



ANÁLISE DA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA 5S EM UMA EMPRESA DE USINAGEM DE ALTA PRECISÃO

IMPLEMENTATION ANALYSIS OF THE 5S PROGRAM IN A HIGH PRECISION MACHINING COMPANY

Verner Speransa*  E-mail: vernersp30@gmail.com
Émerson dos Santos Passari*  E-mail: 0019.engenharia@cneec.br

*Faculdade CNEC Gravataí, Gravataí, RS, Brasil.

Resumo: Este estudo explora a aplicação e os efeitos do Programa 5S em um ambiente metalúrgico, com foco específico em uma empresa especializada em usinagem de alta precisão. O Programa 5S, originado das práticas de gestão japonesas, engloba os princípios de Seiri (Classificação), Seiton (Ordenação), Seiso (Limpeza), Seiketsu (Padronização) e Shitsuke (Disciplina). Através de uma análise meticulosa do processo de implementação, esta pesquisa investiga como os princípios do 5S foram integrados às operações diárias da empresa metalúrgica para aprimorar a eficiência organizacional e a produtividade global. O estudo utiliza uma abordagem de métodos mistos, combinando métodos de coleta de dados qualitativos e quantitativos. Os dados qualitativos são obtidos por meio de entrevistas com partes interessadas-chave, incluindo a gestão e os funcionários, para obter insights sobre suas percepções e experiências em relação à implementação do 5S. Os dados quantitativos envolvem a avaliação de indicadores-chave de tempo de setup antes e depois do início do programa, a fim de medir seu impacto em vários aspectos operacionais, como fluxo de trabalho, redução de resíduos e organização do espaço de trabalho. Resultados preliminares sugerem que a adoção do Programa 5S no contexto metalúrgico resultou em melhorias significativas na organização do local de trabalho, na limpeza e na eficiência operacional geral. Além disso, a padronização dos processos contribuiu para a redução dos tempos de setup do componente usinado abordado para referência. O estudo também explora os desafios encontrados durante a fase de implementação e discute estratégias potenciais para manter as práticas do 5S a longo prazo.

Palavras-chave: Programa 5S. Metalúrgica. Produtividade. Tempo de Setup.

Abstract: This study explores the application and effects of the 5S Program in a metallurgical environment, with a specific focus on a company specialized in high precision machining. The 5S Program, originating from Japanese management practices, encompasses the principles of Seiri (Sort), Seiton (Set in order), Seiso (Shine), Seiketsu (Standardize), and Shitsuke (Sustain). Through a meticulous analysis of the implementation process, this research investigates how the principles of 5S have been integrated into the daily operations of the metallurgical company to enhance organizational efficiency and overall productivity. The study employs a mixed-methods approach, combining qualitative and quantitative data collection methods. Qualitative data is obtained through interviews with key stakeholders, including management and employees, to gain insights into their perceptions and experiences regarding the implementation of 5S. Quantitative data involves the evaluation of key setup time indicators before and after the program's initiation to measure its impact on various operational aspects, such as workflow, waste reduction, and workspace organization. Preliminary results suggest that the adoption of the 5S Program in the metallurgical context has led to significant improvements in workplace organization, cleanliness, and overall operational efficiency. Additionally, the standardization of processes has contributed to the reduction of setup times for the machined

component addressed for reference. The study also explores the challenges encountered during the implementation phase and discusses potential strategies to maintain 5S practices in the long term.

Keywords: 5S Program. Metallurgy. Productivity. Setup Time.

1 INTRODUÇÃO

A constante busca por aprimoramentos nos processos e ambientes de trabalho impulsiona empresas a adotarem estratégias de qualidade, entre elas, os cinco sentidos, conhecidos como 5S, destacando-se como ferramenta operacional eficaz (Jiménez *et al.*, 2015). Na perspectiva específica de uma empresa de usinagem de alta precisão, a implementação do 5S é crucial para otimizar a produção, elevar a qualidade e promover um ambiente organizado e seguro (Vicenzi e Antoni, 2016; Miranda *et al.*, 2021).

A metodologia 5S, originada no Japão nos anos 1960 por Kaoru Ishikawa, representa um instrumento essencial para a melhoria da eficiência e produtividade industrial (De Mello Cordeiro, 2004). Visando superar hábitos antiquados, os cinco princípios do 5S - *Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu e Shitsuke* - transcendem rearranjos físicos, impactando a cultura organizacional para promover eficiência e melhoria contínua (Evangelista e Dos Santos, 2023).

Os 5S, concebidos como uma metodologia de gestão, estão profundamente entrelaçados com princípios fundamentais do Gerenciamento da Qualidade Total (TQM), Pensamento Lean e Kaizen, formando assim uma tríade essencial para aprimorar a eficiência e a qualidade nos ambientes industriais. No contexto do Gerenciamento da Qualidade Total (TQM), os 5S emergem como instrumentos que desempenham um papel crucial na busca pela excelência organizacional. A filosofia do TQM, como destacado por Bouranta (2019) e Samawi (2018), preconiza a importância da qualidade em todas as facetas da organização, desde a eliminação de desperdícios até a promoção da melhoria contínua. Nesse sentido, os 5S tornam-se catalisadores ao proporcionar a eliminação de elementos desnecessários, aprimorando a eficiência e criando ambientes de trabalho seguros e organizados (Araújo e França, 2021).

O Pensamento Lean, por sua vez, ressoa de maneira profunda nos princípios dos 5S, destacando a necessidade de eliminar desperdícios e maximizar o valor

para o cliente. Conforme discutido por Junior (2018), a filosofia Lean, originada no Sistema Toyota de Produção, visa a identificar e eliminar perdas em todas as formas, não se limitando apenas a defeitos em produtos, mas também abrangendo ineficiências em processos e atividades que não agregam valor. Os 5S, dentro dessa perspectiva, constituem-se como um dos pilares essenciais para criar ambientes de trabalho mais eficientes, nos quais as atividades são realizadas com eficácia e sem obstáculos desnecessários.

Além disso, no contexto do Kaizen, os 5S são considerados valiosos instrumentos que promovem melhorias incrementais e contínuas nos processos. Ahyadi *et al.* (2023) destacam que o Kaizen, que significa "melhoria contínua" em japonês, valoriza a busca por soluções de baixo custo e incentiva a motivação e a criatividade de todos os membros da equipe na busca pela excelência. Os 5S, ao serem integrados ao Kaizen, contribuem para a construção de uma cultura organizacional centrada na melhoria constante, onde a eficiência é maximizada, e os processos são refinados de maneira incremental.

Portanto, a relação intrínseca entre os 5S, o Gerenciamento da Qualidade Total, o Pensamento Lean e o Kaizen destaca a importância desses princípios na promoção de ambientes industriais mais eficazes, enxutos e voltados para a melhoria contínua. Essas abordagens não apenas eliminam desperdícios, mas também moldam a cultura organizacional, estabelecendo bases sólidas para a excelência operacional e a satisfação do cliente (Bouranta, 2019; Samawi, 2018).

Mais especificamente na indústria metalúrgica, a implementação do 5S representa um processo essencial para otimizar operações, elevar os padrões de qualidade e criar um ambiente de trabalho seguro e organizado. Ao focalizar a utilização/descarte (*Seiri*), ordenação/organização (*Seiton*), limpeza (*Seiso*), padronização/higiene (*Seiketsu*) e disciplina/ordem mantida (*Shitsuke*), o 5S direciona a atenção para as especificidades desse setor. Em uma perspectiva prática, a introdução dos *sensos* começa com a identificação e eliminação de itens desnecessários, seguida pela organização estratégica de ferramentas, materiais e equipamentos (Da silva e Gasparotto, 2019). A ênfase na limpeza não apenas aprimora a segurança, removendo potenciais fontes de acidentes, mas também contribui para a eficiência operacional, evitando falhas relacionadas à sujeira e

contaminação. A padronização e higiene, por sua vez, garantem que os processos ocorram de maneira uniforme, reduzindo variações e otimizando a qualidade. A disciplina e manutenção da ordem são fundamentais para sustentar as mudanças, incorporando os princípios do 5S na rotina diária dos colaboradores. Portanto, na indústria metalúrgica, a implementação do 5S não apenas aprimora a eficiência operacional, mas também fortalece a cultura organizacional, resultando em ambientes mais produtivos e seguros (Filip; Marascu-Klein, 2015; Piñero *et al.*, 2018; Vargas-Crisóstomo e Camero-Jiménez, 2021).

