



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
IEG - INSTITUTO DE ENGENHARIA E GEOCIÊNCIAS
BACHARELADO EM ENGENHARIA FÍSICA**

ALEX TORRES DA SILVA

**MELHORIA DA ORGANIZAÇÃO E EFICIÊNCIA COM 5S E PDCA: UM ESTUDO
NO LABORATÓRIO DE SINAIS E SISTEMAS DA UFOPA**

**SANTARÉM-PA
2025**

ALEX TORRES DA SILVA

**MELHORIA DA ORGANIZAÇÃO E EFICIÊNCIA COM 5S E PDCA: UM ESTUDO
NO LABORATÓRIO DE SINAIS E SISTEMAS DA UFOPA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para a
obtenção do título de Bacharel em Engenharia Física:
Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de
Engenharia e Geociências.
Orientador: Msc. Gilson Fernandes Braga Junior

**SANTARÉM-PA
2025**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/UFOPA

S586m Silva, Alex Torres da
Melhoria da organização e eficiência com 5S e PDCA: um estudo no laboratório de sinais e sistemas da UFOPA. / Alex Torres da Silva. - Santarém, 2025.
110 p. : il.
Inclui bibliografias.

Orientador: Gilson Fernandes Braga Junior.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Engenharia e Geociências, Bacharel em Engenharia Física.

1. Programa 5S. 2. Ciclo PDCA. 3. Gestão de Qualidade. 4. Organização. 5. Laboratório Acadêmico. I. Braga Junior, Gilson Fernandes, *orient.* II. Título.

CDD: 23 ed. 658.562098115

ALEX TORRES DA SILVA

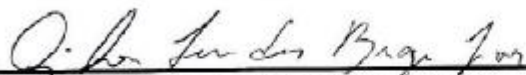
**MELHORIA DA ORGANIZAÇÃO E EFICIÊNCIA COM 5S E PDCA: UM ESTUDO
NO LABORATÓRIO DE SINAIS E SISTEMAS DA UFOPA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para a
obtenção do título de Bacharel em Engenharia Física:
Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de
Engenharia e Geociências.

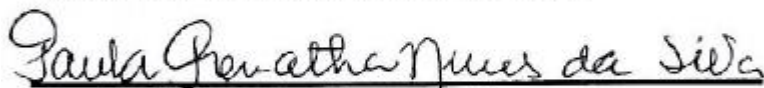
Orientador: Msc. Gilson Fernandes Braga Junior

Conceito:

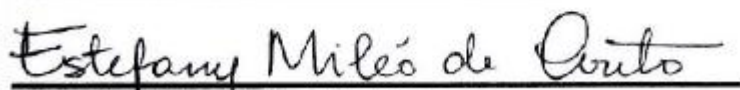
Data de aprovação: 14/03/25



Msc. Gilson Fernandes Braga Junior
Universidade Federal do Oeste do Pará



Dra. Paula Renatha Nunes Da Silva
Universidade Federal do Oeste do Pará



Msc. Estefany Mileo De Couto
Universidade Federal do Oeste do Pará

AGRADECIMENTOS

A conclusão deste trabalho representa não apenas um marco acadêmico, mas também o reflexo do apoio e da paciência daqueles que estiveram ao meu lado ao longo dessa jornada. Sou imensamente grato à minha família, especialmente aos meus pais, **Laide Moura Torres** e **Aderaldo Gonçalves da Silva**, cuja paciência e compreensão foram fundamentais para que eu seguisse em frente, mesmo nos momentos mais desafiadores. A **Nendll Silva de Sousa**, meu parceiro nos últimos cinco anos, agradeço por seu apoio, tanto nos momentos indiretos quanto naqueles em que, diretamente, me ajudou a encontrar tempo e foco. Ao meu orientador, professor **Gilson Fernandes Braga Junior**, expresso minha profunda gratidão. Sua postura sempre humana e compreensiva, respeitando meus limites, fez toda a diferença ao longo desse percurso.

