



**CENTRO UNIVERSITÁRIO SENAI CIMATEC
MBA Executivo em Lean Manufacturing**

**CAMILA PASSOS BARBOSA
HELBERT GABRIEL FERREIRA COSTA**

**APLICAÇÃO DA METODOLOGIA 5S
NUMA LINHA DE ENVASE DE PRODUTOS QUÍMICOS:
ESTUDO DE CASO NUMA INDÚSTRIA QUÍMICA**

Salvador (BA)
2019



**CAMILA PASSOS BARBOSA
HELBERT GABRIEL FERREIRA COSTA**

**APLICAÇÃO DA METODOLOGIA 5S
NUMA LINHA DE ENVASE DE PRODUTOS QUÍMICOS:
ESTUDO DE CASO NUMA INDÚSTRIA QUÍMICA**

Artigo apresentado ao MBA Executivo em Lean Manufacturing do CENTRO UNIVERSITÁRIO SENAI CIMATEC como requisito parcial para obtenção do título de Pós-graduado em Lean Manufacturing.

Orientador(a): prof.^a. Bruna Rezende

Salvador (BA)
2019



**CENTRO UNIVERSITÁRIO SENAI CIMATEC
CURSO: MBA EXECUTIVO EM LEAN MANUFACTURING
ATA DE APRESENTAÇÃO DE PROJETO FINAL DE CURSO**

Ata de apresentação do Projeto Final de Curso, "Aplicação da Metodologia 5S numa Linha de Envase de Produtos Químicos: Estudo de Caso numa Indústria Química", submetido pelo(a) aluno(a) **Camila Passos Barbosa e Helbert Gabriel Ferreira Costa**, como parte dos requisitos para obtenção do Certificado de Especialista em Lean Manufacturing pelo Centro Universitário SENAI CIMATEC, às 20:30 do dia 15 de Agosto de 2019. Reuniu-se no CIMATEC, a Banca Examinadora designada pela Coordenação de curso, constituída por Doutor Carlos César Ribeiro Santos e por Bruna Reinbold Rezende. O coordenador do curso Carlos César Ribeiro Santos deu início aos trabalhos e a exposição foi realizada pelos estudantes dentro do prazo de tempo estabelecido. Ao final da apresentação a banca reuniu-se atribuindo a seguinte nota: 9.

A banca de avaliadores decidiu pela:

Aprovação do trabalho

Caberá ao aluno apresentar em no máximo em 30 (trinta) dias a contar da data de assinatura desta Ata, uma cópia do trabalho em PDF com restrição de edição. A Ata de Apresentação do Projeto Final de Curso deve ser digitalizada e inserida na terceira página do PFC.

Reprovação do trabalho

O aluno terá que se matricular novamente no TCC – Trabalho de Conclusão de Curso e ser submetido a uma banca avaliadora no semestre seguinte.

As ações consequentes ao status de Aprovação deverão obedecer ao prazo proposto acima sob pena do parecer final ser modificado para o status de Reprovado automaticamente e sem possibilidade de recurso.

Para constar, lavrou-se a presente ata que vai assinada por todos os membros da Banca. Por estarem cientes de suas obrigações estão de acordo com os termos desse documento:

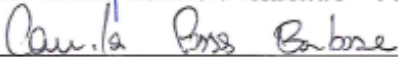
Salvador, 15 de agosto de 2019



Carlos César Ribeiro Santos – Coordenador do Curso



Profª. Bruna Reinbold Rezende – Professora



Camila Passos Barbosa



Helbert Gabriel Ferreira Costa

RESUMO

Este artigo apresenta a implementação dos conceitos do 5S em uma indústria química. No setor industrial sempre existirá a possibilidade de melhorar o fluxo das atividades, conciliando praticidade e requisitos técnicos. As empresas modernas evoluem de forma orgânica as suas atividades, buscando adaptar-se de forma eficiente às modificações que ocorrem diariamente no mundo corporativo. O conceito de eficiência operacional está em sintonia com a filosofia do 5S, pois os objetivos são a melhoria da qualidade; a prevenção de acidentes; o aumento de produtividade, a redução de custos, o desenvolvimento do clima organizacional, o seguimento das normas internas, a economia de energia e a redução de desperdícios. Na empresa escolhida, houve durante o ano de 2017 uma previsão para aumento da produção para os anos subsequentes, porém existiam gargalos no processo que limitavam a operação com relação ao alcance da nova demanda. A metodologia para implementação do programa 5S iniciou com o mapeamento dos processos industriais para diagnosticar os possíveis gargalos operacionais. Ao avaliar o tempo de *setup* nas atividades de envase identificaram-se várias oportunidades de melhoria, principalmente com relação ao processo de seleção de embalagens. Com a implementação dos conceitos de 5S foi possível criar um novo *layout* e melhorar a organização e praticidade da operação, obtendo um ganho de produtividade de 25%, fruto da redução do tempo de *setup*. Um dos principais fatores de sucesso que é associado com o 5S é a valorização dos recursos humanos, pois a economia obtida no processo vem da melhor utilização das áreas, máquinas e materiais disponíveis. Num ambiente onde todos são capacitados, o fluxo de produção é organizado e limpo, as regras são obedecidas e a segurança vem em primeiro lugar, os ganhos de produtividade podem ser alcançados de maneira natural.

Palavras-chave: 5S, melhoria contínua, qualidade total.

ABSTRACT

This paper presents the implementation of 5S concepts in a chemical industry. In the industrial sector there will always be the possibility of improving the flow of activities, reconciling practicality and technical requirements. Modern companies evolve in an organic way their activities, seeking to adapt efficiently to the changes that occur daily in the corporate world. The concept of operational efficiency is in line with the philosophy of 5S, because the objectives are the improvement of quality; the prevention of accidents; increasing productivity, reducing costs, developing the organizational climate, following internal standards, saving energy and reducing waste. In the company selected, during 2017 there was a forecast to increase production for subsequent years, but there were bottlenecks in the process that limited the operation in relation to the scope of the new demand. The methodology for implementing the 5S program began with the mapping of the industrial processes to diagnose the possible operational bottlenecks. When evaluating the setup time in the packaging activities, several opportunities for improvement were identified, especially in relation to the packaging selection process. With the implementation of the 5S concepts it was possible to create a new layout and improve the organization and practicality of the operation, obtaining a productivity gain of 25%, due to the reduction of setup time. One of the main factors of success that is associated with 5S is the valorization of human resources, since the economy obtained in the process comes from the best use of the available areas, machines and materials. In an environment where everyone is empowered, the flow of production is organized and clean, rules are obeyed and safety comes first, productivity gains can be achieved in a natural way.

Palavras-chave: 5S, continuous improvement, total quality.

