

ANÁLISE DAS MELHORIAS PÓS IMPLANTAÇÃO DO 5S EM UMA INDÚSTRIA MOVELEIRA DE CHAPECÓ

Lucas Mesa Casa Pelegrini¹
Cleusa Teresinha Anschau²

RESUMO

Esse artigo trabalha sobre análise de melhorias após a implantação do 5S, e tem como seu objetivo descrever as melhorias da implementação do 5s no setor produtivo e organizacional. A metodologia utilizada para desenvolvimento do artigo foi indutiva, exploratória sendo utilizados os instrumento de coleta de dados, documentos, observação, relatórios de melhorias e o plano do 5s. Os resultados obtidos foram apresentados através de figuras trazendo o antes e depois de cada melhoria, além do aspecto visual, houve a redução no consumo de matéria prima de 7822 lixas trazendo uma economia de R\$ 20.309,43 além de uma redução nas despesas com materiais descartáveis atingindo uma diminuição de 3,24 containers para alocar esses materiais e uma economia de R\$ 14.218,57 usando como parâmetro para duas análises os meses de janeiro a maio de 2022 antes da implementação do programa 5s e o mesmo período em 2023, após comprimento dos sentidos do 5s, para auxiliar nos resultados foi considerado a redução de 16% na produção em 2023 comparado com o mesmo período de 2022.

Palavras-chave: Gestão da qualidade; Processo produtivo; Ferramenta 5S.

1 INTRODUÇÃO

Em um cenário cada vez mais competitivo as indústrias necessitam estar adaptadas a cultura da gestão da qualidade, sabendo que uma empresa onde a falta de gestão, pode acarretar num custo de produção elevado e terá por consequência o aumento do preço de venda deixando seu produto fora do padrão no mercado, abrindo espaço para concorrência.

Penof (2013) descreve que até pouco tempo todo o custo de produção e logística era repassado ao cliente final, porém com o advento da economia globalizada e o nível de exigência maior com: custos menores, prazos de entrega reduzido, qualidade e maior produtividade, mudaram a maneira da indústria enxergar seus custos de produção.

Dentro desse cenário a ferramenta 5S que teve sua origem na década de 1960 com a equipe do Professor Kaoru Ishikawa visando melhorias no combate aos desperdícios e otimizar os recursos existentes pós guerra (Carvalho, 2011). Tem como princípio constituir um processo educacional dentro das empresas, desenvolve o conhecimento entre os colaboradores e a mudança de comportamento buscando a melhoria continua em todos os âmbitos da vida humana (Ballestero-Alvarez, 2012).

¹ Graduando (a) em Engenharia de Produção (UCEFF, 2023). E-mail: lucasmesacasa22@gmail.com.

² Docente da UCEFF. E-mail: cleusaanschau@uceff.edu.br.

Com isso, este estudo busca analisar os resultados da implantação do programa 5S em uma indústria moveleira que foi realizada durante o ano de 2022 com etapas já avançadas e outras em processo de evolução, sendo assim questiona-se: **como analisar as melhorias pós implantação do 5S?** Desta forma, o objetivo geral é descrever as melhorias da implantação do 5S, no setor produtivo e organizacional. Sendo os objetivos específicos, analisar a redução de perdas no processo produtivo, descrever as adequações ao cumprimento das normas da segurança do trabalho e pontuar as melhorias de layout dos processos e organizacional.

O presente artigo traz uma visão da importância do programa 5S e os setores que podem ser impactados gerando uma cadeia de eventos que resulta em melhorias desde o Gemba³ até a área administrativa.

Sendo assim o estudo se justifica pela apresentação de resultados e ações realizadas através da cultura 5S uma busca pela melhoria contínua aliando a redução de custos produtivos e por fim uma melhora no ambiente de trabalho com intuito de minimizar o retrabalho e estar aberto para visitas de clientes de nível nacional e internacionais dando credibilidade a um produto que já tem valor agregado devido a marca que a empresa trabalha.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 SISTEMAS DE PRODUÇÃO

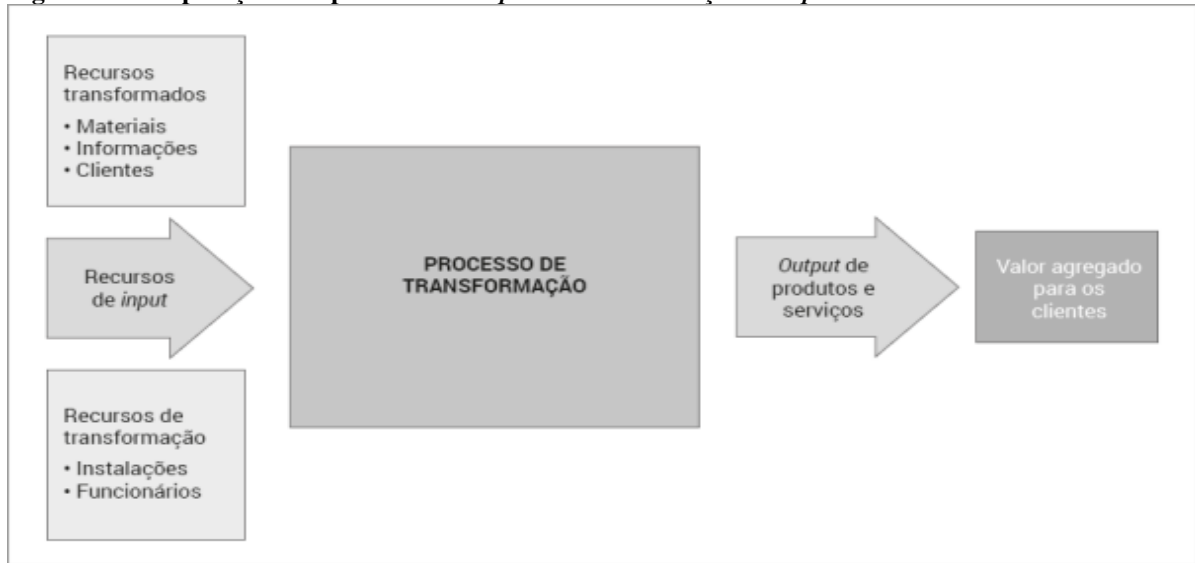
Define-se como sistemas de produção chamado também por sistemas de operações tudo que dentro de uma indústria ou em qualquer empresa seja um banco, uma pizzaria possui entradas sendo de matéria prima, pessoas, informações ou capital, transformando em saídas de material acabado, bens e serviços fornecidos, (Fusco et al, 2013).