A abrangência da implementação dos 5S, alcançando todas as áreas e membros da organização, representa um compromisso integral com a transformação cultural. Iniciar esse processo com sessões de sensibilização e treinamento é crucial para estabelecer não apenas a compreensão, mas também a aceitação dos princípios do 5S (Manzanares-Cañizares *et al.*, 2022). O treinamento cria uma base sólida para uma cultura de engajamento contínuo, onde cada membro da equipe compreende seu papel na manutenção de um ambiente organizado e eficiente (Sá *et al.*, 2021). A relevância dessas ações é respaldada por Silva (1994), que destaca a importância de criar uma consciência coletiva sobre os benefícios do 5S.

A avaliação do impacto da implementação não se limita apenas à observação dos aspectos tangíveis, como a produtividade, mas também engloba a satisfação dos colaboradores. A mensuração desses resultados por meio de indicadores de qualidade e satisfação é uma etapa crucial para avaliar o sucesso do programa. Roy *et al.* (2021) ressaltam a importância de quantificar as melhorias obtidas, destacando como a satisfação dos colaboradores é intrinsecamente ligada ao sucesso duradouro do 5S. Essa abordagem abrangente proporciona uma visão holística dos benefícios alcançados, permitindo ajustes e refinamentos contínuos.

No entanto, é crucial reconhecer que a aplicação do 5S não está isenta de desafios. A conscientização da equipe e a criação eficiente de padrões e procedimentos são obstáculos frequentemente encontrados. Anjos e De Oliveira (2018) destacam a necessidade de uma abordagem gradual e cuidadosa para superar esses desafios, levando em consideração as particularidades e nuances específicas de cada empresa. A conscientização eficaz requer não apenas a apresentação dos conceitos do 5S, mas também a demonstração prática de seu

impacto positivo, motivando os colaboradores a participarem ativamente do processo de implementação.

Na literatura, estudos como o de Mendonça *et al.* (2011) realizado na indústria moveleira aponta que aplicação do 5S resulta em uma série de benefícios tangíveis, como a redução de acidentes de trabalho, diminuição de erros na produção, economia de tempo na localização de materiais e redução de custos devido à minimização de perdas. Além disso, no artigo foram observados impactos intangíveis, como melhorias na comunicação interna, maior motivação dos colaboradores e um ambiente de trabalho mais harmonioso e produtivo.

De forma similar, Correia *et al.* (2022) em uma empresa de copos plásticos descartáveis localizada em Guarulhos-SP, avaliaram implementação do programa, renomeado como 'Programa CLEAN', revelando impactos positivos tangíveis e intangíveis. Entre os principais resultados, destacam-se a melhora na organização dos processos produtivos, facilitada pela criação de checklists, e a maior clareza sobre os objetivos a serem alcançados. Além disso, o envolvimento dos colaboradores foi promovido por meio de estratégias de comunicação eficazes, que geraram maior engajamento e aceitação das mudanças propostas. Esses resultados evidenciam que o 5S transcende a simples aplicação de um programa de qualidade, integrando-se à cultura organizacional e contribuindo para a produtividade ao criar uma rotina baseada na disciplina e na melhoria contínua.

Uma das formas de quantificar ganhos produtivos é através da redução do tempo de setup. Guzel e Asiabi (2020), aplicaram a técnica do 5S aliado ao sistema SMED (Single Minute Exchange of Die, que pode ser traduzido para “troca rápida de moldes em menos de 10 minutos”), em empresas de usinagem de metais que produzem peças pelo método de torneamento. Os autores classificaram as famílias de produtos com base nas quantidades de vendas dos últimos anos, a fim de definir o escopo da pesquisa. Em seguida, os autores gravaram o processo desde o início do setup até o início da produção, para análise dos tempos internos e externos. Por fim, um projeto de melhoria foi implementado para aumentar os tempos internos e eliminar os tempos externos identificados, resultando em uma redução de aproximadamente 30% nos tempos de setup.

O presente estudo propõe avaliar os ganhos de produtividade através da implementação inédita do programa 5S em uma empresa de usinagem de precisão. Destaca-se que até a implementação deste trabalho não havia a promoção de tal cultura, devido ao desconhecimento dos benefícios da ferramenta. Seguindo a metodologia avaliada na literatura, a fim de demonstrar diretamente os benefícios quantitativos do programa 5S, propõe-se a redução do tempo de setup no processo de torneamento de um dos principais produtos da empresa. O período de implementação do programa é de sete semanas, realizando a comparação do processo antes e após a aplicação da ferramenta. O objetivo principal dentro desta célula é otimizar a produção, reduzir desperdícios, e ao mesmo tempo, promover um ambiente de trabalho organizado e seguro. Dentre os objetivos específicos, espera-se desenvolver uma metodologia adequada para implementação de um programa de 5S eficaz e duradouro na empresa, considerando as particularidades culturais presentes.

2 METODOLOGIA

O método escolhido para desenvolver o trabalho consiste na pesquisa-ação. Segundo Thiollent (1997), a pesquisa-ação é um processo que integra pesquisa e ação, envolvendo ativamente os atores envolvidos juntamente com os pesquisadores. Seu objetivo é compreender interativamente a realidade em que estão inseridos, identificar problemas coletivos e buscar soluções através de experimentação em situações reais. Além disso, esse processo permite a produção e utilização de conhecimento de forma simultânea. A estrutura de um trabalho de pesquisa-ação é flexível, contrariamente a outros tipos de pesquisa, pois não necessita seguir uma série de fases rigidamente ordenadas. Entretanto, existe constantemente um movimento de ida e volta entre diversas preocupações que precisam ser adaptadas de acordo com as circunstâncias e a dinâmica interna do grupo de pesquisa, assim como na relação dos pesquisadores com a situação investigada (Costa *et al.*, 2014).

Dentro do contexto organizacional, essa abordagem de pesquisa é concebida como um modelo de interação entre clientes, pesquisadores ou consultores,

envolvendo cinco fases distintas, amplamente utilizadas nas áreas de tecnologia e organização (Thiollent, 1997):

1. **Diagnóstico** - a etapa inicial e fundamental para identificar o problema específico na organização. Consiste em uma análise detalhada do ambiente, processos e resultados, utilizando ferramentas como coleta de dados, observação direta e entrevistas com os envolvidos. O objetivo é compreender a origem do problema, suas causas e seus impactos na operação e nos resultados organizacionais.
2. **Planejamento da ação** - com base no diagnóstico, realiza-se o planejamento das ações necessárias para solucionar o problema identificado. Essa etapa envolve a definição de metas claras e específicas, o desenvolvimento de alternativas viáveis, e a seleção da melhor abordagem para alcançar os objetivos. São elaborados cronogramas, designados responsáveis e estabelecidos os recursos necessários, como orçamento, materiais e mão de obra. Além disso, riscos potenciais e barreiras são identificados, permitindo a formulação de estratégias de mitigação.
3. **Execução das ações planejadas** - envolve colocar em prática as ações previamente planejadas, seguindo um roteiro estruturado para garantir a eficácia e a aderência ao planejamento. Durante essa fase, é essencial monitorar o progresso por meio de indicadores de desempenho, promovendo ajustes necessários em tempo real. A comunicação e o alinhamento entre os membros da equipe são fundamentais para evitar desvios e garantir que os objetivos sejam alcançados de maneira eficiente.
4. **Avaliação das consequências** - Após a execução, realiza-se uma análise sistemática das consequências das ações implementadas, avaliando se os objetivos foram atingidos e quais foram os resultados obtidos. Essa etapa pode incluir a aplicação de métricas de desempenho, comparação com benchmarks ou expectativas iniciais e análise de retorno sobre o investimento. As avaliações devem identificar tanto os sucessos quanto as falhas, destacando os impactos positivos e quaisquer efeitos colaterais não previstos.