1.INTRODUÇÃO

Atualmente, as empresas buscam melhorar continuamente a qualidade de seus processos para assegurar uma eficiente gestão de seus custos, investindo no planejamento das suas atividades para aumentar a produtividade e na capacitação técnica de seus colaboradores para se manter no mercado e conseguir novos ramos de atuação de forma sustentável. Esse fator é impulsionado pelo nítido aumento da concorrência existente, onde as organizações procuram estar o mais próximo possível da excelência. O mercado extremamente competitivo faz com que as mesmas busquem maneiras de agregar valor em seus produtos e serviços, evidenciando a preocupação com a saúde, segurança e bem-estar de seus colaboradores, principalmente em ambientes industriais que apresentam altos índices de periculosidade.

Diante desse cenário, o desenvolvimento de uma cultura de qualidade, segurança e meio ambiente exige a aplicação de técnicas e princípios nos ambientes corporativos, que implicam diretamente na melhoria do clima organizacional. Um ambiente agradável estimula os colaboradores a participarem ativamente durante o processo de construção de uma nova cultura gerencial para enfrentar os desafios corporativos modernos. Além disso, as organizações precisam evoluir constantemente, gerando um ambiente onde os problemas são resolvidos de forma sistêmica, otimizando todas as operações com o foco na eliminação de desperdícios, proporcionando uma melhor entrega ao cliente nos quesitos agilidade, qualidade e flexibilidade.

Portanto, para atender este novo cenário, novas ferramentas gerenciais e administrativas são desenvolvidas para uso industrial, dentre as quais destaca-se a metodologia 5S. O 5S é uma excelente ferramenta para o desenvolvimento de uma cultura de melhoria contínua, originária do Japão, ela permite aperfeiçoar os aspectos de utilização, ordenação, limpeza, asseio e autodisciplina. Ao avaliar cada senso, a equipe analisa a funcionalidade da operação. Por serem estes conceitos práticos, todos podem ser envolvidos no desenvolvimento das atividades. As equipes costumam ser organizadas em times que cooperam ativamente para a solução dos problemas.

O presente artigo tem como objetivo apresentar um modelo de implementação da metodologia 5S, com aplicação em uma linha de envase de produtos, em uma indústria química. No ano de 2018 a célula em estudo passou por uma fase de expansão requerendo aumentar em 25% o volume de produção mensal. Para esta nova projeção de aumento de capacidade foi necessário repensar a organização das operações para absorver esse incremento de produção de forma eficiente e sem prejuízos. Diante deste cenário de mudança na escala de produção, é possível utilizar a metodologia 5S para estabelecer uma gestão eficiente dos processos, que consolide a expectativa de produção com o investimento realizado na linha de envase?

Com base nesse contexto os objetivos específicos constituídos deste artigo são: apresentar as vantagens de utilizar a metodologia 5S para otimizar a utilização dos recursos disponíveis, conforme aportes teóricos; fazer o mapeamento do processo atual; estudar os tempos de *setup* e ciclo do processo para diagnóstico das ineficiências; aplicar a metodologia 5S com foco nas ineficiências identificadas; realizar a análise dos resultados, demonstrando os possíveis ganhos.

Para o desenvolvimento desse artigo será utilizada a metodologia de pesquisa bibliográfica e exploratória bem como exemplos práticos, além de pesquisas na internet, artigos com temas similares, informações da empresa e o detalhamento de processos.

Frequentemente, as empresas desenvolvem os sistemas de gestão da qualidade, meio ambiente, saúde ocupacional ou segurança, sobre os pilares elementares dos conceitos do 5S. O 5S é reconhecido por ser uma filosofia de trabalho que traz benefícios diretos ao reduzir desperdícios, reorganizar o fluxo de atividades e assegurar um ambiente prático e seguro. No dia a dia, o 5S permite o estabelecimento dos padrões a serem seguidos, o que facilita a descrição das atividades e o reconhecimento imediato de situações de desvio.

O artigo segue em ordem cronológica com a fundamentação teórica sobre cada um dos 5S e o detalhamento do modelo de implementação proposto. Posteriormente, apresenta-se conceitualmente a metodologia de pesquisa adotada para elaboração do artigo, apresenta-se também o processo onde a metodologia será implantada,

destaca-se as ineficiências das operações para atendimento a previsão de demanda, mostra-se a aplicação do modelo, em seguida faz-se uma avaliação dos resultados obtidos após a otimização do processo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 GESTÃO DA QUALIDADE TOTAL

A Gestão da Qualidade Total é uma estratégia da administração orientada a criar o conceito e a consciência da qualidade em todos os processos organizacionais. Esta estratégia é indispensável uma vez que: aumenta a satisfação e a confiança dos clientes; aumenta a produtividade; reduz os custos internos; promove a melhoria contínua e permite acesso a novos mercados, por este motivo os programas de qualidade tem ganho espaço nas organizações, até como pré-requisito de atuação, (Camargo 2011).

Campos (2004) descreve que, a qualidade total são todos os fatores que afetam a satisfação das necessidades das pessoas e, por conseguinte a sobrevivência da empresa.

A busca pela qualidade e melhoria contínua dos processos exige que todos na organização sejam envolvidos, e por implicar em uma mudança de cultura, recomenda-se ser iniciado pela alta administração até a disseminação em todos os níveis. Diante das experiências observadas em organizações, para transpor esta barreira e promover aceitação de todos deve-se ter um ponto de partida. Logo, a simplicidade do programa 5S é uma ferramenta fundamental para iniciar-se um programa de qualidade em uma organização, (Camargo, 2011).

De acordo com Martinelli (2011), o 5S surgiu no Japão logo após a segunda guerra mundial, um dos momentos críticos do país, onde as empresas se encontravam totalmente desorganizadas. Com isso, no final da década de 1960, o movimento 5S tomou parte das organizações com objetivo de contribuir para a reestruturação do país. Neste momento, o país necessitava unir forças para mudar a imagem de derrota e reconquistar o mercado, e como o 5S é uma prática voltada para proatividade das pessoas, a sua implementação impactou na mudança cultural do

ambiente de trabalho, incluindo os aspectos motivacionais, eliminação de desperdícios, arrumação, limpeza, organização e disciplina.

Para Silva (2005), a metodologia 5S tem como objetivo a eliminação das perdas e desperdícios, além de melhorar a qualidade do ambiente e aumentar a produtividade. De acordo com Martinelli (2011), o objetivo principal da metodologia 5S é mudar a cultura organizacional, em prol de maior qualidade de vida para os colaboradores, tanto no âmbito pessoal quanto no âmbito profissional.