Segundo Martins (2015) essas entradas chamadas de *inputs* e as saídas de *outputs* juntamente com as funções de transformações podendo ser elas uma tomada de decisão, um processo produtivo, um algoritmo matemático determinam um sistema de produção.

A Figura 1 apresenta um sistema de operações que serve para diferentes empresas de ramos distintos nela através dos *inputs* após a transformação como base de todas as operações de *output*.

³ Gemba é um termo japonês para “local real” que se utiliza para traduzir o chão de fábrica ou qualquer lugar que ocorre o trabalho que cria valor.

Figura 1 – As operações são processos de *inputs* – transformação – *output*.



Fonte: Slack, Brandon-Jones e Johnston (2018, p. 13).

2.1.1 Tipos de sistema de produção

São classificados os sistemas de produção através das análises do fluxo de produção e com o objetivo facilitar o planejamento e controle dentro de um processo de manufatura de bens ou numa prestação de serviço. Mesmo existindo diferenças na forma como se produz um produto e um serviço em sua grande maioria as empresas produzem simultaneamente bens e serviços, (Tubino, 2009).

Netto (2006) apresenta os sistemas de produção dividido em três classes ou categorias: Sistema de produção contínua ou fluxo de linha; Sistema de produção por lotes ou por encomenda (fluxo intermitente); Sistemas de produção de grandes projetos sem repetição.

As características de cada sistema de produção se definem por: fluxo em linha contém produtos padronizados, processos repetitivos e a constante substituição da mão de obra humana para as máquinas. Fluxo intermitente é liberado por lotes ou encomenda o produto só deve ser substituído nas máquinas após o término desse lote além de poder voltar a ser produzido conforme a liberação de um novo lote de produção com este produto. Fluxo de grandes projetos se caracteriza através de um produto com longa duração dentro do processo produtivo, características únicas e sem repetitividade, (Moreira, 2001).

2.1.2 Sistema Toyota de Produção (STP)

Segundo Monden (2015), o Sistema Toyota de Produção surgiu no Japão em meados de 1973 devido a crise do petróleo, foi criado pela *Toyota Motor Corporation* e após sendo adotada por outras indústrias no país, tem como seu principal objetivo a redução de diferentes desperdícios tanto de matéria-prima como mão de obra aliado com a maior produtividade.

Conforme Ohno (1997) o STP tem como base dois pilares principais que o sustentam, sendo eles o *just-in-time* e a automação ou automação com toque humano. O *just in time* se resume a produzir certo no tempo determinado utilizando apenas o necessário, já automação se compreende pelo controle autônomo de irregularidade ou defeitos.

Buscar enxergar os desperdícios dentro do processo produtivo bem como na área administrativa se torna o grande desafio para a sua eliminação, de modo a formar a base para produção enxuta (Slack:Chambers:Jhonston, 2009). São elencados sete principais desperdícios dentro de um processo produtivo através do *lean manufacturing*, Wnekema (2011) apresenta cada um com a sua característica Quadro 1:

Quadro 1: Os sete desperdícios do processo produtivo.

Tipos de desperdícios	Exemplos
Defeitos	Erro no padrão estabelecido do produto, pedido ou compra de materiais defeituosos.
Excesso de Produção	Quando se produz além do pedido, gerando mais gastos em matéria-prima e aumentando o estoque
Estoques	Gerado pelo excesso de produção e pela desorganização, ocultando defeitos e aumentando o capital parado.
Processamento desnecessários	Processos de necessidades como impressão de cópias ou relatórios que não impactam no produto
Movimentos desnecessários	Busca por materiais em outros setores tudo que necessita para se produzir tem que estar disponível
Transporte Desnecessários	Materiais sendo levados de um local ao outro sem necessidade
Espera	Paradas de máquinas não programadas, por falta de matéria-prima ou informações

Fonte: Adaptado de Wnekema (2011).

Perin (2022, apud Voehl et al (2010), acrescenta mais dois desperdícios sendo o oitavo desperdício conhecido como o “Mal aproveitamento humano” ou pessoas subutilizadas quando se tem uma mão de obra especializada que pode realizar atividades mais complexas e se acaba utilizando para serviços que não agregam valor o suficiente em comparação a sua capacidade, e por fim o desperdício de comportamento que se classifica ao próprio indivíduo de forma individual ou em grupos com dispersões em conversas, brigas, discussões de cunho político e religioso.

2.2 PERDAS E RETRABALHO

Dentro do desperdício nomeado como “defeitos” podemos encaixar as perdas e retrabalhos no processo produtivo, elas causam além do próprio processo desnecessário o uso de uma maior matéria prima e mão de obra não planejada ocasionando no aumento do custo de produção. Os custos de matéria prima são destacados por Megliorini (2012) como custos normais e anormais de produção, os custos normais são oriundos normalmente pelo tipo de matéria prima um pedaço de madeira ou uma parte do tecido aonde não se poderá utilizar para elaboração de um outro produto, este desperdício entra dentro do custo de produção e devesse ser minimizado porem não é eliminado. Já os custos anormais não são alocados ao custo de produção e sim no resultado do processo sendo classificado como despesas.

Para a mão de obra o seu custo pode variar de acordo com a sua eficiência produtiva se a empresa determina uma eficiência de 80% o colaborador tem uma meta diária de produção o não alcance desse objetivo pode se ocasionar por ociosidade e retrabalhos dentro do processo produtivo sendo adicionado o valor no custo final de produção, (Silva, 2010).