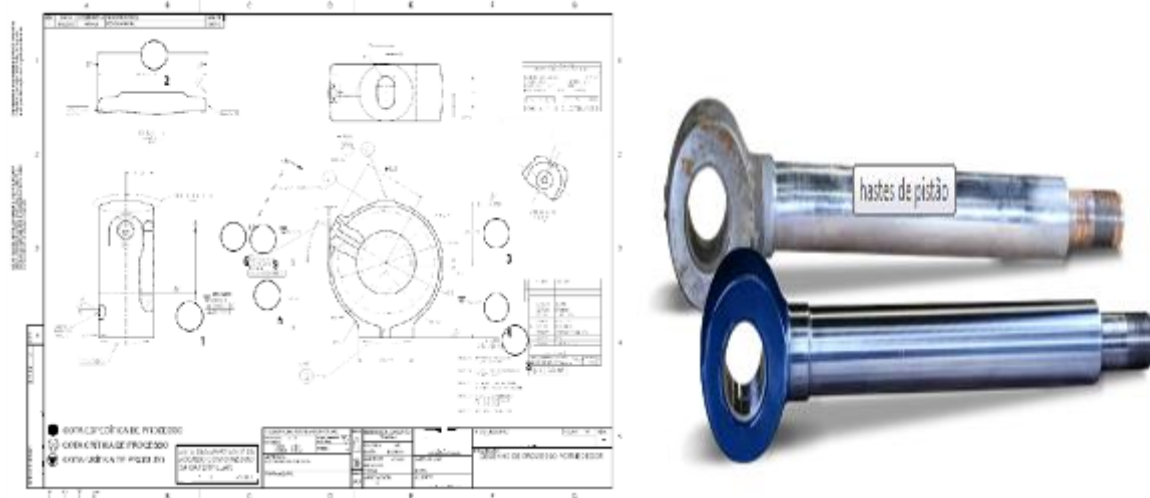
5. **Aprendizagem específica e identificação das lições aprendidas** - A última etapa consiste na reflexão sobre a experiência, com foco em identificar as lições aprendidas e os aspectos gerais aplicáveis a problemas similares. Essa fase não apenas consolida o conhecimento adquirido, mas também possibilita o retorno ao ponto de partida, permitindo melhorar os processos e fortalecer a capacidade da organização de lidar com desafios futuros. As aprendizagens devem ser documentadas e disseminadas, criando um legado organizacional que favoreça a inovação e a melhoria contínua.

3 A PRÁTICA NA EMPRESA

3.1 Diagnóstico e Coleta de Dados

Seguindo a etapa metodológica de diagnóstico, o processo de implementação do 5S na empresa focou em inicialmente avaliar os pontos críticos. Neste aspecto, a escolha da célula do Torno CNC G260 como objeto de estudo foi baseada em uma análise preliminar das operações da empresa, com foco naquelas que apresentaram maior potencial de melhoria. A máquina foi selecionada devido à sua relevância no processo de usinagem de olhais (Figura 1), produto-chave da produção da empresa, representando aproximadamente 35% do faturamento da empresa. Para avaliar a eficiência desse processo, foram registradas as etapas envolvidas na usinagem, conforme descrito na Tabela 1, que também apresenta o tempo médio de execução para cada uma delas. Essa análise inicial permite direcionar as intervenções nas áreas com maior impacto, promovendo uma melhoria contínua e fundamentada tecnicamente.

Figura 1 - Olhal forjado para usinagem



Fonte: Autores (2023).

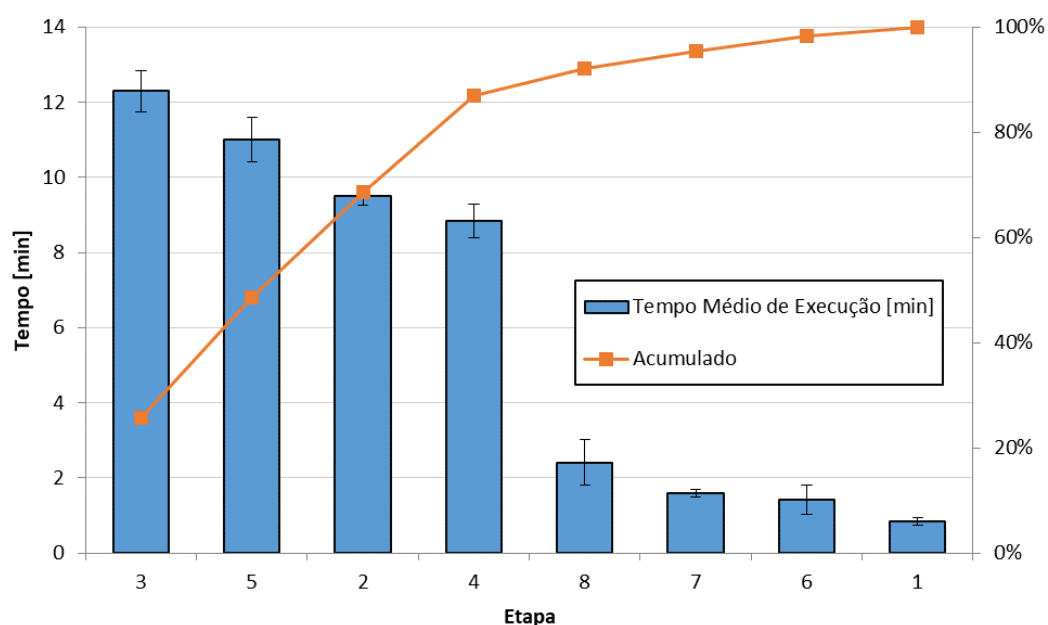
Tabela 1 – Etapas de Execução do Setup de Usinagem de Olhal Forjado

Nº	Etapa / Ação	Tempo Médio de Execução [min]	Varição [min]
1	Selecionar o programa na máquina.	0,83	0,1
2	Colocar as castanhas na placa do eixo árvore.	9,51	0,24
3	Separar os suportes de ferramentas que estão identificados com a numeração D14/ D20/ A05/ D19.	12,3	0,55
4	Colocar todos os suportes separados no magazine do torno.	8,83	0,45
5	Zerar todas as ferramentas, no eixo "X" e no eixo "Z".	11,1	0,58
6	Fazer o G54	1,41	0,39
7	Executar teste sem rotação	1,58	0,1
8	Executar a usinagem da 1ª peça	2,41	0,6
	TOTAL	47,97	

Fonte: Autores (2023).

A Figura 2 apresenta de forma gráfica o tempo médio de execução para a usinagem do olhal forjado em cada etapa antes da aplicação do programa 5S. Observa-se também a contribuição de cada etapa em termos percentuais para o tempo total do processo, sendo as etapas 3, 5, 2 e 4 responsáveis por mais de 90% do tempo de produção do item. Martinhago *et al.* (2017) destacam a cronoanálise como uma ferramenta crítica para a compreensão das etapas do processo, indicando que através de ações direcionadas nas etapas de maior tempo de execução o tempo global do processo pode ser consideravelmente reduzido.

Figura 2 – Gráfico do tempo de cada etapa do processo



Fonte: Autores (2023).