Conforme Kardec e Nascif (2012), o 5S pode ser definido como uma estratégia de desenvolver pessoas e potencializar boas melhorias. De forma direta ou indireta, o 5S promove: melhoria da qualidade; prevenção de acidentes; melhoria da produtividade; redução de custos; modificação da cultura; melhoria da disciplina; conservação de energia, conforme será apresentado detalhadamente a seguir.

De acordo com Lapa (1998), o termo 5S é oriundo de palavras japonesas, todas iniciadas com a letra S. Devido a sua origem ser japonesa, a melhor forma de tradução para o português foi acrescentar o termo “Senso de” antes de cada palavra que fosse mais próximo do significado original, conforme mostra a Figura 1 abaixo.



Figura 1 – O significado de cada um dos 5 Sensos.
Fonte: Controle de Qualidade Total – IF - PR (p.83)

UTILIZAÇÃO (1S)

Ter senso de utilização é saber identificar o que é necessário para os exercícios das atividades. Para Lapa (1998), o senso de utilização pressupõe que além de

identificar excessos, também é possível identificar o porquê dos excessos, de modo que medidas preventivas possam ser adotadas para evitar o retorno desses acúmulos.

Kardec e Nascif (2012) afirmam que o senso de utilização promove a seleção em função da frequência de uso: uso frequente, perto das máquinas; pouso uso, no almoxarifado; nenhum uso, destinar.

ORDENAÇÃO (2S)

Define-se como senso de ordenação a criação de critérios para estocar, guardar ou dispor materiais ou informações, de tal modo que facilite a sua localização. As pessoas devem sempre saber onde procurar as coisas quando necessitam, ou seja, a ordenação serve para manter “cada coisa em seu lugar”, (Lapa, 1998), Silva (2005).

LIMPEZA (3S)

Ter senso de limpeza é manter o ambiente limpo, eliminando a sujeira ou objetos que estejam em locais inadequados. O importante neste conceito “não é o ato de limpar, mas o ato de não sujar”. É importante as pessoas conhecerem os benefícios do ambiente limpo, o mesmo traduz qualidade e segurança (Lapa (1998), Silva (2005).

Para Kardec e Nascif (2012), o ambiente deve estar limpo antes, durante e após qualquer atividade, assim o ambiente torna-se agradável e seguro. A limpeza também pode ser encarada como uma inspeção, pois com equipamentos e máquinas limpas, é possível detectar anomalias e evitar a falha ou quebra do equipamento, ainda assim possibilita que seu reparo seja realizado forma planejada (Osada, 1992).

SAÚDE (4S)

Este senso garante um ambiente de trabalho não agressivo, livre de agentes poluentes, e mantém boas condições visando a saúde e segurança dos colaboradores. Também se refere ao estado que se atinge com a prática dos 3S anteriores (eliminando excesso de materiais, má ordenação e sujeira), sendo acrescido de atividades rotineiras e habituais em termos de higiene, segurança no trabalho e saúde pessoal, Lapa (1998), Oliveira (1997), apud, Canto, Santos & Gohf (2006).

AUTODISCIPLINA (5S)

Ter disciplina é fazer aquilo que foi determinado. O senso de autodisciplina desenvolve o hábito de cumprir os procedimentos e normas estabelecidos. O 5S é considerado o mais importante de todos, ele é responsável pela manutenção de todos os sentidos, (Lapa 1998), (Kardec e Nascif, 2012).

2.2 IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA

Para Lapa (1998), dar início a implementação da metodologia 5S é essencial seguir as seguintes etapas: definir as pessoas que serão envolvidas e discutir como será a implementação; organizar a empresa em áreas físicas e definir onde pretende-se implantar os 5S; após definir as áreas de implementação do 5S, pode-se fazer a avaliação por diferentes grupos, sendo: escritório, máquinas e equipamentos e documentos.

Para aplicação dos 5S inclui necessariamente uma etapa de preparação, antes execução, conforme mostra a Tabela 1 abaixo.

5S	PREPARAÇÃO	EXECUÇÃO
UTILIZAÇÃO	Identificar o que é necessário para execução das tarefas.	Prover o que é necessário e descartar o excesso.
ORDENAÇÃO	Definir onde e como dispor os itens necessários para a execução das tarefas.	Guardar, acondicionar e sinalizar de acordo com as definições feitas na fase anterior; manter próximo ao local de trabalho as coisas de uso diário; Reduzir o esforço físico e mental.
LIMPEZA	Identificar as fontes de sujeira e planejar a eliminação.	Limpar sempre os objetos utilizados, e antes de devolvê-lo ao seu local; Acionar regularmente, ou quando necessário os responsáveis pela limpeza. Manter sempre o ambiente e todos os seus equipamentos limpos;
SAÚDE	Identificar os fatores higiênicos de risco nos locais de trabalho e planejar ações para eliminá-los.	Eliminar os riscos do ambiente de trabalho; Manter as boas condições do ambiente (ventilação, iluminação, utilização de móveis e equipamentos adequados);
AUTODISCIPLINA	Identificar não conformidades com os padrões existentes e as oportunidades de melhorias para os 4S.	Eliminar as não conformidades encontradas nas fases anteriores.

Tabela 1 – Orientação sobre o processo de implementação do programa 5S.

Fonte: Lapa (1998), adaptado.

Após as etapas de preparação e execução é necessário consolidar os ganhos obtidos, onde denomina-se como a etapa manutenção. Sugere-se a criação de uma folha de verificação de não-conformidades, baseada nos primeiros 3S, estabelece-se uma frequência de avaliação das áreas e define-se um critério de avaliação. Para um melhor detalhamento o próximo tópico apresentará o referencial metodológico adotado para elaboração deste artigo.

3. REFERENCIAL METODOLOGICO

A base metodológica adotada neste artigo se insere na perspectiva de pesquisa. Segundo Gil (2007, p.17), pesquisa pode ser definida como o,

(...)procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. A pesquisa desenvolve-se por um processo constituído de várias fases, desde a formulação do problema até a apresentação e discussão dos resultados.

A pesquisa bibliográfica ajuda a responder ao questionamento sobre todas as principais recomendações práticas para a implementação da metodologia 5S.

De acordo com Fonseca (2002),

A pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites. Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto. Existem, porém, pesquisas científicas que se baseiam unicamente na pesquisa bibliográfica, procurando referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta, (2002, p.32).

Outra metodologia presente neste artigo é o estudo de caso, que segundo Fonseca (2002) pode ser definido como um estudo de um programa, uma instituição, entidade bem definida, sistema de educação, uma pessoa ou uma unidade social. Ainda segundo o autor, o objeto a ser estudado não sofre interferência do pesquisador, e sim é exposto pela forma que ele o percebe. Podendo o estudo de caso ser visto de uma perspectiva interpretativa, onde se procura entender o cenário do ponto de vista dos participantes, como também pode ser visto de uma ótica, que visa simplesmente mostrar uma perspectiva simples e coerente do objeto de estudo por parte do investigador.