2.3 SEGURANÇA E LAYOUT DE MAQUINAS

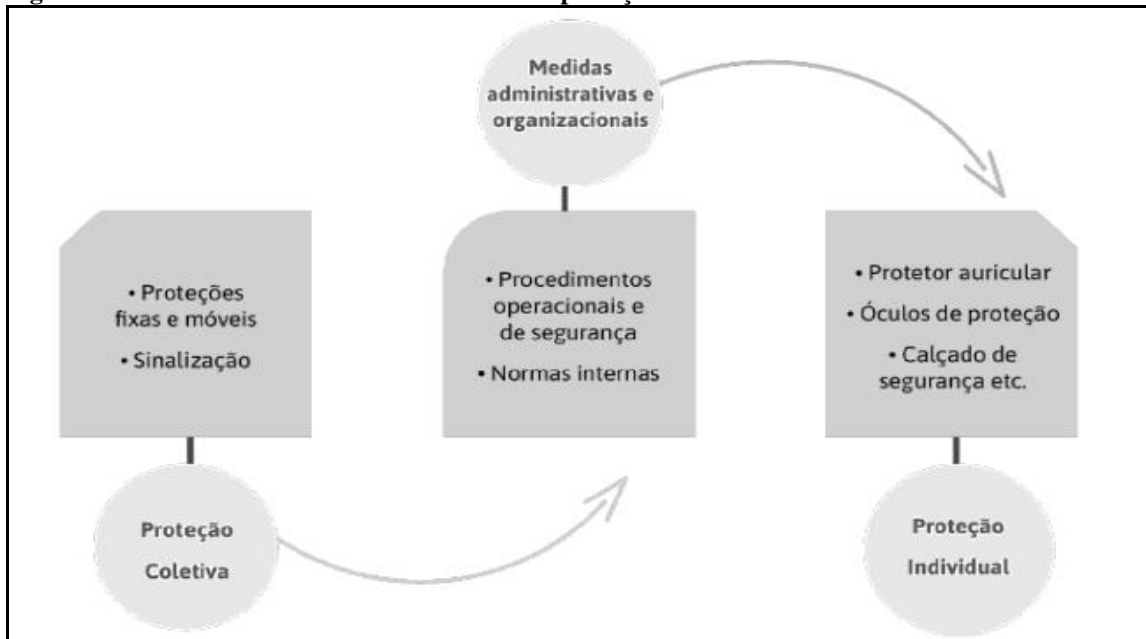
A implementação do 5S traz diversos desafios dentro de uma organização e um deles é alinhar as melhorias no ambiente de trabalho com as normas da segurança de trabalho sendo elas a segurança de maquinas e o seu layout que são englobadas na NR12.

Norma Regulamentadora 12, está descrita como:

Esta Norma Regulamentadora - NR e seus anexos definem referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção para resguardar a saúde e a integridade física dos trabalhadores e estabelece requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho nas fases de projeto e de utilização de máquinas e equipamentos, e ainda à sua fabricação, importação, comercialização, exposição e cessão a qualquer título, em todas as atividades econômicas, sem prejuízo da observância do disposto nas demais NRs aprovadas pela Portaria MTb n.º 3.214, de 8 de junho de 1978, nas normas técnicas oficiais ou nas normas internacionais aplicáveis e, na ausência ou omissão destas, opcionalmente, nas normas Europeias tipo “C” harmonizadas.

Buscando reduzir, neutralizar e eliminar os acidentes de trabalho foram consideradas três medidas de proteção em ordem de prioridades apresentadas na Figura 2.

Figura 2 – Ordem de Prioridade das medidas de proteção



Fonte: Rodrigues 2020.

Rodrigues (2020), traz como medidas de proteção coletivas aquelas que atingem todos os setores de uma empresa e atingem de forma direto ou indireta todos os colaboradores, sendo a segurança de máquinas, proteções e sinalizações em corredores e locais de acesso restrito. Já as medidas administrativas se referem a procedimento e normas internas de cada empresa, por fim as medidas individuais essas variam de acordo com cada função e responsabilidade do colaborador tem como principal objetivo o uso dos equipamento de produção individual (EPI).

2.4 GESTÃO DA QUALIDADE NO PROCESSO PRODUTIVO

A partir de meados da década de 50 estudos sobre a qualidade começaram a serem públicos, o principal conceito na época se direcionava a busca pelo padrão na linha de produção assim beneficiando os requisitos necessários para produção em massa, nos anos 1960 começa a se olhar para o cliente final e suas necessidades. Com a globalização da telecomunicação a partir dos anos 90 até o cenário atual os clientes cada vez mais exigentes o foco deve ser cada vez mais abrangente e o limite entre o sucesso e o fracasso se torna cada vez menor, se comunicar com os fornecedores, consumidores como se fossem parceiros é fundamental nos dias atuais (Ballestero-Alvarez, 2012).

Segundo Mello (2011), o conceito de qualidade é definido pela união de três fatores: Redução de Custos; Aumento de produtividade; Satisfação dos clientes. Aparentemente parece

inviável a redução de custos estar atrelada ao aumento da produtividade e a satisfação dos clientes porem esse é o principal desafio da gestão da qualidade.

Léllis (2018), fala que para uma gestão bem sucedida dentro de uma organização deve atender a três exigências principais sendo elas: A primeira é o conceito de ética estar estabelecidos em todos os setores desde o dono ao chão de fábrica, já a segunda exigência será não gerar custos e sim reduzi-los com ações de evitar desperdícios de materiais e mão de obra, reduzir o tempo de produção e gerar menos estresse e mais satisfação ao trabalhador.

Feigenbaum (1994), afirma que a Gestão da qualidade pode se tratar como: “um sistema eficaz para integrar as forças de desenvolvimento, manutenção e melhoria da qualidade dos vários grupos de uma organização, permitindo levar a produção e o serviço aos níveis mais econômicos da operação e que atendam plenamente á satisfação do consumidor”.

A gestão da qualidade dentro de um processo produtivo pode ser desenvolvida através das chamadas ferramentas da qualidade que são classificadas de acordo com Correa (2010):

- a) Fluxograma ou diagrama de processos.
- b) Diagrama de causa e efeito.
- c) Diagrama de pareto.
- d) Histograma.
- e) Gráfico de controle.
- f) Folha de verificação.
- g) Diagrama de dispersão.

Seleme (2010) acrescenta como além das ferramentas citadas outras três que também auxiliam na redução de perdas e falhas dentro do processo, sendo elas os cinco sentidos (5S) o 5W2H e os “5 porquês”, não se faz obrigatório o uso de todas as ferramentas elas podem ser aplicadas dependendo das necessidades de cada organização.

2.5 METODOLOGIA 5S

O programa conhecido como 5S teve seu surgimento no Japão em meados do século XX, e foi usado tanto para princípios educacionais dos japoneses como para promover uma mudança comportamental afim de melhorias no campo industrial mais também em outros âmbitos da vida humana (Costa, 2010, p.15).

Realizar mudanças dentro do ambiente de trabalho nunca é um desafio fácil a metodologia 5S busca unir todos os processos e pessoas afim de chegar a um denominador

comum que é a conscientização de que para produzir mais e com maior qualidade precisamos de um ambiente limpo organizado e sem desperdícios, Ribeiro (1994) afirma que a essência do 5S está presente na população seja com a prática de bons hábitos, higiene, segurança e respeito ao próximo são princípios passados de geração para geração que tem relação com a metodologia do programa 5S.

