em duas aplicações diferentes da metodologia 5S, com o objetivo final de garantir vantagens competitivas através da eliminação dos sete desperdícios clássicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARANGER, P., HUGUEL G., **Gestão da Produção: Actores, técnicas e políticas**, Ed. Sílabo, Lda., 1994.

CARVALHO, M. T. **Lean Manufacturing na Indústria de Revestimentos de Cortiça**, 2010. 83 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto.

GOMES, D. et al. **Aplicando 5S na Gestão da Qualidade Total**. São Paulo: Pioneira, 1998.

Hall, R.W., **Zero inventories**, McGraw-Hill, 1983.

HABU, N.; KOIZUMI Y.; OHMORI Y. **Implementação do 5S na Prática**. Campinas: Editora Icea, 1992.

ISHIKAWA, K. **Controle de Qualidade Total: À Maneira Japonesa**. Rio de Janeiro: Campos, 1993. p. 79.

JIPM. Japan Institute of Plant Maintenance Solutions Company Limited. JIPM-S. Acesso em: 20 set. 2018.

JONES, D.; WOMAK, J. **A Máquina que Mudou o Mundo**. Editora Campus, 1998.

LEAN INSTITUTE BRASIL. Disponível em: <http://www.Lean.org.br/perguntas_frequentes.aspx> Acesso em: 15 set. 2018.

MOURA, Reinaldo A. **Kanban**. São Paulo: IMAM, 1989.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção – Além da Produção em Larga Escala**, Editora Bookman, 1997.

RIBEIRO, Haroldo. **A Bíblia do 5S, da Implantação à Excelência**. Primeira edição - Salvador: Casa da Qualidade, 2006.

ROTONDARO, R. G. et al. (Coord.). **Seis Sigma: Estratégia Gerencial Para a Melhoria de Processos, Produtos e Serviços**. São Paulo: Atlas, 2008.

SHINGO, S. **A Revolution in Manufacturing: The SMED System**. Productivity Press. Cambridge, MA, 1985

SILVA, J. M. **O Ambiente da Qualidade na Prática – 5S**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1996.

SILVA, J.M. **5S: O Ambiente da Qualidade**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.

SINGH, J. e SINGH, H. **Kaizen Philosophy: A Review of Literature**, p. 1-63, 2009.

SLACK, N.; CHAMBERS,S; JOHNSTON,R. **Administração da Produção**. 2ed. São Paulo: Atlas, 2002.

WERKEMA, Maria Cristina Catarino. **Criando a cultura Seis Sigma**. Série Seis Sigma. Volume 1. Nova Lima, MG: Werkema Ed., 2004.

WOMACK, J.P., JONES, D.T.. **Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation**, Simon & Schuster, 1996.