Para o estudo em questão, a pesquisa se tipifica como aplicada, onde são utilizadas práticas que visam solucionar problemas concretos. Em relação aos objetivos, se configura como explicativa, pois os fatos podem ser observados, registrados, interpretados e analisados de forma a identificar causas e definir metodologias a serem utilizadas. Por fim o artigo tem abordagem quantitativa, pois as informações foram coletadas, compreendidas e interpretadas para obtenção de horizontes acerca de determinados processos.

A seguir será apresentada a área, denominada como projeto piloto, onde se dará o início a implementação. Será destacada as ineficiências do processo que podem dificultar o atendimento a previsão de demanda, e será apresentada a metodologia de implantação do programa 5S, com seus respectivos resultados pós implantação.

4. ESTUDO DE CASO

4.1 ANÁLISE DE DADOS

O complexo industrial em estudo abriga três unidades, Química, Petroquímica e Oleoquímica. O ramo de atuação da empresa é o mercado de Tensoativos e Especialidades Químicas, desenvolvendo soluções inovadoras e sustentáveis que atendem a diversos mercados: Agroquímicos, Cuidados Pessoais, Limpeza Doméstica e Institucional, Petróleo e Gás e Revestimentos.

O foco do estudo será na unidade Química, especificamente na linha de envase de produtos químicos, visto que é a unidade responsável pelo maior volume de vendas. Quando falamos do setor químico, o complexo em estudo desponta como a melhor empresa na edição Melhores e Maiores 2018 da revista Exame, conforme os indicadores estatísticos, dentre eles o crescimento de vendas, apresentados pela ABIFINA (Associação Brasileira das Indústrias de Química Fina, Biotecnologia e suas Especialidades).

A célula de envase de produtos é a última etapa do processo da unidade química, em seguida o produto é armazenado e se torna disponível para entrega aos clientes. O setor é composto por uma estação de envase de produtos químicos, e um

armazém para armazenagem das embalagens e dos produtos envasados. A equipe que compõe o setor trabalha num regime de 24 h, e com o envase de 3 tipos de produtos diferenciados, ambos são envasados em embalagens de 200 L. As embalagens são de material plástico (polietileno) e metal (aço carbono), entretanto, as embalagens de metal possuem revestimento interno diferenciado tendo a compatibilidade de acordo com o produto químico a ser envasado.

Em 2017 a célula obteve uma demanda de produção de aproximadamente 1.500.000 L/mês. Fazendo o planejamento organizacional para os anos subsequentes foi apontado uma previsão de aumento em 25% da demanda atual. Embora o ano de 2017 tenha apresentado resultados operacionais satisfatórios, sempre é uma boa prática industrial melhorar a eficiência do processo para assegurar a superação de novas metas. No entanto, só é possível enxergar as oportunidades de melhoria ao longo de uma cadeia produtiva ao avaliar individualmente cada uma das etapas que compõe o processo.

Isto posto, foi definido pela alta administração a necessidade de realizar o mapeamento do processo, conforme Figura 2 abaixo, para identificar e analisar todas as operações e informações relevantes inerentes ao processo. A ferramenta utilizada para a representação esquemática das operações foi o fluxograma.

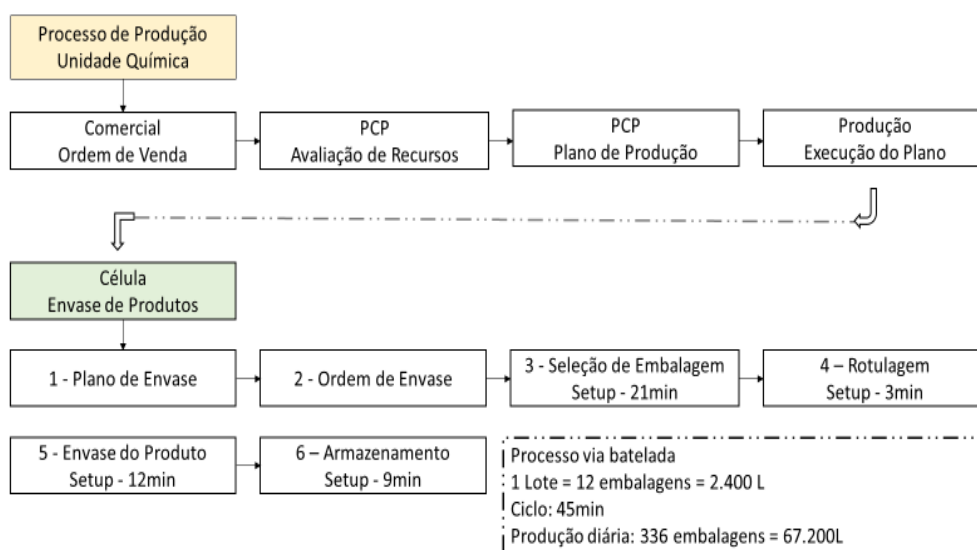


Figura 2 – Fluxograma do processo antes da aplicação dos 5S.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Analisando as etapas do processo e seus respectivos *setups*, percebe-se que o processo se encontra com capacidade de produção diária limitada. Explorando os resultados foi possível demonstrar a produção mensal, conforme apresenta do Gráfico 1 abaixo, e criar uma projeção de produção em função do tempo de ciclo.

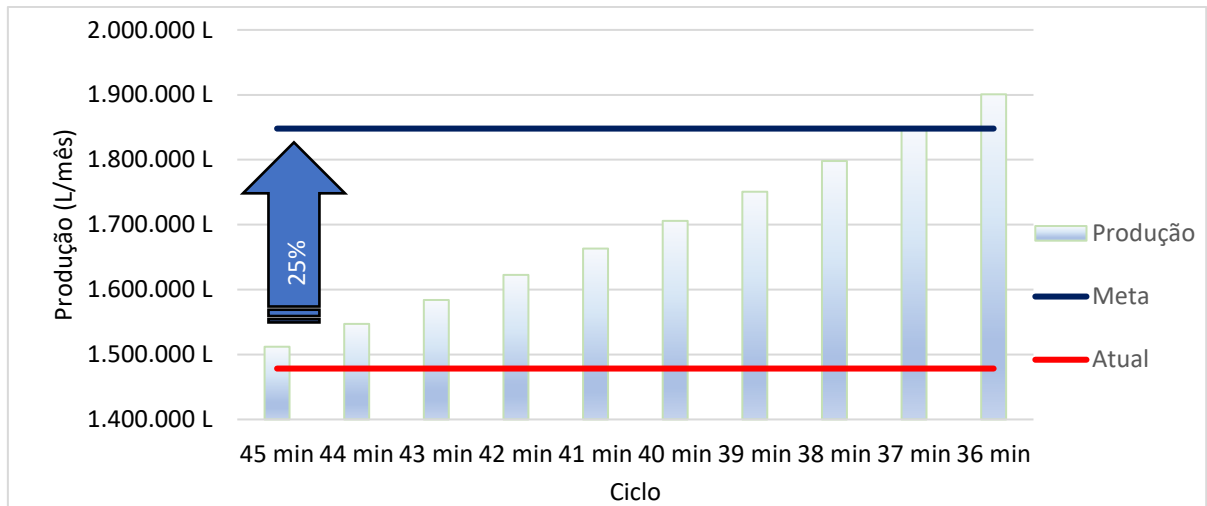


Gráfico 1 – Produção atual e projeção em função do ciclo.
Fonte: Elaborado pelos autores.