Para Carvalho (2011) a implementação dos critérios estabelecidos no programa 5S trazem resultados relevantes como: Melhoria na utilização dos espaços físicos da empresa; Redução de desperdícios com materiais energia e mão de obra; Aumento nos índices e padrões de qualidade dos produtos; A constituição de equipes de trabalho assim melhorando a moral dos empregados; O fortalecimento de aspectos concernentes a imagem da organização tanto para funcionários como para clientes e a comunidade em geral.

Os cinco passos para implementação do 5S vem de palavras iniciadas com a letra “S” que nomeadas em japonês são elas: SEIRI, SEITON, SEISO, SEIKETSU E SHITSUKE. Abaixo a Figura 3 traz uma tradução destes termos e uma explicação de cada Senso para sua adequação em todos os setores.

Figura 3 – Significado dos 5S.

Significado dos 5S		
Japão	Brasil	Significado
SEIRI	Senso de utilização	Diferenciar os elementos necessários dos que são desnecessários e descartar estes últimos.
SEITON	Senso de ordenação	Colocar as coisas em ordem. Um lugar para cada coisa, cada coisa em seu lugar.
SEISOU	Senso de limpeza	Limpeza permanente do local de trabalho.
SEIKETSU	Senso de saúde	Estender este conceito até nós mesmos e praticar continuamente os três passos anteriores.
SHITSUKE	Senso de autodisciplina	Com autodisciplina, formar o hábito de comprometer-se com os “5S”, mediante o estabelecimento de padrões.

Fonte: Possarle (2014).

Adequar a metodologia 5S dentro de uma indústria moveleira que tem como característica, a junção de vários processos de produção se torna única pois cada processo tem as suas individualidades, seja nos itens modulados, planejados ou sob medida, tem como

matéria prima, a madeira, metais, dentre outros resultando em uma grande diversidade de moveis (Leal, *et al.* 2013).

O setor moveleiro pode ser classificar como heterogêneo, com empresas de pequeno porte em sua maioria com produção artesanal, e também pelas empresas de grande porte essas com um grau elevado de mecanização e automação (Rocha, *et al.* 2019).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa para esse estudo se classifica como exploratória, sendo realizado um estudo bibliográfico sobre o tema, Duarte (2019) relata que a pesquisa exploratória busca uma melhor familiaridade do pesquisador com o assunto.

O delineamento é considerado um estudo de campo, Segundo Gil (2008) esse estudo procura aprofundar as questões inicialmente propostas, e concentra seus estudos em um único grupo ou comunidade, estudando o local onde os fatos ocorrem. O estudo foi realizado no período de fevereiro a maio de 2023, em uma empresa do ramo moveleiro localizada no oeste de Santa Catarina.

Afim de atingir os objetivos propostos nesse estudo, foi utilizado os instrumentos de coleta de dados sendo eles, a visita in loco realizado para se obter um depoimentos através de uma entrevista com um colaborador que está diretamente no chão de fábrica e entender como foi impacto dos a implementação do 5S, documentos sendo eles o acesso ao plano do 5s aonde trouxe a identificação de possíveis melhorias e ações que foram realizadas para implementação do 5S, as “observação” que foram tiradas antes e após as ações de melhorias e adequações as exigências para comprimento de casa senso do 5S.

Foram utilizados relatórios de produtividade no período de janeiro a maio de 2022 e janeiro a maio de 2023, também relatório de melhorias aonde apresentou o consumo de lixas antes da implementação do 5S em 2022 fazendo um comparativo com o mesmo período em 2023, e o gasto com materiais descartáveis enviados por container via terceiro.

Os resultados da pesquisa foram apresentados a partir de análises qualitativa e quantitativa. Sendo pelo fato da realização de uma entrevista que traz informações com as respostas de modo qualitativo, posteriormente as analises de relatórios, e documentos trazem resultados de modo quantitativo. Segundo Schneider *et al.* (2017), a pesquisa quantitativa pode ser apoiada a qualitativa e vice-versa, pelo fato de ambas se complementarem trazendo um melhor esclarecimento sobre os processos educacionais investigados, sendo análise de

fenômeno com métodos quantitativos e uma análise processual mediante a métodos qualitativos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

O estudo das melhorias pós implantação do programa 5S foi executada em uma indústria do ramo moveleiro localizada em Chapecó -SC, com a razão social: Modesc Industria e Comercio de Moveis LTDA. Uma empresa familiar, que foi fundada em 11/05/1994 atua a 29 anos no ramo moveleiro, no início dos anos 2000 a Modesc passou a atuar com moveis de alto padrão e decorações para ambiente interno e externo, com o desenvolvimento do Arquiteto e socio proprietário Jader Almeida conhecido no âmbito nacional e internacional.

Atualmente a empresa conta um corpo 133 colaboradores, e a suas principais linhas de produção, são a fabricação de mesas de apoio, jantar e de centro, com bases que variam de aço carbono com pinturas especiais, ao latão brilho, cobre além de mesas com base em mármore, vidro e também com base em lâmina e madeiras. Outra linha importante dentro da empresa é a de fabricação de luminárias sendo produzidas em acabamentos diversos latão, cobre, inox, pinturas especiais, com base em mármore e vidro.

Atualmente a empresa trabalha em horário comercial em praticamente todos os setores da indústria exceto dentro da metalúrgica na operação do CNC aonde se trabalha com duas equipes uma no horário comercial e outra entrando as 15 hrs as 22:30 hrs.

Dentro do ramo de atuação a empresa se encontra na dianteira em relação a desenvolvimento e produção de moveis de alto padrão sendo referência no mercado com clientes em todo o mundo, seu público alvo exige excelência e qualidade nos produtos tornando assim o desafio de melhoria diário dentro da empresa. Este estudo foca suas atenções aos setores da produção sendo eles a marcenaria, metalúrgica, acabamento e pintura, também com ações voltadas a área externa da indústria.

4.2 ANÁLISE DE RESULTADOS OBTIDOS COM A IMPLEMENTAÇÃO DO 5S

A marcenaria foi o primeiro setor a ser trabalhado o 5S o setor realiza as seguintes operações: operar máquinas e equipamentos resultando na produção de componentes em

madeira, corte de madeiras, aplainamento, pré-composição e laminação de peças e produtos em madeira, laminação de bordas e superfícies de peças em MDF.

Após uma primeira reunião com a liderança do setores e o comitê do 5S foi identificado no setor de marcenaria o seguinte status: paredes do setor sem pinturas, muita sujeira sobre as mesas, objetos jogados sem um local adequado, piso riscado devido a não utilização do carinho para transporte de peças, corretor sendo ocupado por peças em processo de acabamento, além de um layout onde se tinha muito transporte de peças gerando menor produtividade e um risco maior de perda na qualidade com o transporte de madeiras.