A Figura de 3 apresenta o local de trabalho antes da presença do 5S. A Figura 3a apresenta o Torno CNC G260 onde se observa o posto de trabalho escolhido para o presente estudo. Nota-se que não há organização das ferramentas de trabalho, o material está espalhado pelo chão, há presença de materiais desnecessários para a atividade e sujeira no local. Na Figura 3b percebe-se que não há organização dos dispositivos e gabaritos, bem como a inexistência de um local identificado destinado para cada item, presença de sujeira e itens sem função para a atividade, poluindo o ambiente tanto de forma visual quanto funcional. A Figura 3c evidencia, inclusive, a surpreendente presença de uma espátula de construção civil junto das ferramentas de trabalho, o que nada tem a ver com a função executada pelo posto. Por fim, a Figura 3d, apresenta um armário onde são guardados os instrumentos de medição. Nota-se, que os instrumentos estão espalhados e empilhados de forma a dificultar visualização e localização dos mesmos. Observa-se também que o local está bem sujo, o que pode comprometer a calibração e funcionamento dos instrumentos de medição à longo prazo.

Figura 3 – Local de Trabalho antes da Aplicação do 5S: (a) Torno CNC G260; (b) Armário de Dispositivos e Gabaritos; (c) Mesa de Ferramentas do Operador; (d) Mesa de Ferramentas do Operador



(a)



(b)



(c)



(d)

Fonte: Autores (2023).

3.2 Planejamento das Ações

Dando continuidade à metodologia de Thiollent (1997), após o diagnóstico inicial, que considerou o objeto de estudo e seus pontos críticos, foi elaborada uma estratégia de ação para a aplicação do programa 5S. Nesse planejamento, foram identificadas as medidas necessárias para iniciar as melhorias e garantir uma implementação estruturada. Nos Quadros 1 a 6, é apresentado o cronograma das atividades, detalhando o prazo em semanas para cada tarefa prevista durante o processo de implantação. O Quadro 1, em particular, destaca a sequência inicial do projeto, incluindo etapas fundamentais como sensibilização e treinamento dos colaboradores.

Quadro 1 – Cronograma de implantação geral

Semana	1. Planejamento:
1	Criar uma equipe de apoio;
2	Estudar os conceitos do 5S;
3	Elaborar um cronograma geral;
4	Fotografar ou filmar a situação atual do local;
5	Sensibilizar e treinar a equipe.

Fonte: Autores (2023).

Vale destacar que a sensibilização e treinamento, inicialmente são importantes para conscientizar todos os membros da organização sobre os conceitos e benefícios dos 5S. Isso pode ser feito por meio de treinamentos, *workshops* e comunicações internas.

O Quadro 2, é referente a implementação do *Seiri* (utilização / descarte). Nesta etapa, é necessário fazer uma análise criteriosa de todos os itens, materiais e equipamentos em um ambiente de trabalho e identificar o que é essencial e o que é desnecessário. Os itens desnecessários devem ser descartados, vendidos ou realocados para um local mais adequado.

Quadro 2 – Cronograma de implementação do *Seiri*

Semana	2. Utilização / Descarte:
1	Planejar o descarte / Reunir os responsáveis;
2	Avaliar todo o local para a definição dos descartes (Área de descarte, separação de materiais para o descarte);
3	Efetivar o descarte;
4	Separar os materiais em categorias;
5	Criar padrões de procedimentos para a manutenção do descarte.

Fonte: Autores (2023).

O Quadro 3 apresenta algumas etapas para a implementação do *Seiton* (ordenação / organização). Após a etapa de *Seiri*, é hora de organizar de forma eficiente os itens essenciais que foram identificados. Cada item deve ter um local específico e de fácil acesso, utilizando etiquetas, prateleiras, caixas organizadoras, entre outros recursos. O objetivo é reduzir o tempo e o esforço na busca dos itens necessários.

Quadro 3 – Cronograma de implementação do *Seiton*

Semana	
1	Planejar a organização/reunir os responsáveis;
2	Avaliar todo o local após o descarte para definir pontos de organização;
3	Definir um período em que a organização deve ser feita;
4	Executar a organização;
5	Acompanhar a área de descarte; avaliar como está sendo a organização;
6	Criar padrões de procedimentos para manter a organização.

Fonte: Autores (2023).

O Quadro 4, colabora para a pesquisa com as etapas para a implementação do *Seiso* (limpeza). Nesta etapa, é necessário criar um plano de limpeza regular e rotineiro para manter o ambiente de trabalho limpo e agradável. Todos os membros da equipe devem ser responsáveis pela limpeza de suas áreas de trabalho, eliminando sujeiras, poeira e resíduos. A manutenção da limpeza deve ser uma prática constante.

Quadro 4 – Cronograma de implementação do *Seiso*

Semana	4. Limpeza:
1	Planejar a limpeza;
2	Utilizar uma verificação de limpeza para que tudo saia como o esperado;
3	Definir um período em que a organização deve ser feita;
4	Planejar a organização e execução desta limpeza;
5	Acompanhar a área de descartados (se ainda houver), e a limpeza que está sendo feita conforme for determinado.

Fonte: Autores (2023).

O Quadro 5 apresenta o cronograma para o *Seiketsu* (padronização / higiene). Após implementar os três primeiros “S”, percebe-se a importância de criar padrões e procedimentos para manter os resultados alcançados. Isso inclui a criação de diretrizes claras que definam como os 5S devem ser realizados, bem como a forma como os resultados serão monitorados e avaliados.

Quadro 5 – Cronograma de implementação do *Seiketsu*

Semana	5. Padronização e Higiene:
1	Planejar a etapa de padronização e higiene;
2	Fazer uma verificação atual do cenário após a implementação dos 3 primeiros “S”;
3	Definir os padrões a serem seguidos;
4	Preparar ferramentas de comunicação visual, procedimentos e instruções para auxiliar no cumprimento do que deve ser feito;
5	Divulgar o que foi decidido na etapa da limpeza;
6	Avaliar as etapas anteriores, se realmente foram finalizadas;
7	É importante a sugestão de um sistema de incentivo para que todos participem do programa da padronização e higiene.

Fonte: Autores (2023).

Por fim, o Quadro 6 apresenta brevemente o cronograma para o *Shitsuke* (autodisciplina e ordem mantida). A última etapa dos 5S é estabelecer uma cultura de autodisciplina e engajamento contínuo. Isso significa que todos os membros da equipe devem se responsabilizar por manter e melhorar constantemente os 5S. Incentivos, reconhecimento e *feedback* são importantes para manter a motivação e o comprometimento.

Quadro 6 – Cronograma de implementação do *Shitsuke*

Semana	6. Ordem Mantida:
1	Planejar a Ordem Mantida;
2	Escolher auditores internos;
3	Fazer cartazes de sensibilização para que as etapas continuem a ser executadas;
4	Criar listas de verificações para a execução da auditoria;
5	Realizar as auditorias;
6	Fotografar ou filmar os resultados;
7	Criar padrões de procedimentos para a manutenção da higiene.

Fonte: Autores (2023).

Os cronogramas supracitados foram apresentados de forma resumida, uma vez que ao decorrer deste estudo as etapas serão executadas na empresa escolhida e apresentadas na pesquisa. É possível perceber que a implementação dos 5S é um processo contínuo, e a manutenção dos resultados alcançados requer um investimento constante de tempo e esforço. Ao longo do tempo, a prática dos 5S se torna uma parte integrada da cultura organizacional, promovendo a melhoria contínua e contribuindo para um ambiente de trabalho mais eficiente e produtivo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Aplicação do 5S e Treinamento

Após o registro fotográfico, os participantes do processo foram convocados para uma sessão de conscientização, visando promover uma compreensão coletiva da situação e a necessidade de transformação. Cada indivíduo foi responsável por eliminar elementos supérfluos em seus próprios espaços de trabalho, refletindo a responsabilidade coletiva. Subsequentemente, foi designado um dia específico para

a realização de uma ampla atividade de descarte, centralizando todos os itens não utilizados em uma área destinada a tal fim, a fim de definir o destino apropriado para cada um. O termo "descarte" não se restringe à mera eliminação no lixo, abrangendo também a busca por destinos alternativos como doações, vendas ou leilões para itens sem utilidade imediata.

Após essa primeira etapa de triagem, todos os itens foram identificados, avaliando-se a frequência de uso e a relevância de cada um. Alguns itens foram descartados por meio das seguintes abordagens:

- Devolução ao local de origem (outro departamento);
- Doação a outros setores;
- Descarte total (itens destinados ao lixo).