Na análise dos dados, apresentados pelo gráfico 1, conclui-se que o processo atual não possui capacidade para atender a nova demanda de produção, e que para torná-lo capaz o tempo de ciclo deve ser reduzido em no mínimo 9 minutos.

Ainda analisando as etapas do processo para identificar se o processo permite a redução do ciclo, nota-se que a operação que possui maior tempo de *setup* é a seleção de embalagens, conforme Gráfico 2 abaixo.



Gráfico 2 – *Setup* por operação, antes.
Fonte: Elaborado pelos autores.

A seleção de embalagens é a etapa do processo onde o operador, após receber a ordem de envase, que contém o tipo de produto a ser envasado, vai ao estoque de embalagens, por meio de empilhadeira, selecionar a embalagem compatível com o produto. Como o operador também é responsável pelo escoamento dos produtos já envasados, conforme Figura 3 abaixo, o mesmo age de forma flexível, fazendo o revezamento das atividades para a continuidade do processo.



Figura 3 – Linha de envase.
Fonte: Elaborado pelos autores.

Entretanto, apesar da flexibilidade na mão de obra, o fluxo entre as operações não apresenta agilidade, e a ineficiência diagnosticada nesta etapa ocorre pela falta de ordenação e padronização do armazenamento das embalagens. Ao buscar a embalagem o operador demanda tempo durante a busca e consequentemente na realização do reabastecimento da linha.

Com base neste contexto, foi traçado o objetivo de apresentar um modelo de implementação da metodologia 5S, no setor de envase de produto químicos, por se tratar de uma ferramenta que tem como principal objetivo eliminar as perdas e desperdícios e também é capaz de potencializar a produtividade.

4.2 IMPLANTAÇÃO 5S

A aplicação da metodologia foi seguida pelo modelo proposto pelo autor Lapa (2005), entretanto, é importante ressaltar que, apesar de seguir as etapas, as atividades foram adaptadas a realidade da organização. Para início da implementação, a primeira etapa foi constituída pela formação de um comitê executivo composto pelos gestores da unidade, com objetivo de validar a melhor forma para

aplicação da metodologia. Em virtude da urgência de ajuste na escala de produção, o comitê estabeleceu um prazo de 180 dias para implementação da metodologia.

Para segunda etapa não foi necessário dividir a empresa em áreas físicas, foi considerado apenas a unidade Química e a linha de envase de produtos como uma área geral para iniciar a aplicação que foi considerada como um projeto piloto. Futuramente, havendo interesse da empresa, essa metodologia pode ser facilmente replicada para as demais áreas.

Após o comprometimento por parte da alta administração, a intenção passou a ser a obtenção do comprometimento por parte dos funcionários. Para isso buscou-se uma forma estratégica para sensibilização da equipe, conforme Figura 4 abaixo, para apresentação dos conceitos 5S, mostrando-os a adequabilidade dos sentidos ao momento da organização e destacando-os os principais benefícios para a linha de envase.



Figura 4 – Treinamento Interno com os colaboradores da empresa.
Fonte: Elaborado pelos autores.

Seguida à obtenção do comprometimento dos funcionários, foi selecionado um facilitador, o mesmo ficou responsável em apoiar o processo de implantação. Como o sucesso da implantação depende de uma participação de todos os envolvidos, é fundamental ter um facilitador que conheça a rotina do mesmo ambiente de trabalho.

Para implementação do 1S (Utilização), foi aplicado uma dinâmica onde os colaboradores analisaram e identificaram, em sua área, o que de fato era necessário

para execução das suas tarefas. Para os objetos considerados desnecessários, conforme mostra Figura 5 abaixo, foi determinado uma área chamada SEIRI para segregação.



Figura 5 – 1S, objetos desnecessários.
Fonte: Elaborado pelos autores.

Após a segregação os objetos, como mostra a Figura 6 abaixo, os objetos passaram por uma seleção de destinação, sendo: doação, venda ou descarte.



Figura 6 – 1S, área SEIRI.
Fonte: Elaborado pelos autores.

Para implementação do 2S (Ordenação), após destinado aquilo julgado desnecessário ou em excesso, foi preciso definir onde e como dispor os itens necessários para a execução das tarefas, de acordo com a ineficiência diagnosticada

na análise do mapeamento do processo. Como oportunidade de melhoria foi definido investir na organização do *layout* do armazém, consolidando um modelo de padronização, conforme mostram as Figuras 7 e 8 abaixo.

O armazém foi dividido em duas áreas, uma área para armazenagem das embalagens e outra para armazenagem dos produtos já envasados. A formação do novo *layout* foi pensada considerando premissas como otimização de espaço e acessibilidade, a fim de facilitar a movimentação dos equipamentos e pessoas, como também para facilitar o processo de separação dos produtos, tornando-o mais ágil e alinhado.



Figura 7 – 2S antes.

Fonte: Elaborado pelos autores.



Figura 8 – 2S depois.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Posto isso, mais adequações foram realizadas, como a delimitação das áreas com sinalizações no piso, em cor amarela, projetando corredores que são formados por tipos de embalagens.

Para implementação do 3S (Limpeza), foi encontrada uma dificuldade em fazer com que os funcionários realizassem a limpeza do ambiente, em virtude de existir uma equipe terceirizada responsável pela limpeza. O grande desafio a partir de então foi conscientizar a equipe utilizando o conceito de que “não é o ato de limpar, mas o ato de não sujar”.

Já era sabido que a mudança de cultura iria gerar uma resistência, então foi desenvolvido um modelo de DDE (Diálogo Diário de Eficiência), conforme Figura 9, onde todos os dias são abordados temas sobre os benefícios de um ambiente limpo e organizado, principalmente quando se trata da conservação e qualidade dos produtos.



Figura 9 – 3S, DDE.
Fonte: Elaborado pelos autores.