Através da colaboração do comitê, liderança foi colocado em prática as seguintes ações:

- Trabalho de conscientização dos colaboradores sobre a importância de manter seu ambiente de trabalho limpo e organizado.
- Criação de prateleiras para não haver mais peças jogadas no chão sem local adequado. Além da identificação e organização das prateleiras.
- Demarcação de locais para peças semiacabadas e prontas.
- Padronização dos corredores com a pintura do piso e a sinalização.
- Pintura em geral do setor de todas as paredes.

Com a colaboração continua de todos os envolvidos no setor, as atividades tiveram uma duração de praticamente um mês, podemos dentro das atividades unir os setores que não estavam ainda tendo ações como metalúrgica com auxílio de soldadores na montagem de prateleiras já mostrando a eles os resultados obtidos e fazendo com que se sintam parte do processo e orgulhosos dos resultados alcançados.

Após a conclusão das atividades o setor ficou com uma cara completamente nova se tornando referência para a empresa de como se quer trabalhar com os sentidos de Utilização, Ordenação e Limpeza.

As Figura 4 e 5 mostram o antes e depois da montagem de uma prateleira para organização de materiais que estavam sem um local adequado.

Figura 4: Antes

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Figura 5: Depois

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Já, as Figuras 6 e 7 apresentam as paredes e piso antes e depois da aplicação dos sensores de Utilização, Ordenação e Limpeza.

Figura 6: Antes

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Figura 7: Depois

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

No setor de metalúrgica e acabamentos de metais especiais, foi identificado o seguinte status: Muitos objetos jogados no chão e na mesa dos soldadores, lixos e uniformes em locais inadequados, o piso do setor sem pintura, falta de ferramentas para todos os colaboradores tendo

que sair do seu local de trabalho para pegar uma ferramenta, além do acabamento de metais especiais estar aberto gerando poeira e danificando os produtos.

Após o diagnóstico inicial foi realizado juntamente com o comitê e liderança as seguintes tarefas para execução: Retirada de itens sem utilização no setor e nos locais errados; Pintura do piso e demarcação dos corredores; Organização dos itens utilizados no setor tendo cada soldador seu kit de ferramentas; Isolamento do setor de acabamentos e metais especiais.

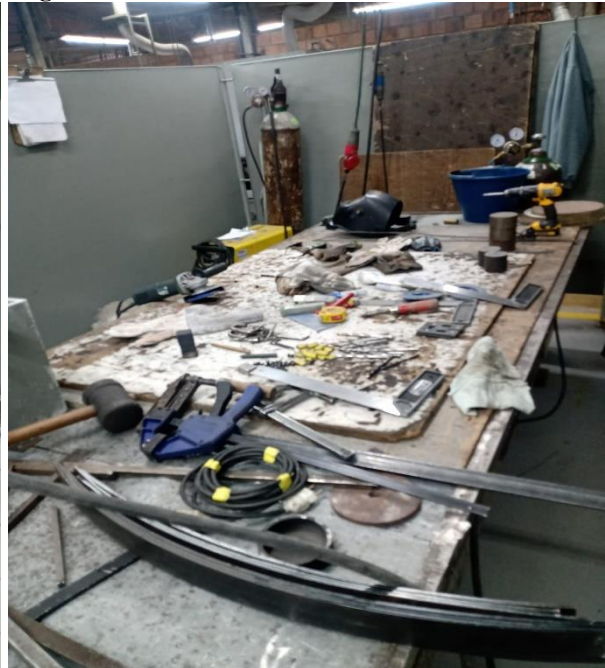
Determinado as ações a serem cumpridas foi utilizado o mesmo método realizado na marcenaria com a contribuição de todos os colaboradores, executamos as tarefas determinadas resultando em melhora no ambiente de trabalho e maior produtividade no setor. As Figuras 8 e 9 mostram como estava o setor e os resultados alcançados com a aplicação do Seiri, Seiton e Seisou.

Figura 8: Antes



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Figura 9: Antes

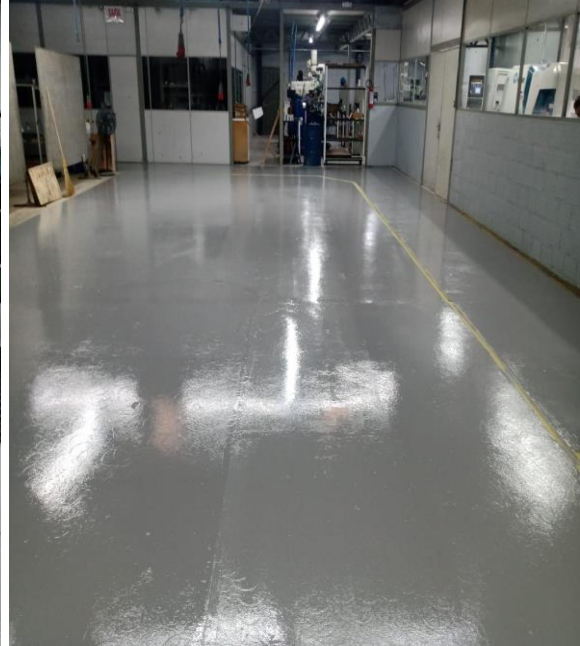


Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Com a realização das ações de 5S as próximas Figuras 9 e 10 mostram a metalúrgica depois dos novos padrões estabelecidos.

Figura 9: Depois

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Figura 10: Depois

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

O isolamento do acabamento de metais foi uma ação necessária para melhor qualidade do produto final os materiais como latão, cobre e metalizados entrando em contato com a solda trazia perdas e retrabalhos dentro do setor, as Figuras 11 e 12 abaixo mostram o antes e depois desta ação.

Figura 11: Antes

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Figura 12: Depois

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Algumas ações foram padronizadas em mais todos os setores os lixeiros tiveram suas identificações e com a cor de acordo com o seu material. As Figuras 13 e 14 mostram os lixeiros.

Figura 13: Lixeiros



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Figura 14: Lixeiros



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Além dos setores em específico foi atuado na entrada da empresa aonde não se tinha uma placa adequada de identificação sendo feito uma nova placa aonde se pudesse chamar a atenção e visualmente melhorar a entrada da empresa. As Figuras 15 e 16 trazem a entrada antes e depois.