Por fim, a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho, meu mais sincero **obrigado**.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo implementar as ferramentas de qualidade Programa 5S e Ciclo PDCA no Laboratório de Sinais e Sistemas da Universidade Federal do Oeste do Pará, visando promover a melhoria contínua da organização, da otimização dos recursos disponíveis e da padronização dos processos realizados no ambiente. A metodologia aplicada consistiu inicialmente na realização de um diagnóstico detalhado da situação do laboratório, identificando pontos críticos e oportunidades de melhoria. Em seguida, foram planejadas, executadas e avaliadas continuamente as ações propostas, com base nas etapas da metodologia Ciclo PDCA e na aplicação sequencial dos cinco sentidos do Programa 5S: Utilização, Ordenação, Limpeza, Padronização e Disciplina. Os resultados obtidos evidenciaram melhorias significativas na organização do espaço físico, na disposição adequada dos materiais e na conscientização dos usuários quanto à importância da gestão da qualidade. Contudo, constatou-se a necessidade de ações permanentes para a manutenção das boas práticas implantadas e de estratégias eficazes para fortalecer o engajamento dos usuários, garantindo a sustentabilidade das melhorias alcançadas a longo prazo.

Palavras-Chave: Programa 5S. Ciclo PDCA. Gestão de Qualidade. Organização. Laboratório Acadêmico.

ABSTRACT

This work aimed to implement the quality management tools 5S Program and PDCA Cycle in the Signals and Systems Laboratory of the Federal University of Western Pará, seeking to promote continuous improvement in the organization, optimization of available resources, and standardization of the processes carried out in the environment. The applied methodology initially consisted of a detailed diagnosis of the laboratory's situation, identifying critical points and improvement opportunities. Subsequently, the proposed actions were planned, executed, and continuously evaluated, based on the stages of the PDCA Cycle methodology and the sequential application of the five senses of the 5S Program: Sort, Set in Order, Shine, Standardize, and Sustain. The results obtained showed significant improvements in the organization of the physical space, in the proper arrangement of materials, and in raising users' awareness regarding the importance of quality management. However, the need for ongoing actions to maintain the good practices implemented and for effective strategies to strengthen user engagement was identified, in order to ensure the long-term sustainability of the improvements achieved.

Keywords: 5S Program. PDCA Cycle. Quality Management. Organization. Academic Laboratory.

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma das etapas do programa 5S	12
Figura 2 - a) espaço de aula antes da aplicação, b) armários antes da aplicação	34
Figura 3 - a) espaço de aula depois da aplicação, b) armários depois da aplicação	35
Figura 4 - Ciclo PDCA (Plan, do, Check, Act)	36
Figura 5 - Junção programação 5S ao ciclo PDCA	39
Figura 6 - Espaço principal e bancadas de estudos	42
Figura 7 - Bancada de elaboração de projetos em diferentes ângulos.....	43
Figura 8 - Bancada usada de forma indevida	44
Figura 9 - Fluxograma de aplicação dos sensores do Programa 5S com integração ao ciclo PDCA.	46
Figura 10 - Dia “D”: dia do lançamento das ferramentas de qualidade	52
Figura 11 - Bancada e área de estudos em diferentes ângulos antes da aplicação do 5S	56
Figura 12 - Bancada e área de estudos após a aplicação do 5S	58
Figura 13 - Separação dos circuitos por valores.....	58
Figura 14 - Armários antes da aplicação do 5S, evidenciando a desorganização dos equipamentos.....	59
Figura 15 - Armários após a aplicação do 5S, com os materiais organizados e armazenados por afinidade: AA) separados os materiais mais utilizados nas práticas de aula; BB) kits de experimentos de eletrônica; CC) materiais diversos, como ferramentas de informática e insumos para impressoras 3D; DD) manuais de equipamentos na parte superior e materiais de experimentos e projetos de extensão na parte inferior.	60
Figura 16 - Bancada de elaboração de projetos em diferentes ângulos, antes da aplicação do 5S, com equipamentos acumulados e ferramentas espalhadas.....	62
Figura 17 - Bancada de elaboração de projetos após a aplicação do 5S em diferentes ângulos, organizada e com espaços otimizados para cada ferramenta.	63
Figura 18 – A) Estado da pia da bancada e B) o espaço do café.....	64
Figura 19 - Avisos para reforçar a limpeza na bancada	65
Figura 20 - Cartilha para usuário.....	66
Figura 21 – Multímetros danificados.....	67
Figura 22 – Banner didático informativo sobre medição de tensão e corrente utilizando o multímetro	67
Figura 23 – A) Pistola de cola quente e B) ferro de solda danificado	68