O 4S (Saúde), como própria metodologia diz, é o momento de checar a aplicação dos 3S anteriores. Nesta etapa o comitê voltou a atuar, observando o comportamento da equipe nos 3 primeiros sensores, afim de verificar se as etapas já estavam trabalhando de forma contínua, alcançando um padrão de operação constante. Como resultado, as equipes de trabalho mostraram que passaram a enxergar a metodologia

como um recurso intangível capaz de prover melhorias significativas no ambiente, deixando-o mais agradável e seguro.

O 5S (Autodisciplina), indica o momento em que as pessoas praticam o 5S de forma inconsciente, como parte de sua cultura e filosofia de trabalho. Sendo assim, os dois últimos sentidos são decorrentes do tempo, por isso, apenas os 3 primeiros sentidos foram implementados.

Já implementado os 3 primeiros sentidos, iniciou-se a etapa de manutenção da metodologia, conforme apresenta o cronograma do projeto piloto na Figura 10 abaixo.

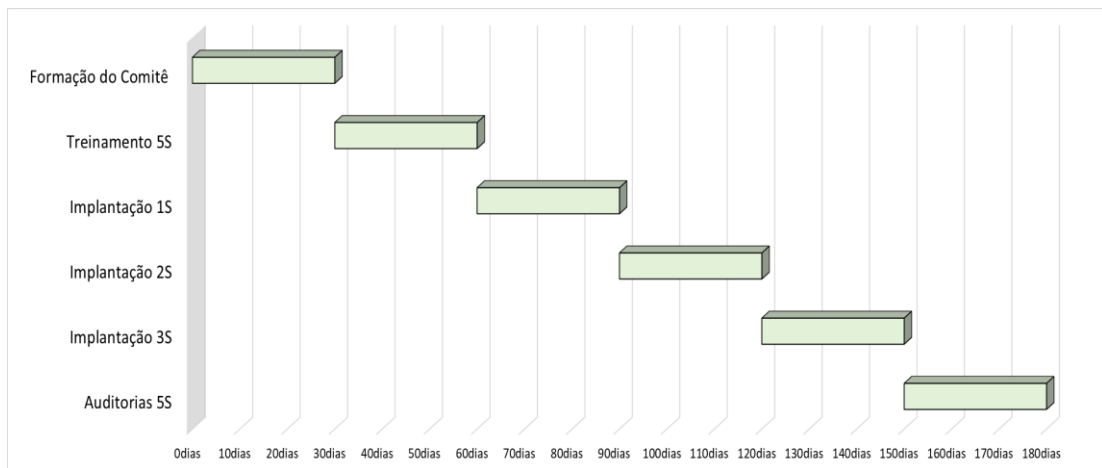


Figura 10 – Cronograma – Projeto Piloto 5S
Fonte: Elaborado pelos autores.

Para avaliar o grau da implementação foi utilizado um *checklist*, (em anexo). O *checklist* apresenta questionamentos sobre os primeiros 3 sentidos, com 4 perguntas e 4 formas de validação, a fim de facilitar a análise sobre o entendimento da questão. Inicialmente os responsáveis pela aplicação do *checklist* foram os líderes de turno, com periodicidade semanal.

Com a evolução desse processo de auditorias internas outros colaboradores poderão participar, sugerindo revisões para o conteúdo do *checklist* e ajuste da periodicidade, a medida que os conceitos do 5S estejam integrados a cultura da empresa.

A auditoria tem como objetivo garantir que os 5S estão sendo aplicados continuamente, pois se a ferramenta for encarada como um dever, o resultado será somente por curto período. Ao final de cada auditoria a área é certificada, recebendo uma classificação conforme a pontuação obtida pelo *checklist*.

Categoria Bronze: menor que 70;

Categoria Prata: entre 71 e 90;

Categoria Ouro: entre 91 e 100.

Por fim, o prazo estabelecido para implementação da metodologia 5S foi cumprido de acordo com o cronograma planejado. Para continuidade desse processo é recomendado novos ciclos de auditoria e tratamentos dos desvios.

4.2 DISCUSSÃO E RESULTADOS

Para avaliação das melhorias implantadas foi necessário atualizar o mapeamento do processo, conforme mostra a Figura 11, para verificar se as ações propostas visando os quesitos do 5S foram capazes de promover ganhos de produtividade.

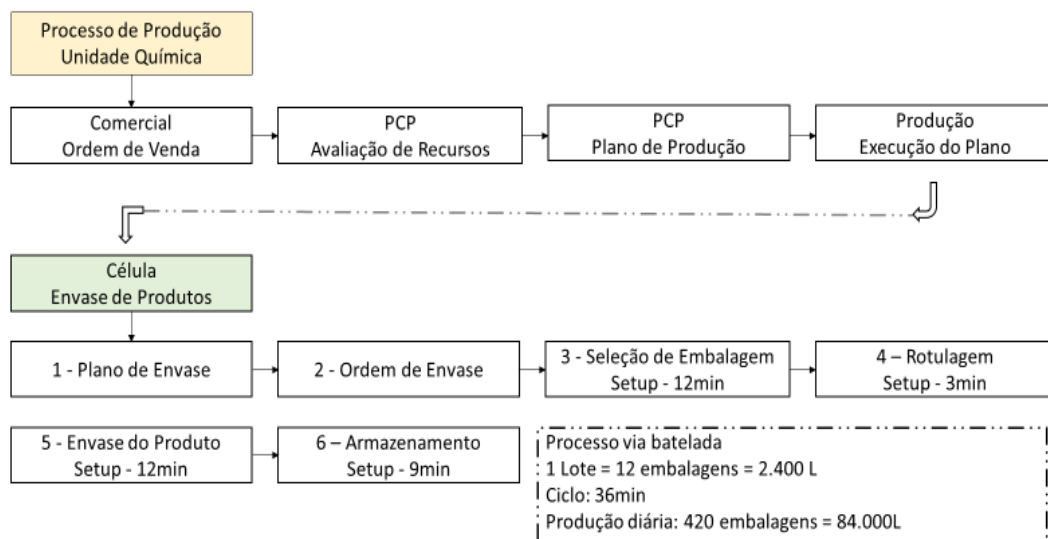


Figura 11 – Fluxograma do processo após a aplicação dos 5S.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Reanalizando as etapas do processo com seus respectivos *setups*, percebe-se que o processo apresenta ganho na capacidade de produção diária. Explorando os resultados é possível demonstrar a nova capacidade de produção mensal, conforme apresenta do Gráfico 3 abaixo.