É importante ressaltar a relevância da reflexão antes do descarte, buscando a possibilidade de reutilização por meio de métodos de reciclagem. De acordo com DA SILVA LIMA *et al.* (2022), a conscientização e o treinamento desempenham um papel crucial na implementação do 5S, sendo essenciais para a manutenção das melhorias alcançadas com a metodologia. Sem estes, existe o risco de, ao longo do tempo, os avanços obtidos serem revertidos.

4.2 Organização

Após a conclusão da etapa de descarte, o foco se voltou para a organização integral do ambiente, estabelecendo um lugar designado para cada item e assegurando que cada coisa permanecesse em seu devido lugar. Prates *et al.* (2011) destacam a necessidade da organização na metodologia 5S, indicando também que esta é uma etapa basilar inclusive para a obtenção de certificados de qualidade como a ISO 9001. A fase de organização na empresa compreendeu os seguintes procedimentos:

Classificação dos Itens: Todos os itens nos locais de trabalho foram minuciosamente analisados, avaliando sua importância, frequência de uso e necessidade. Esses itens foram categorizados em três grupos: essenciais, úteis e desnecessários.

Definição de Zonas de Armazenamento: Zonas específicas foram designadas para cada categoria de itens, considerando a frequência de uso e a facilidade de acesso. Itens essenciais foram colocados em locais próximos e de fácil alcance, enquanto itens desnecessários foram armazenados mais distantes ou removidos do ambiente de trabalho.

Organização Sistemática: Os itens foram dispostos de maneira visualmente acessível, facilitando sua identificação, alcance e utilização. Utilizaram-se prateleiras e mesas para armazenar os itens de uso diário.

Padronização do Processo: Foi estabelecido um padrão para a disposição dos itens, assegurando que todos os membros da equipe utilizassem e mantivessem próximos apenas os equipamentos necessários para a fabricação de peças específicas.

A Figura 4 apresenta o espaço onde o torno CNC G260 está alocado após as medidas realizadas. O ambiente de trabalho foi reorganizado e limpo, com a remoção de materiais dispersos e a devolução dos itens aos seus respectivos setores ou descarte adequado. Essa intervenção resultou em um espaço mais organizado e propício para a realização das atividades operacionais. Além disso, foi instalado um novo tablado, que, ao substituir o estrado irregular, contribuiu para a melhoria ergonômica, reduzindo as queixas de dores nas costas entre os operadores. O tablado, por ser resistente à água, também foi utilizado na bancada de organização das peças, promovendo maior padronização no processo de produção.

Figura 4 – Torno CNC G260 (após a organização e limpeza)



Fonte: Autores (2023).

A organização dos dispositivos e gabaritos do setor foi realizada com base no tipo de ferramental, conforme ilustrado na Figura 5a. Todas as ferramentas do armário são específicas para o torno CNC G260 e foram dispostas de maneira funcional e visualmente acessível ao operador. O armário de prateleiras foi limpo e repintado para garantir sua conservação. Na Figura 5b, é apresentado o armário sob outro ângulo, destacando as ferramentas de medição utilizadas na operação e inspeção do olhal do projeto. Observa-se, ainda, que próximo ao armário de prateleiras encontra-se o desenho da peça a ser confeccionada, que serve como orientação para o operador.

Figura 5 – Armário de Dispositivos e Gabaritos (após a organização e limpeza)



(a)



(b)

Fonte: Autores (2023).

A organização das ferramentas, suportes e dispositivos foi estruturada com base no tamanho, com peças exclusivas para o torno CNC G260, que não são utilizadas em outras máquinas. As peças produzidas na metalúrgica deste estudo são fabricadas com combinações específicas para cada item e numeradas, facilitando o trabalho do preparador durante o processo de setup. Após a implementação do programa 5S, estabeleceu-se uma rotina de limpeza diária do ambiente de trabalho e organização dos instrumentos de medição, realizada nos últimos 10 minutos do expediente. Além disso, conforme a demanda de produção, o operador é responsável por manter seu posto de trabalho organizado durante as atividades. Essa abordagem de padronização segue as práticas recomendadas por Oliani *et al.* (2016) na análise da implementação do 5S em ambientes industriais. A organização dos instrumentos também envolveu a limpeza do armário, identificando-se os itens de uso mais frequente. Para otimizar o armazenamento, as portas do armário foram removidas, e prateleiras com encaixes exatos foram confeccionadas para cada instrumento (Figura 6). Os instrumentos são armazenados em uma sala de acesso restrito a pessoal autorizado, garantindo o controle rigoroso sobre seu uso e atribuindo maior responsabilidade aos operadores. No encerramento do expediente, dentro dos 10 minutos destinados à organização, é de responsabilidade

do operador devolver todos os instrumentos aos seus respectivos lugares, prevenindo extravios e assegurando a manutenção da ordem.

Figura 6 – Armário de Dispositivos e Gabaritos (após a organização e limpeza)



Fonte: Autores (2023).

4.3 Limpeza e Padronização

A etapa de limpeza foi planejada e estabelecida por meio de um cronograma, que define a frequência e os horários para a realização da limpeza regular do local de trabalho, com ajustes possíveis conforme as necessidades específicas de cada ambiente. Em colaboração com a equipe e com o apoio do gestor, foi criada uma rotina na qual a limpeza é iniciada todos os dias, 10 minutos antes do término do expediente. O Quadro 7 apresenta o cronograma definido. A limpeza passou a ser executada conforme o programa estabelecido, abrangendo pisos, mesas, equipamentos, máquinas, utensílios e outras áreas específicas de cada setor. Para garantir a eficácia da limpeza, as ferramentas e produtos adequados devem ser utilizados, e cada item deve ser deixado disponível após a execução da tarefa.

Quadro 7 – Cronograma de Limpeza

Dias da semana	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira
Horário de Limpeza:	17:20 às 17:30				
Etapas de rotina	<ul style="list-style-type: none">• Seleção do material para descarte.• Devolução de ferramentas e dispositivos emprestados de outros setores.• Limpeza e organização das próprias ferramentas para o próximo expediente.				

Fonte: Autores (2023).

Nos primeiros dias de implementação, observou-se que o hábito de limpar diariamente o próprio local de trabalho gerava maior comprometimento da equipe. Além da limpeza geral, a rotina incluiu atividades como a organização de documentos, a limpeza de espaços de armazenamento e a manutenção das áreas comuns livres de sujeira e desordem. Também foi incorporada a prática de verificar e identificar fontes de sujeira, como vazamentos, poeira acumulada e resíduos, além do descarte adequado de lixo e reciclagem. O gestor da equipe assumiu o compromisso de comunicar regularmente a importância da limpeza, além de fornecer treinamentos para garantir que todos os colaboradores compreendam as melhores práticas de limpeza e manutenção do ambiente de trabalho.

Para assegurar a continuidade e a eficácia do sistema, os padrões de limpeza serão avaliados a cada seis meses pelo gestor da área, com possíveis atualizações conforme necessárias. À medida que a organização evolui, espera-se que os padrões sejam ajustados ou aprimorados. O gestor também se comprometeu a envolver os funcionários de forma contínua na aplicação dos padrões, incentivando-os a identificar oportunidades de melhoria e a fornecer feedback sobre os procedimentos existentes. O objetivo é garantir que as práticas do 5S sejam seguidas de maneira consistente em toda a organização, reduzindo a variabilidade e promovendo uma melhoria contínua na eficiência dos processos. Nesta linha, De Oliveira *et al.* (2007) apontam que o engajamento dos colaboradores e o comprometimento da gestão são essenciais para o sucesso do programa 5S, desde sua eficiência na aplicação até sua manutenção a longo prazo.

4.4 Resultados na Organização após o 5S

A implementação do método 5S não afetou apenas a organização física do ambiente de trabalho, mas também teve um impacto significativo na cultura organizacional e no comportamento dos funcionários. No processo de usinagem do olhal forjado, houveram ganhos significativos em otimização de tempo de setup, conforme aponta a Tabela 2.