Figura 24 – A) churrasqueira e quadro didático e A) Materiais de papelaria,.....69

LISTAS DE QUADROS

Quadro 1 - Sentos e seus objetivos	13
Quadro 2 - Seiri na visão de diferentes autores	15
Quadro 3 - Seiton na visão de diferentes autores	19
Quadro 4 - Seiso na visão de diferentes autores	23
Quadro 5 - Seiketisu na visão de diferentes autores	27
Quadro 6 - Shitsuke na visão de diferentes autores	31
Quadro 7 - Recomendações de destino para os recursos existentes no ambiente de trabalho .	40
Quadro 8 - Preparação para a implantação do Programa	45
Quadro 9 - Cronograma geral de aplicação do programa 5S	47
Quadro 10 - Cronograma de execução do senso de utilização	47
Quadro 11 - Cronograma de execução do senso de ordenação	48
Quadro 12 - Cronograma de execução do senso de limpeza	49
Quadro 13 - Avaliação dos 3 primeiros “S”	49
Quadro 14 - Cronograma de execução do senso de saúde e higiene	50
Quadro 15 - Cronograma de execução do senso de disciplina	50
Quadro 16 - Cronograma avaliação total final	51
Quadro 17 — Soluções e Atividades Futuras no Programa 5S	70

LISTA DE SIGLAS

5S	Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke (Programa de organização e limpeza)
PDCA	Plan, Do, Check, Act (Ciclo de melhoria contínua)
ISSO	International Organization for
POP	Procedimento Operacional Padrão

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 JUSTIFICATIVA	9
3 OBJETIVO GERAL	10
3.1 Objetivos específicos.....	10
4 REFERENCIAL TEORICO	11
4.1 Gestão de qualidade	11
4.2 O programa 5S.....	12
4.2.1 Seiri (Utilização).....	15
4.2.3 Seiso (Limpeza).....	23
4.2.4 Seiketsu (Saúde e Padronização).....	27
4.2.5 Shitsuke (Autodisciplina)	30
4.3 Programa 5s aplicado no laboratório de sinais e sistemas.....	33
4.4 O ciclo PDCA	35
4.5 A integração do programa 5S e do ciclo PDCA	36
5 IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA 5S BASEADO NO CICLO PDCA.....	39
6 METODOLOGIA.....	42
6.1 Diagnostico inicial do espaço	42
6.2 Preparação e ações iniciais para a aplicação.....	44
7 RESULTADOS E DISCUSSÕES	52
7.1. Aplicação das ferramentas de qualidade.....	52
7.1.1 Implementação do ciclo PDCA: avaliação e ajustes	53
7.1.2 Aplicação dos últimos “s” e avaliação final.....	54
7.1.3. Impacto da aplicação do 5s.....	55
7.1.3.1 Bancadas e área de estudos.....	55
7.1.3.2 Armários e organização de equipamentos	58
7.1.3.3 Bancada de elaboração de projetos e pia	62

7.1.3.4. Problemas persistentes e soluções para trabalhos futuros	64
7.2. Soluções e atividades futuras	65
8 CONCLUSÃO.....	72
REFERÊNCIAS	74
APÊNDICES	80
APÊNDICE B – PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO (POP)	98

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento e a manutenção da qualidade em ambientes laboratoriais são fundamentais para garantir a precisão e a confiabilidade dos resultados obtidos, especialmente em instituições acadêmicas que se dedicam à pesquisa e à formação de profissionais qualificados. Segundo a NBR ISO 9000 (ABNT, 2015), a implementação de sistemas de qualidade em uma organização é um fator determinante para o sucesso dela. Tais sistemas devem levar em conta o contexto total do local onde é aplicado, uma vez que é através da visão das necessidades de todas as partes interessadas que acontece a busca pela melhoria continuada. (Szyszka, 2021).