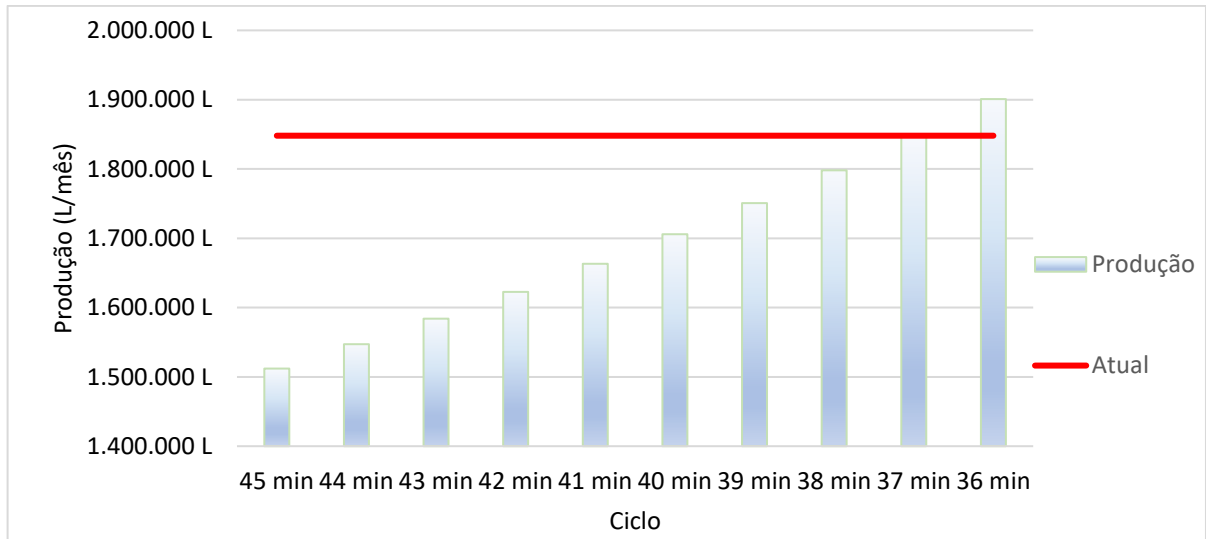


Gráfico 3 – Produção atual
Fonte: Elaborado pelos autores.

Percebe-se que as melhorias implantadas foram capazes de promover a redução do tempo de ciclo de 45 min para 36 min, alcançando assim a redução mínima de 9 min, projetada para o alcance da meta.

Essa redução ocorreu especificamente devido a redução do tempo de *setup* na etapa de seleção de embalagens, de 21 min para 12 min, conforme mostra o Gráfico 4 abaixo, valor este equivalente a redução de 57 % no *setup* da operação.

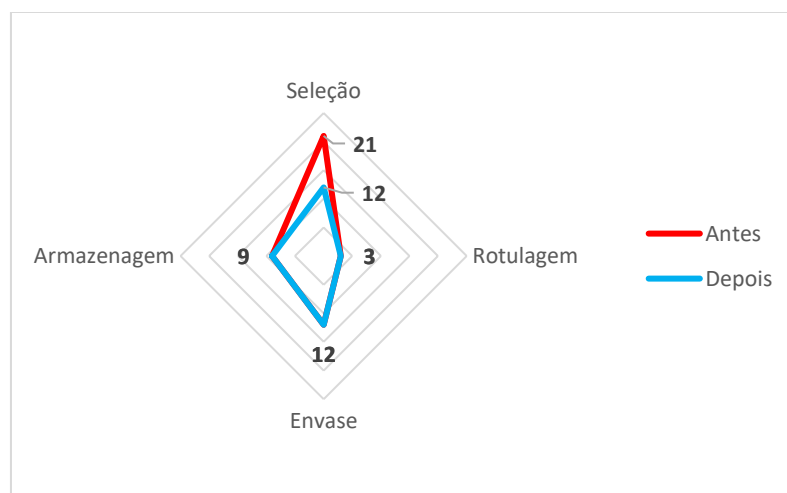


Gráfico 4 – Setup por operação, depois
Fonte: Elaborado pelos autores.

Os novos padrões estabelecidos para organização do armazém proporcionaram um ganho de produtividade ao operador, pois o mesmo passou a

realizar apenas uma atividade por vez, fazendo o escoamento dos produtos envasados apenas após abastecimento da linha com as embalagens vazias.

De modo geral, a metodologia 5S implementada apresentou resultados significantes para a célula, não apenas nos quesitos organização e padronização, para o alcance da previsão de demanda, mas também nos quesitos de utilização, limpeza, asseio e autodisciplina, que incumbiram a responsabilidade dos funcionários em promover as mudanças e mantê-las, construindo o ciclo de melhoria contínua no ambiente de trabalho. Visto isso a seguir é apresentado a conclusão do presente artigo.

5. CONCLUSÃO

A otimização dos processos é um dos maiores desafios das organizações. Buscar a melhoria contínua é uma das estratégias que resulta no alcance dos objetivos com utilização de menos recursos e mais eficácia. É neste contexto que este estudo de caso implementou a metodologia 5S numa célula de envase de produtos químicos, no qual teve o objetivo auxiliar no processo de gestão de mudança de aumento de capacidade, absorvendo um incremento de 25% do volume da demanda atual.

O estudo iniciou com o mapeamento do processo atual, onde foi apresentado a capacidade de produção mensal e a projeção da nova demanda, com seus respectivos tempos de ciclo. Na análise dos dados foi visto que para tornar o processo capaz de atender a nova demanda era necessário a redução do tempo de ciclo em no mínimo 9 min. A partir de então foi feita uma verificação das etapas do processo para analisar os tempos de *setups* das operações e identificar as principais ineficiências.

Na análise das ineficiências foi diagnosticado que a etapa de seleção de embalagens era a operação que demandava maior tempo de *setup*, entretanto, que existiam oportunidades de melhorias. Por conseguinte, foi definido investir na organização do *layout* do armazém, consolidando um modelo de padronização. A formação do novo *layout* foi pensada considerando premissas como otimização de espaço e acessibilidade, a fim de facilitar a movimentação dos equipamentos e

peças, como também para facilitar o processo de separação dos produtos, tornando-o mais ágil e alinhado.

As adequações realizadas foram capazes de promover maior agilidade no processo, gerando a redução do tempo de *setup* da etapa de seleção de embalagens, de 21 min para 12 min. Consequentemente houve a redução de 9 min no ciclo do processo, 45 min para 36 min, potencializando a produtividade na linha de envase e por conseguinte o alcance da previsão de demanda em mais 25 % do volume da demanda atual.

Como a implementação do 5S é a base da qualidade total, que atualmente faz parte dos próximos planos da empresa, é extremamente importante que a organização dê continuidade ao programa, mantendo a cultura promovida pelo 5S e ampliando para os demais setores da organização.

6. REFERÊNCIAS

ABIFINA, **Associação Brasileira da Indústria de Química Fina, Biotecnologia e suas Especialidades**. Disponível em: < <http://www.abifina.org.br/historia.php> >. Acessado em: 24 abril de 2019.