Tabela 2 – Etapas de Execução do *Setup* de Usinagem de Olhal Forjado após aplicação do 5S

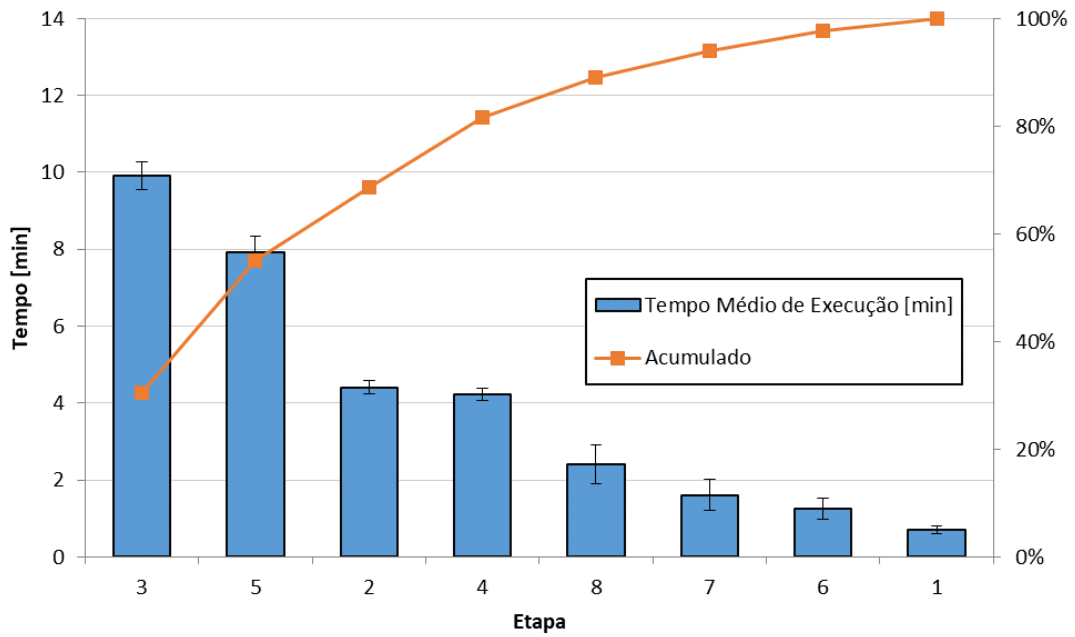
Nº	Etapa / Ação	Tempo Médio de Execução [min]	Variação [min]
1	Selecionar o programa na máquina.	0,71	0,1
2	Colocar as castanhas na placa do eixo árvore.	4,23	0,15
3	Separar os suportes de ferramentas que estão identificados com a numeração D14/ D20/ A05/ D19.	4,41	0,18
4	Colocar todos os suportes separados no magazine do torno.	7,93	0,41
5	Zerar todas as ferramentas, no eixo “X” e no eixo “Z”.	9,91	0,37
6	Fazer o G54	1,25	0,27
7	Executar teste sem rotação	1,61	0,9
8	Executar a usinagem da 1º peça	2,41	0,5
	TOTAL	32,46	

Fonte: Autores (2023).

No gráfico da Figura 7, representação dos novos valores utilizando o Diagrama de Pareto, observa-se uma redução nos tempos das etapas 3, 5, 2 e 4, onde anteriormente a soma acumulada representava além de 90% do tempo do processo, atualmente representando aproximadamente 80% do tempo total. Na Figura 8, tal comparação é ainda mais evidente, observando uma redução superior a dois minutos para as etapas 3 e 5, que envolvem separação de itens e zeramento de máquina, respectivamente. A maior redução de tempos localizou-se nas etapas 2 e 4, sendo reduzidas aproximadamente à metade.

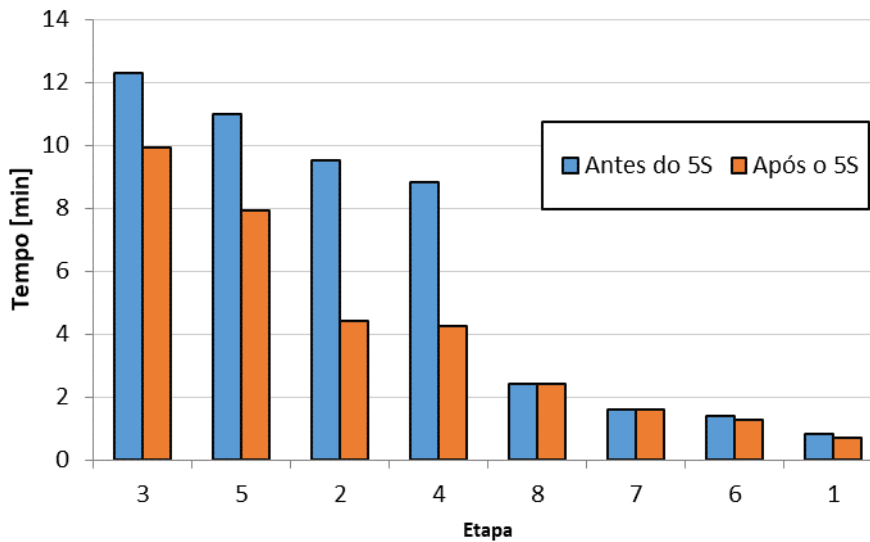
Nestas quatro etapas, observa-se que o ganho de tempo é reflexo da facilidade que o operador agora possui em identificar, separar e colocar os componentes para a realização do *setup* da máquina. Essa eficiência está diretamente relacionada à metodologia 5S, que promove a organização do ambiente de trabalho, padronizando processos e eliminando desperdícios (Piñero *et al.*, 2018). Conforme Martinhago *et al.* (2017) o 5S melhora a disposição dos materiais e ferramentas, reduzindo o tempo gasto em atividades improdutivas, como a busca por itens necessários.

Figura 7 – Gráfico do tempo de cada etapa do processo após aplicação do 5S



Fonte: Autores (2023).

Figura 8 – Gráfico comparativo entre os tempos das etapas antes e após a implementação do 5S



Fonte: Autores (2023).

A transformação gradual dos hábitos dos colaboradores após a implementação do 5S demonstra que o processo de assimilação da metodologia é contínuo, amadurecendo ao longo do tempo. Estudos como os de Oliani *et al.* (2016)

corroboram a importância da liderança dos gestores e do reconhecimento individual como elementos cruciais para sustentar essas mudanças, promovendo o engajamento e reforçando o compromisso coletivo com o programa. Além disso, a pesquisa identifica impactos intangíveis, como melhorias na ergonomia, redução de acidentes de trabalho, diminuição de peças não conformes causadas por erros de setup, controle mais eficiente de ferramentas e instrumentos de medição e aprimoramento do clima organizacional. Esses fatores, embora não diretamente quantificáveis, são determinantes para a criação de um ambiente de trabalho mais seguro, eficiente e colaborativo, alinhando-se aos resultados observados em outros estudos que destacam os benefícios amplos e duradouros do 5S.

É notável que, especialmente em indústrias de pequeno porte, o principal impulso para a adoção do 5S e de outras ferramentas está na busca pelo aumento da produtividade, alcançada por meio da redução de tempos ociosos ou não produtivos (Vicenzi e Antoni, 2016). Nesse contexto, os ganhos tangíveis, evidenciados pelos valores de redução do tempo de setup, possibilitam avaliações mensais e anuais dos benefícios relacionados às horas de trabalho. A análise da Tabela 3 revela um ganho mensal de aproximadamente uma hora para um único componente, considerando uma média de quatro *setups* ao mês. Ao longo de um ano, esse ganho acumula cerca de 12 horas, sinalizando a viabilidade de estender a aplicação da metodologia a outras células produtivas, proporcionando ganhos mais expressivos a longo prazo. Adicionalmente, os benefícios tangíveis desempenham um papel crucial na manutenção do engajamento da equipe, consolidando a aplicação contínua do 5S como uma prática essencial para a excelência operacional (Da Silva Lima *et al.*, 2022).