Figura 15: Antes



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Figura 16: Depois



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Além do aspecto visual pode-se pontuar a melhor facilidade na identificação de materiais dentro dos setores produtivos reduzindo assim os desperdícios de tempo com procura destes materiais e transporte para o local adequado.

4.2.1 Entrevista com líder de setor

Buscando mensurar as melhorias no ambiente de trabalho foi realizado uma entrevista com uma líder do setor de acabamento e pintura.

a) Quando foi questionado se houve vantagens e facilidades no dia a dia e se é possível identificar com a aplicação do 5S?

A resposta do líder sobras as Vantagens: Melhor organização, ganho de tempo, redução de esforços, o bem estar dos funcionários, reciclagem e utilização, diminuiu desperdícios, redução dos riscos de acidentes pois antes havia muitas coisas nos corredores por onde se transita, está tendo um controle melhor de estoque, ambiente mais agradável visualmente. Facilidades: após a aplicação do 5S, se tem mais facilidade na limpeza, na hora de separar produtos não se perde tempo, facilitou a detecção de erros.

b) Pergunta: Destaque o que ouviu dos colaboradores sobre as ações do 5S no setor?

Resposta: O Pessoal se mostrou bastante interessados e contente com as mudanças, comentam sempre que estão trabalhando em um ambiente com um clima bom em questão de organização limpeza, poder chegar em qualquer local dentro do setor sem muita dificuldade. Notam que aumento a produtividade, reduziu nossas percas de tempo que antes havia muito. Claro pra alguns está sendo mais difícil sair da zona de conforto, mas os poucos estão se adequando e gostando das mudanças que estão acontecendo.

c) Perguntas: Qual é a maior dificuldade em manter o setor com o senso de organização, utilização e limpeza e quais soluções encontradas para superar essas dificuldades?

Resposta: Com a alta demanda de produção se tinha muita dificuldade em conscientizar os colaboradores para manter o setor limpo e organizado durante o dia e no final do expediente, com isso criamos uma escala de limpeza e organização aonde cada dia da semana existem duas pessoas responsáveis pela limpeza do setor como varrer tirar o lixo.

d) Pergunta: Qual sugestão de melhoria você daria que ainda está pendente?

Resposta: Vejo que tem coisas ainda a serem mudadas como: mais ventilação nos setores, redução do pó, coisas que ainda podem ser realocadas em espaços melhores.

4.3 ANÁLISE DE REDUÇÕES DENTRO DO PROCESSO PRODUTIVO

Pós implantação do 5S pode-se identificar reduções de custos com materiais utilizados na produção e acabamento das peças, além da redução de despesas com materiais descartáveis sendo lixos ou percas de matéria prima. Um dos materiais analisados foram as lixas utilizadas para acabamento de materiais em aço carbono, inox, latão, cobre além de mármores. Os dados colhidos no quadro 2 se referem as saídas do almoxarifado sendo dividido nos dois períodos de janeiro a maio de 2022 período que as ações do 5S ainda não haviam sido realizados e janeiro a maio de 2023 pós aplicação dos sensores de utilização, organização e limpeza.

Quadro 2: Custo com Lixas em 2022/2023.

ANTES DO 5S JANEIRO A MAIO 2022					APÓS O 5S JANEIRO A MAIO 2023			
LIXAS DISCO	QUANT	MÉDIA/ MÊS	TOTAL	VALOR MÉDIO/ MENSAL	QUANT	MÉDIA/ MES	TOTAL	VALOR MÉDIO/ MENSAL
LIXA MARMORE 40	775	155	R\$ 5.829,75	R\$ 1.165,95	650	130	R\$ 4.875,00	R\$ 975,00
LIXA FERRO 80	10700	2140	R\$ 15.205,00	R\$ 3.041,00	4500	900	R\$ 9.222,50	R\$ 1.844,50
LIXA MARMORE 80	500	100	R\$ 2.275,00	R\$ 455,00	300	60	R\$ 1.365,00	R\$ 273,00
LIXA FERRO 150	2850	570	R\$ 5.700,00	R\$ 1.140,00	2250	450	R\$ 4.475,00	R\$ 895,00
LIXA MARMORE 150	150	30	R\$ 1.392,00	R\$ 278,40	0	0	R\$ -	R\$ -
LIXA FERRO 220	1750	350	R\$ 3.361,00	R\$ 672,20	1100	220	R\$ 2.298,50	R\$ 459,70
LIXA MARMORE 220	400	80	R\$ 1.820,00	R\$ 364,00	400	80	R\$ 2.320,00	R\$ 464,00
LIXA FERRO 320	2100	420	R\$ 3.912,00	R\$ 782,40	1250	250	R\$ 2.636,50	R\$ 527,30
LIXA MARMORE 320	800	160	R\$ 3.739,00	R\$ 747,80	700	140	R\$ 3.906,00	R\$ 781,20
LIXA FERRO 400	8700	1740	R\$ 17.082,00	R\$ 3.416,40	6550	1310	R\$ 13.057,50	R\$ 2.611,50
LIXA FERRO 800	4650	930	R\$ 19.741,00	R\$ 3.948,20	3250	650	R\$ 16.682,00	R\$ 3.336,50
LIXA POLIMENTO 1000	2750	550	R\$ 13.297,50	R\$ 2.659,50	3015	603	R\$ 13.330,70	R\$ 2.666,14
LIXA 3M 1000	1200	240	R\$ 11.032,00	R\$ 2.206,40	1000	200	R\$ 7.017,17	R\$ 1.403,43
LIXA POLIMENTO 1500	300	60	R\$ 1.083,00	R\$ 216,60	200	40	R\$ 722,00	R\$ 144,40
LIXA 3M 1500	800	160	R\$ 7.018,00	R\$ 1.403,60	200	40	R\$ 1.502,00	R\$ 300,40
LIXA TRIZACT 3000	2565	513	R\$ 44.742,75	R\$ 8.948,55	1245	249	R\$ 28.353,50	R\$ 5.670,70
TOTAL	40990	8198	R\$ 157.230,00	R\$ 31.446,00	26610	5322	R\$111.763,87	R\$ 22.352,77

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Para complementar os resultados de consumo das matérias primas foi retirado do MRP da empresa o total de peças produzidas de janeiro a maio de 2022 e também o mesmo período em 2023.

- Janeiro a maio 2022, total de peças produzidas 8006 unidades.
- Janeiro a maio 2023, total de peças produzidas 6725 unidades.