BARBOSA, C.P; SANTOS, E.F. **Implantação da metodologia 5S em uma planta produtiva de uma indústria química: importância e dificuldades**. Espacios. Vol. 36 (Nº 15), 2015.

CAMARGO, W. **Controle de Qualidade Total**. Paraná, Instituto Federal, 2011.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC – Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2004.

CANTO, L. C. C.; SANTOS, L. C. & GOHR, C. F. **Implantação do sistema 5S no setor de armazenamento de uma empresa de pequeno porte do sul de Santa Catarina**. Fortaleza, ABEPRO, 2006.

CORREIA, B.R.B; BARREIRA, M.V.S; FIGUEREIDO, F.J.S; BALTAZAR, C.C. **Implantação do programa 5S em um setor de injeção termoplástica sob aspectos da melhoria contínua**. São Paulo, ABEPRO, 2010.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

KARDEC, A.; NASCIF, J. **Manutenção: Função Estratégica**. 4^a. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro, Qualitymark Editora, 2012.

LAPA, R. P. **Programa 5S**. Qualitymark Editora, Rio de Janeiro, RJ, 1998.

MARSHALL Jr, I. et al. **Gestão da qualidade**. 10. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2011.

MARTINELLI, F.B. **Gestão da Qualidade Total**. eBook Kindle, 2009.

MATOS, G.F. **Implantação do programa 5S no setor de envase de uma planta produtiva**. São Paulo, EEL, 2012.

OSADA, T. **Housekeeping, 5S's: seiri, seiton, seiso, seiketsu, shitsuke**. São Paulo, Instituto IMAM, 1992.

RIBEIRO, H. **5S Office: Como maximizar a produtividade no ambiente administrativo**. eBook Kindle, 2017.

SILVA, G. C. **O Método 5S**. Brasília: Reblas ANVISA, 2005.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **A Administração da Produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SILVA, C.E. **Implantação do programa de qualidade 5S em empresa de confecções**. Lajedo, UNIVATES, 2015.

ANEXO

1. MODELO DE CHECKLIST

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO - PROGRAMA 5S				
Local Avaliado:	Responsável:	Auditor:	Assinatura do Auditor:	Data:
Amexim Química	SERAFIM	RANGEL		
Item de Avaliação	Como Verificar		SIM	NÃO
SEIRI	Materiais necessários e desnecessários se confundem	Acúmulo de materiais nas mesas e em superfícies horizontais	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Recursos são tratados sem a devida importância	Materiais em cantos de parede, em cima de armários ou em outras superfícies horizontais	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Não há otimização no uso de recursos	Objetos similares em um mesmo local	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Os recursos disponíveis não são utilizados	Materiais sem utilização (com muito pó em cima)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PADRÃO SEIRI (somar casas preenchidas com NÃO e dividir por 4)			0,75	
SEITON	Guarda de materiais dificulta acesso e promove desordem permanente	Empilhamento de materiais um sobre o outro	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Guarda de materiais aumenta tempo de acesso	Falta de identificação de materiais	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Localização com dificuldade	Falta de sinalização à distância	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Disposição de compartimentos e objetos prejudica o acesso à eles	Layout inadequado e fluxo travado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PADRÃO SEITON (somar casas preenchidas com NÃO e dividir por 4)			0,75	
SEISO	Relaxamento com a higiene	Sujeira acumulada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Baixa preocupação com a saúde	Níveis de poluição (incluindo sonora, visual...) elevados	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ambiente físico desagradável	Paredes e piso sujos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Falta de limpeza sistemática	Depósito de descarte cheio e/ou insuficiente	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PADRÃO SEISO (somar casas preenchidas com NÃO e dividir por 4)			1	
LOCAL	P1:		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	P2:		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	P3:		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	PADRÃO LOCAL (somar casas preenchidas com NÃO e dividir por 4)			0,75
$Nota Final = (40 * \frac{(Padrão Seiri + Padrão Seiton + Padrão Seiso)}{3}) + 60 * Padrão Local$				
$Nota Final = (40 * (\frac{\quad}{3} + \frac{\quad}{3})) + 60 * (\quad)$				
NOTA FINAL:	78	CATEGORIA:	PRATA	

CLASSIFICAÇÃO: Nota final menor que 70 → Categoria BRONZE
Nota final entre 71 e 90 → Categoria PRATA
Nota final entre 91 e 100 → Categoria OURO

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO - PROGRAMA 5S				
Local Avaliado:	Responsável:	Auditor:	Assinatura do Auditor:	Data:
Amexim Química	SERAFIM	RANGEL		
Item de Avaliação	Como Verificar		SIM	NÃO
SEIRI	Materiais necessários e desnecessários se confundem	Acúmulo de materiais nas mesas e em superfícies horizontais	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Recursos são tratados sem a devida importância	Materiais em cantos de parede, em cima de armários ou em outras superfícies horizontais	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Não há otimização no uso de recursos	Objetos similares em um mesmo local	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Os recursos disponíveis não são utilizados	Materiais sem utilização (com muito pó em cima)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PADRÃO SEIRI (somar casas preenchidas com NÃO e dividir por 4)			0,25	
SEITON	Guarda de materiais dificulta acesso e promove desordem permanente	Empilhamento de materiais um sobre o outro	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Guarda de materiais aumenta tempo de acesso	Falta de identificação de materiais	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Localização com dificuldade	Falta de sinalização à distância	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Disposição de compartimentos e objetos prejudica o acesso à eles	Layout inadequado e fluxo travado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PADRÃO SEITON (somar casas preenchidas com NÃO e dividir por 4)			0,25	
SEISO	Relaxamento com a higiene	Sujeira acumulada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Baixa preocupação com a saúde	Níveis de poluição (incluindo sonora, visual...) elevados	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ambiente físico desagradável	Paredes e piso sujos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Falta de limpeza sistemática	Depósito de descarte cheio e/ou insuficiente	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PADRÃO SEISO (somar casas preenchidas com NÃO e dividir por 4)			0,5	
LOCAL	P1: 0,25		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	P2: 0,25		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	P3: 0,5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	PADRÃO LOCAL (somar casas preenchidas com NÃO e dividir por 4)			0,25
$Nota Final = (40 * \frac{(Padrão Seiri + Padrão Seiton + Padrão Seiso)}{3}) + 60 * Padrão Local$				
$Nota Final = (40 * (\frac{\quad}{3} + \frac{\quad}{3})) + 60 * (\quad)$				
NOTA FINAL:	28	CATEGORIA:	BRONZE	

CLASSIFICAÇÃO: Nota final menor que 70 → Categoria BRONZE
Nota final entre 71 e 90 → Categoria PRATA
Nota final entre 91 e 100 → Categoria OURO