Tabela 3 – Melhoria nos tempos de setup (após 5S)

Tempos de setup	
Tempo de setup para o olhal forjado, antes do 5s.	47,97 Min
Tempo de setup para o olhal forjado, após o 5s.	32,46 Min
REDUÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> • 15,51 Min em cada setup. • Média de 4 <i>setup</i> por mês. • Ganho de tempo 744,48 Min anual

Fonte: Autores (2023).

Além dos ganhos mensuráveis, a implementação do 5S proporcionou benefícios intangíveis que desempenham um papel significativo na melhoria do ambiente de trabalho e na cultura organizacional. Estudos como os de Jiménez *et al.* (2015) e Correia *et al.* (2022) destacam que o 5S além da organização física também promove uma transformação comportamental nos colaboradores, impulsionada pela conscientização sobre a eficácia da metodologia. A liderança do gestor, aliada ao reconhecimento individual, foi identificada como um elemento fundamental para sustentar essas mudanças, em linha com as conclusões de Oliani *et al.* (2016), que reforçam a importância do envolvimento da equipe para o sucesso contínuo do programa.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa ofereceu uma análise aprofundada da realidade de uma pequena indústria metalúrgica contemporânea. Na empresa objeto deste estudo, as motivações para a necessidade de mudança foram evidenciadas através de registros fotográficos do ambiente de trabalho, setups prolongados em máquinas e aumento no número de peças não conformes. A implementação dos princípios do 5S emergiu como uma estratégia eficaz para instaurar um ambiente de trabalho mais organizado, limpo e produtivo, marcando o primeiro passo na transformação de paradigmas dentro da empresa. O envolvimento de toda a equipe e o estabelecimento de padrões e diretrizes foram destacados como elementos cruciais para o sucesso na execução do programa.

O impacto positivo do 5S na otimização do tempo de preparação de setup para o olhal forjado foi notável, com uma redução de 47,97 minutos para 32,46 minutos em um único componente. Este ganho considerável de eficiência traduz-se em uma economia mensal de 62,04 minutos, considerando que este componente requer 4 setups ao longo do mês. Esses resultados tangíveis demonstram claramente a eficácia prática do 5S na minimização dos tempos não produtivos, ressaltando sua aplicação como uma estratégia efetiva para a otimização dos processos industriais e a promoção de ambientes de trabalho mais eficientes e produtivos.

Como sugestão para futuras pesquisas, propõe-se a criação de um manual de cuidados básicos para cada máquina, visando uma gestão de manutenção que aprimore ainda mais a cultura organizacional. Essa abordagem busca evitar paradas desnecessárias dos equipamentos por falta de manutenção, otimizando o tempo de operação das máquinas. A implementação inicial poderia ocorrer na célula do torno CNC G260, servindo como piloto e posteriormente sendo expandida para outras máquinas, com treinamento dos operadores. Vale ressaltar que, além dos ganhos mensuráveis, este estudo aponta benefícios intangíveis significativos, como a segurança e qualidade de vida dos colaboradores, bem como a satisfação no ambiente de trabalho. Esses aspectos, embora não diretamente abordados neste trabalho, são cruciais para uma análise futura e completa do impacto do 5S na organização.

REFERÊNCIAS

AHYADI, Harwan; SAPUTRA, Rudi; PUTRI, Eliya Noviani. Analisis penerapan metode kaizen 5s terhadap kinerja karyawan pada laboratorium jasa pengujian kimia. **Presisi**, v. 25, n. 1, p. 10-17, 2023. Disponível em: <https://ejournal.istn.ac.id/index.php/presisi/article/view/1455>. Acesso: 17 fev. 2025.

ANJOS, M. dos S; DE OLIVEIRA, M. R. Implantação do programa 5S em um canteiro de obras: um estudo de caso em Itabuna (BA), **Scientia Tec: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFRS**, v.5, n.1, p: 136-155, Janeiro/Junho 2018. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/scientiatec/article/view/2543>. Acesso em: 05 jun. 2024.

ARAÚJO, Victor Silva; FRANÇA, Sergio Luiz Braga. Avaliação da eficiência da metodologia 5S no Setor Público: uma pesquisa aplicada em uma Organização Militar. Navus: **Revista de Gestão e Tecnologia**, n. 11, p. 1-27, 2021. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8096394>. Acesso em 17 fev. 2025.

BOURANTA, N *et al.* The key factors of total quality management in the service sector: a cross-cultural study. **Benchmarking: An International Journal**. n. 1, p. 16-25, 2019. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/bj-09-2017-0240/full/html>. Acesso em: 07 dez. 2024.

CORREIA, Danilo Santos; DE OLIVEIRA, Rafael Maranhão; DE MELO BONINI, Luci Mendes. IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA 5S NA INDÚSTRIA DE DESCARTÁVEIS PLÁSTICOS. **Revista Ibero-Americana de Humanidades**, Ciências e Educação, v.

Revista Produção Online. Florianópolis, SC, v. 25, n. 1, e-5127, 2025.

8, n. 11, p. 2340-2359, 2022. Disponível em:
<https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/7826>. Acesso em: 14 ago. 2024.

COSTA, Eugênio Pacceli; POLITANO, Paulo Rogério; PEREIRA, Néocles Alves. Exemplo de aplicação do método de Pesquisa-ação para a solução de um problema de sistema de informação em uma empresa produtora de cana-de-açúcar. **Gestão & Produção**, v. 21, p. 895-905, 2014. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/gp/a/cVwdyB7xyhxdWMqfLDthRBb/>. Acesso em: 23 jun. 2024.

DA SILVA, Robson Macedo; GASPAROTTO, Angelita Moutin Segoria. METODOLOGIA 5S: uma importante perspectiva para a gestão da qualidade na indústria. **Revista Interface Tecnológica**, v. 16, n. 1, p. 607-617, 2019. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/577>. Acesso em: 23 jun. 2024.

DA SILVA LIMA, Aline *et al.* Aplicação da ferramenta de qualidade 5s em uma empresa de médio porte do ramo de logística. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 8, n. 4, p. 205-222, 2022. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/5048>. Acesso em: 07 dez. 2024.

DE MELLO CORDEIRO, José Vicente B. Reflexões sobre a Gestão da Qualidade Total: fim de mais um modismo ou incorporação do conceito por meio de novas ferramentas de gestão? **Revista da FAE**, v. 7, n. 1, 2004. Disponível em: <https://revistafae.fae.emnuvens.com.br/revistafae/article/view/431>. Acesso em: 12 set. 2024.

DE OLIVEIRA, Kely Cristina Gomes *et al.* Percepção dos funcionários de uma industria do ramo de limpeza sobre programa '5S'. **Nucleus**, v. 4, n. 1, p. 1-14, 2007. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4032369.pdf>. Acesso em: 12 set. 2024.

EVANGELISTA, Kethelen Santos; DOS SANTOS, Nayara Teixeira. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA 5S NA GESTÃO DE ESTOQUES DE UMA MINERADORA. RECIMA21-**Revista Científica Multidisciplinar**-ISSN 2675-6218, v. 4, n. 12, p. e4124567-e4124567, 2023. Disponível em:
<https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/4567>. Acesso em: 17 fev. 2025.

FILIP, F. C.; MARASCU-KLEIN, V. The 5S lean method as a tool of industrial management performances. In: **IOP conference series: materials science and engineering**. IOP Publishing, 2015. p. 012127. Disponível em:
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899x/95/1/012127/meta>. Acesso em: 12 set. 2024.