Considerando 8006 unidades 100% de produção, 6725 será X % de produção aplicando a regra de três temos $8006X = 6725 \cdot 100$, $X = 672.500/8006$, $X = 84\%$ de produção, evidenciando uma redução de $(100\% - 84\%) = 16\%$ na produção em 2023 se comparando com o ano de 2022.

Com o comparativo de produção realizado, foi utilizado as informações de consumo de lixas conforme quadro 2.

Em 2022 se obteve um consumo de 40990 lixas totalizando um gasto de R\$ 157,230,00. Já em 2023 no mesmo período o consumo foi de 26610 lixas totalizando um gasto de R\$ 111.763,87. A Diferença inicial foi de 14 lixas utilizadas no período e uma economia de R\$ 45.466,13.

Afim de encontramos a real economia de gastos com esses materiais se faz necessário, utilizarmos o comparativo de produção, sendo assim reduzimos o total em unidade e o total gasto em 2022 em 16% índice identificados anteriormente. Será em unidades $(40990 \text{ lixas} - 16\%) = 34.432 \text{ lixas}$ e um total de gasto $(R\$ 157,230,00 - 16\%) = R\$ 132.073,20$.

O resultado final nos consumos de lixas em unidades foi de 34.432 lixas em 2022 considerando a redução de 16%, já em 2023 para produzir o mesmo numero de peças foi utilizado 26.610 lixas, redução de **7822 lixas**, em relação ao custo o ano de 2022 ficou com um valor de R\$ 132.073,30 considerando a redução de 16% já em 2023 para produzir a mesma proporção foi R\$ 111.763,87, redução de **R\$ 20.309,43**.

Essa redução de 7822 lixas e um valor de R\$ 20.309,43 validam que a diminuição no custo de lixas não se deu pela redução da produtividade e sim pela aplicação do 5S.

Os materiais descartáveis e lixos dentro do processo produtivo, foi outra melhoria com a possibilidade de se mensurar a redução das despesas com o recolhimento de container pela empresa responsável pelo serviço. Para realizar a coleta de dados foi utilizado o período de janeiro a maio de 2022 período antes da implementação do 5S, e após recolhido dentro do mesmo período janeiro a maio porem referente ao ano de 2023 pós implementação do 5S, resultado no Quadro 3.

Quadro 3: Despesas com materiais descartáveis Cetric.

COMPARATIVO DESPESAS CETRIC 2022/2023				
MÊS	ANO	VALOR POR CONTAINER	QUANTIDADE	TOTAL MENSAL
Janeiro	2022	R\$4.399,56	2	R\$8.799,12
Fevereiro	2022		3	R\$13.198,68
Março	2022		2	R\$8.799,12
Abril	2022		2	R\$8.799,12
Maio	2022		2	R\$8.799,12
Total 2022			11	R\$48.395,16
Janeiro	2023	R\$4.399,56	1	R\$4.399,56
Fevereiro	2023		2	R\$8.799,12
Março	2023		1	R\$4.399,56
Abril	2023		1	R\$4.399,56
Maio	2023		1	R\$4.399,56
TOTAL 2023			6	R\$26.397,36

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Para se obter o resultado real da redução com as despesas com os materiais descartáveis, será considerado a redução de 16% na produção de peças de 2022 para 2023 no mesmo período analisado.

Retirando as informações do Quadro 3 o total de container utilizados foi 11, e um gasto de R\$ 48.395,16. Aplicando uma redução de 16% nos dois dados analisados encontramos os índices: 9,24 containers e com gasto de R\$ 40.615,93.

Assim os resultados foram, 9,24 containers em 2022 e 6 em 2023, atingindo uma redução de **3,24 containers** e um gasto de R\$ 40.615,93 em 2022 para R\$ 26.397,36 em 2023, obtendo um índice de redução em **R\$ 14.218,57**. Os resultados validam que a redução nas despesas não se deu pela redução da produtividade e sim pela aplicação do 5S.

4.4 ADEQUAÇÕES A NR 12

Com as ações realizadas de organização, utilização e limpeza de equipamentos podemos agregar melhorias em relação a NR 12 principalmente voltada a segurança de maquinas, como resultado dessas ações dois tópicos foram atingidos o primeiro classificado dentro da NR 12 como: 12.4 Dispositivos de partida, acionamento e parada, e o 12.5 Sistemas de segurança. 12.5.1 As zonas de perigo das máquinas e equipamentos devem possuir sistemas de segurança,

caracterizados por proteções fixas, proteções móveis e dispositivos de segurança interligados, que resguardem proteção à saúde e à integridade física dos trabalhadores.

As Figuras 17 e 18, mostram as máquinas que foram adequadas a esses padrões estabelecidos dentro da norma de segurança do trabalho.

Figura 17: Proteção da máquina



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Figura 18: Dispositivo de partida e parada.



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Como resultados, as máquinas podem ser operadas com segurança e dentro do padrão exigido pela segurança do trabalho, evitando acidentes e trazendo maior confiabilidade do operador com a máquina.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Resgatando o objetivo geral e principal deste artigo, descrever as melhorias pós implantação do 5S, no setor produtivo e organizacional, a análise visou classificar as melhorias entre aspectos visuais e no ambiente de trabalho, além da coleta de dados para identificar reduções custos e gastos gerais dentro da indústria. O início do estudo se deu através da busca de artigos e bibliografias com objetivo de ter um maior embasamento sobre o assunto abordado aplicando métodos e ferramentas obtidas no decorrer do estudo realizado.

Após coleta de informações e dados podemos pontuar as seguintes melhorias: Melhoria no aspecto visual da empresa, melhoria no bem estar dos colaboradores dentro do *gemba*, redução no risco de acidentes de trabalho devido a má sinalização e organização do ambiente de trabalho, redução no desperdício de tempo com a procura por ferramentas e itens fora do

lugar, melhoria na qualidade do produto, aliado com a diminuição de retrabalho por causa da contaminação de alguns produtos com a poeira e a solda, pois não havia nenhum isolamento para fabricação de materiais em latão cobre e pinturas especiais.

As reduções identificadas dentro do processo produtivo foram do custo com materiais utilizados na fabricação dos produtos na indústria, foi analisado o consumo de lixas de disco utilizadas nos setores de acabamento, pintura e polimento das peças no período de janeiro a maio de 2022 período antes da implantação do 5S, e comparado com o consumo no mesmo período em 2023, além da comparação de consumo foi levado em conta o total de peças produzidas nos dois períodos com uma redução de 16% na produção em 2023 assim podendo comprovar a redução na quantidade e no gasto dessas lixas a partir da implementação do programa 5S na empresa.