GUZEL, Dilsad; ASIABI, Alireza Shahbazpour. Improvement setup time by using SMED and 5S (An application in SME). **International Journal of Scientific and Technology Research**, v. 9, n. 1, p. 3727-3732, 2020. Disponível em:

https://www.researchgate.net/profile/Alireza-Asiabi/publication/358747070_Improvement_Setup_Time_By_Using_SMED_And_5_S_An_Application_In_SME/links/6213920ceb735c508ae78eeb/Improvement-Setup-Time-By-Using-SMED-And-5S-An-Application-In-SME.pdf?origin=journalDetail&_tp=eyJwYWdlIjoiam91cm5hbERldGFpbCJ9. Acesso em: 07 dez. 2024.

JIMÉNEZ, Mariano *et al.* 5S methodology implementation in the laboratories of an industrial engineering university school. **Safety science**, v. 78, p. 163-172, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925753515001149>. Acesso em: 04 jun. 2024.

JUNIOR, Umberto. **Os Desafios Da Implantação Do 5s E Padronização Para A Busca Dos Princípios Lean Em Uma Indústria De Autopeças**. Tese de Doutorado. Universidade Paulista. 2018. Disponível em: https://repositorio.unip.br/wp-content/uploads/tainacan-items/198/10613/eng_umberto_ollitta_junior.pdf. Acesso em: 07 dez. 2024.

MANZANARES-CAÑIZARES, Carlos *et al.* A 5S Lean Strategy for a Sustainable Welding Process. **Sustainability**, v. 14, n. 11, p. 6499, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/11/6499>. Acesso em 17 fev. 2025.

MARTINHAGO, Vanira Schmitt; PIPER, Helmut. CRONOANÁLISE PARA MELHORIA DA LINHA DE PRODUÇÃO EM UMA INDÚSTRIA DE PRÉ-FABRICADOS. **Revista Ciência (In) Cena**, v. 1, n. 4, 2017. Disponível em: <https://estacio.periodicoscientificos.com.br/index.php/cienciaincenabahia/article/view/670>. Acesso em: 14 ago. 2024.

MENDONÇA, Magno Da Silva *et al.* Análise da eficácia da implantação do programa 5s: um estudo de casos em uma indústria moveleira. **Perspectivas Online**, v. 4, n. 13, p. 20-35, 2010. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Henrique-Da-Hora/publication/234839838_ANALISE_DA_EFICACIA_DA_IMPLANTACAO_DO_PROGRAMA_5S_UM_ESTUDO_DE_CASOS_EM_UMA_INDUSTRIA_MOVELEIRA/links/0fcfd51018d1e9891e000000/ANALISE-DA-EFICACIA-DA-IMPLANTACAO-DO-PROGRAMA-5S-UM-ESTUDO-DE-CASOS-EM-UMA-INDUSTRIA-MOVELEIRA.pdf. Acesso em: 12 ago. 2024.

MIRANDA, Fabio *et al.* As matérias-primas críticas em ferramentas de corte para aplicações de usinagem-uma revisão. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 5, p. 49513-49537, 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/29932> Acesso em: 17 fev 2025.

OLIANI, Luiz Henrique; PASCHOALINO, Wlamir José; OLIVEIRA, Wdson. Os benefícios da ferramenta de qualidade 5S para a produtividade. **Revista Científica UNAR**, v. 12, n. 1, p. 112-120, 2016. Disponível em:

http://revistaunar.com.br/cientifica/documentos/vol12_n1_2016/9-OS%20BENEF%20C%20DCIOS%20DA%20FERRAMENTA%20DE%20QUALIDADE%20S%20PARA%20A%20PRODUTIVIDADE.pdf. Acesso em: 11 nov. 2024.

PIÑERO, Edgar Alexander; VIVAS, Fe Esperanza Vivas; DE VALGA, Lilian Kaviria Flores. Programa 5S s para el mejoramiento continuo de la calidad y la productividad en los puestos de trabajo. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, v. 6, n. 20, p. 99-110, 2018. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/2150/215057003009/215057003009.pdf>. Acesso em: 07 dez. 2024.

PRATES, Glaucia Aparecida; DE OLIVEIRA TULIO, Lucas; RAPETE, Evandro Foltran. 5s na organização industrial: primeiro passo para a Certificação da iso 9001: 2008 em uma moveleira. *Nucleus*, v. 8, n. 2, p. 16, 2011. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4040950>. Acesso em: 11 nov. 2024.

ROY, Supriyo; KUMAR, Kaushik; SATPATHY, Biswajit. Strategic planning of optimising productivity: a '5S under lean quality' approach. *International Journal of Productivity and Quality Management*, v. 32, n. 1, p. 53-71, 2021. Disponível em: <https://www.inderscienceonline.com/doi/abs/10.1504/IJQM.2021.111994>. Acesso em: 17 fev. 2025.

SÁ, José Carlos *et al.* Lean Safety-assessment of the impact of 5S and Visual Management on safety. In: **IOP conference series: Materials science and engineering**. IOP Publishing, 2021. p. 012049. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/1193/1/012049/meta>. Acesso: 17 fev. 2025.

SAMAWI, G *et al.* Relation between Total Quality Management Practices and Business Excellence: Evidence from Private Service Firms in Jordan. *International Review of Management and Marketing*, v.8, n.1, p.28-35. 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Bandar-Abutayeh/publication/334226486_Relation_between_Total_Quality_Management_Practices_and_Business_Excellence_Evidence_from_Private_Service_Firms_in_Jordan/links/5d1ddb47458515c11c0feda2/Relation-between-Total-Quality-Management-Practices-and-Business-Excellence-Evidence-from-Private-Service-Firms-in-Jordan.pdf. Acesso em: 07 dez. 2024.

SILVA, João Martins da. **5S: O ambiente da qualidade**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1994. Disponível em: <https://www.estantevirtual.com.br/livro/5-s-o-ambiente-da-qualidade-0WF-7914-000>. Acesso em: 07 dez. 2024.

THIOLLENT, M. **Pesquisa-Ação nas Organizações**. São Paulo: Atlas, 1997. Disponível em: <https://www.amazon.com.br/Pesquisa-A%C3%A7%C3%A3o-nas-Organiza%C3%A7%C3%B5es-Michel-Thiolle/dp/8522455309>. Acesso em: 11 nov. 2024.

VARGAS CRISÓSTOMO, Edith Luz; CAMERO JIMÉNEZ, José William. Aplicación del Lean Manufacturing (5s y Kaizen) para el incremento de la productividad en el área de producción de adhesivos acuosos de una empresa manufacturera.

Industrial Data, v. 24, n. 2, p. 249-271, 2021. Disponível em:

[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1810-](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1810-99932021000200249&script=sci_arttext&tlnq=pt)

[99932021000200249&script=sci_arttext&tlnq=pt](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1810-99932021000200249&script=sci_arttext&tlnq=pt) Acesso em: 17 fev. 2025.

VICENZI, Jandir Balensiefer; ANTONI, Verner Luis. Obtendo produtividade com a aplicação do conceito de produção enxuta: o caso de uma pequena indústria de alimentos. **Anais do IX Encontro de Estudos sobre Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas-EGEPE**, v. 9, 2016. Disponível em:

<https://anegepe.org.br/wp-content/uploads/2021/09/449.pdf>. Acesso em: 07 dez. 2024.

Biografia dos autores

Verner Speransa

Graduado em Engenharia de Produção pela Faculdade CNEC Gravataí, possui vasta experiência no setor de qualidade em indústrias de usinagem e forjamento. Atualmente empresário, é responsável técnico pela empresa 4Metal, voltada para fabricação de mobiliários em metais.

Émerson dos Santos Passari

Doutorando em Engenharia Mecânica na área de Processos de Fabricação pela UFRGS, atualmente atua como coordenador do curso de Engenharia de Produção na Faculdade CNEC Gravataí. Engenheiro Mecânico e de Segurança do Trabalho, e Mestre em Engenharia Mecânica pela UFRGS, possui interesse nas áreas de fabricação mecânica, qualidade, ergonomia e segurança do trabalho, além das pesquisas voltadas para inovação e manufatura aditiva.



Artigo recebido em: 19/12/2023 e aceito para publicação em: 08/12/2024

DOI: <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v25i1.5127>