Os resultados foram: uma redução de **7822 lixas** totalizando uma economia no período de janeiro a maio de 2023 em **R\$ 20.309,43**.

Além dos custos com matéria prima, se obteve uma redução de despesas no desperdício de materiais descartáveis enviados via containers pelo fornecedor dos containers, o período analisado foi o mesmo utilizado nas lixas um comparativo de janeiro a maio de 2022 a janeiro a maio de 2023. Considerando a redução de 16% na produção os resultados alcançados foram: uma redução de **3,24 em containers** totalizando uma economia de **R\$ 14.218,57** de janeiro a maio de 2023.

Em relação as normas da segurança do trabalho foram possíveis apresentar melhorias dentro na NR12 Segurança de maquinas e equipamentos, foi atendido dois requisitos o primeiro foi: 12.4 Dispositivos de partida, acionamento e parada, e dentro do artigo 12.5 Sistemas de segurança foi atendido o item 12.5.1 As zonas de perigo das máquinas e equipamentos devem possuir sistemas de segurança, caracterizados por proteções fixas, proteções móveis e dispositivos de segurança interligados, que resguardem proteção à saúde e à integridade física dos trabalhadores.

Com a busca da melhoria continua o estudo propõe que a indústria estudada necessita manter as ações de 5S em dia e com auditorias e adequações dentro do processo produtivo afim de identificar novas melhorias e manter o que realizado pois o grande desafio encontrado neste estudo e trazer e implementar a cultura 5S deste o diretor da empresa até o chão de fábrica.

REFERÊNCIAS

- AZZOLINI, Walter Junior. **Administração de operações: da formulação estratégica o controle operacional**. 1. Ed. São Paulo: Arte e Ciência, 2003.
- BALLESTERO-ALVAREZ, M.E. **Gestão de qualidade, produção e operações**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- BRASIL. Portaria MTb nº 3.214, de 8 de junho de 1978. **NR 12: SEGURANÇA NO TRABALHO EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS**. Brasília, DF. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/ctpp/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-12.pdf>> Acesso em 05 de maio 2023.
- CARVALHO, P.C de. **O programa 5S e a qualidade total**. 5ª ed. Campinas, SP: Alínea, 2011.
- CORRÊA, Henrique Luiz; CORRÊA, Carlos Alberto. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 2º ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- COSTA, Maria Livia Da S, V.L.N.R. **5S no canteiro**. 4 eds. São Paulo: O nome da Rosa, 2010. DECKER, Diana O. A Secretária como agente de Qualidade. *Revista de Gestão e Secretariado*, v. 1, n. 2, p. 05 – 31. São Paulo, jul./dez. 2010.
- DUARTE, Vânia Maria do Nascimento. **Pesquisas: Exploratória, Descritiva e Explicativa**. 2019. Disponível em: <<https://monografias.brasilecola.uol.com.br/regras-abnt/pesquisas-exploratoria-descritiva-explicativa.htm>>. Acesso em 01 de maio 2023.
- FEIGENBAUN, A.V **Controle da qualidade total**.4v. São Paulo: McGraw-Hill, 1994.
- FUSCO, José Paulo Alves; SACOMANO, José Benedito; BARBOSA, Fabio Alves; PENOT, D.G; MELO, E.C de. **Gestão da produção e logística**. 1º ed. São Paulo, SP: Saraiva, 2013.
- GIL, A.C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6º ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- LEAL, E. De A. S.; RODRIGUES, F. T.; FERREIRA, R.; FAVALESSA, P. **Programas de Apoio à Competitividade da Indústria Moveleira no Brasil**. SEGET, 2013.
- LÉLLIS, E.C **Gestão da qualidade**. 2ª ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2018.
- NETTO, A.A.de O; TAVARES, W.R. **Introdução á engenharia de produção**. 2º ed. Florianópolis: Visual Books, 2006.
- MARTINS, P.G; LAUGENI, P.G. **Administração da Produção**. 3º ed. São Paulo: Saraiva 2015.

MEGLIORINI, Evandir. **Custos: análise e gestão**. 3º ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.

MELLO, C. H. P **Gestão da qualidade**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011.

MONDEN, Yasuhiro. **Sistema de produção: uma abordagem integrada ao just in time**. 4º ed. São Paulo: Bookman, 2015.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da Produção e Operações**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de produção: além da produção em larga escala**. Porto Alegre: Artes Médicas Editora, 1997.

PENOF, D.G; MELO, E.C de. **Gestão da produção e logística**. 1º ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

PORSSARLE, R. **Ferramentas da qualidade**. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2014.

RIBEIRO, Haroldo. **5S: um roteiro para uma implantação bem sucedida**. 2º ed. Salvador: Casa da qualidade, 1994.

ROCHA JUNIOR, W. R.; CHERRI, A. C.; ARAUJO, S. A.; CAMARGO, V. C. B. Problemas de dimensionamento de lotes e planejamento de pedidos aplicados a uma indústria moveleira. **Pesquisa Operacional para o Desenvolvimento**, São Carlos, v. 11, n. 2, p. 72-84, 2019.

RODRIGUES, D.S.J. Joubert; JOSÉ, Marcio Zangirolami. **NR-12 Segurança em máquinas e equipamentos: conceito e aplicações**. 2º ed. São Paulo: Érica, 2020.

SELEME, Robson; STADLER, Humberto. **Controle da Qualidade: as ferramentas essenciais**. 2º ed. Curitiba: Ibpex, 2010.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 3º ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SLACK, Nigel; BRANDON-JONES, Alistair; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 8º ed. São Paulo: Atlas, 2018.

SCHNEIDER, Eduarda Marial *et al.* **Pesquisas Quali-Quantitativas: Contribuições para a Pesquisa em Ensino de Ciências**. 2017. Disponível em: <<https://seer.ufu.br/index.php/EducacaoFilosofia/article/view/29099>>. Acesso em 01 de maio 2023.

SILVA, R.N.S; LINS, L.D.S. **Gestão de custos: contabilidade, controle e análise**. São Paulo: Atlas, 2010.

TUBINO, D.F. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática**. 2º ed. São Paulo, SP: Atlas, 2009.

VOEHL, Frank. HARRINGTON, H. James. MIGNOSA, Chuck. CHARRON, Rich. Waste Identification. In: The Lean Six Sigma Black Belt Handbook: Tools and Methods fo Process Acceleration. **England, Taylor & Francis Group, LLC, 2010.**

WERKEMA, Cristina. **Lean Seis sigma: introdução ás ferramentas do lean manufacturing.** 2º ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.