Nessa conjuntura, o Laboratório de Sinais e Sistemas da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) enfrenta desafios significativos relacionados à organização, gestão de recursos e padronização de processos. A desorganização de espaços de trabalho, desperdício de materiais e a falta de consistência nos procedimentos são problemas que comprometem a eficiência operacional, qualidade dos resultados experimentais e a saúde dos usuários deste espaço. A implementação de ferramentas de qualidade, como o Programa 5S e metodologia Ciclo PDCA, surge, assim, como uma solução viável para enfrentar esses desafios.

A aplicação destes métodos que, apesar de serem, geralmente, consideradas simples, possuem resultados bastante satisfatórios. Para Neto e Barbosa (2018), a implementação desses modelos depende do interesse das pessoas que estão realizando a sua aplicação, pois exige a mudança de velhos hábitos. Ainda, segundo os autores, “o programa 5S tem como característica a busca incessante por um ambiente saudável e seguro para todos que estão ligados diretamente ou indiretamente ao local” (Neto; Barbosa, 2018, p.1).

O Ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Act) é uma metodologia amplamente reconhecida por sua eficácia na promoção de melhorias contínuas, permitindo a identificação e resolução sistemática de problemas. Sua origem remonta à década de 1920, desenvolvida por Walter A. Shewhart e posteriormente difundida por W. Edwards Deming, especialmente nas indústrias japonesas (Silva; Gonçalves, 2023). Por sua vez, o Programa 5S, também de origem japonesa, surgiu no contexto da reconstrução pós-guerra e foi responsável por transformar o ambiente organizacional das empresas, por meio de Seiri (sensos de utilização), Seiton (ordenação), Seiso (limpeza), Seiketsu (padronização) e Shitsuke (disciplina), como base para um sistema eficiente de gestão (Carvalho, 2019).

A escolha da metodologia PDCA para o desenvolvimento deste trabalho se deu por já ter sido utilizada anteriormente em atividades realizadas no laboratório, o que permitiu certa

familiaridade com suas etapas e benefícios. Contudo, durante a execução anterior, observou-se que, embora tenham sido obtidos resultados iniciais positivos, houve falhas principalmente relacionadas à ausência de ações de manutenção e continuidade, comprometendo a continuidade das melhorias obtidas. Diante desse cenário, optou-se por reestruturar a aplicação da melhoria contínua com o suporte adicional do programa 5S, por ser uma ferramenta simples, prática e diretamente focada na organização do espaço físico — fator crítico para o bom funcionamento das atividades laboratoriais.

O trabalho de Amanda Neres de Carvalho (2019) reforça essa decisão ao apresentar um estudo de caso sobre a aplicação do programa 5S em um laboratório de eletrônica, demonstrando que, mesmo com recursos limitados, a aplicação dos cinco sentidos promoveu significativas melhorias na organização, limpeza e controle de materiais, resultando em um ambiente mais funcional e produtivo. A autora destaca que o 5S é uma ferramenta fundamental para transformar o ambiente de trabalho em um local mais agradável e eficiente, o que corrobora com a proposta deste projeto. Assim, sua experiência serviu como principal inspiração para a escolha da ferramenta 5S como base para a reestruturação deste trabalho.

Além disso, o estudo de Silva e Gonçalves (2023), que propõe a aplicação do programa 5S com base no ciclo PDCA em uma instituição pública de ensino, reforça que a combinação dessas metodologias permite não apenas estruturar a implantação, mas também garantir mecanismos de avaliação e ajustes contínuos. A metodologia proposta por esses autores evidenciou que a falta de manutenção e acompanhamento foi um dos principais fatores que comprometeram a eficácia do sistema implantado anteriormente — exatamente como observado no presente caso.

Portanto, a escolha pelo uso do PDCA aliado ao 5S se mostra coerente, tanto pela necessidade de resgatar uma metodologia já introduzida anteriormente quanto por sua simplicidade e adequação ao contexto do laboratório. O programa 5S, em especial, se encaixa perfeitamente na situação atual, pois permite um enfoque direto nos problemas relacionados à desorganização do espaço, otimizando o uso de materiais e promovendo uma mudança de comportamento dos usuários. Ao incorporar lições aprendidas de trabalhos anteriores e reforçar a importância da manutenção e do acompanhamento contínuo, espera-se que a presente proposta alcance resultados duradouros e sustentáveis.

2 JUSTIFICATIVA

Justifica-se este trabalho pela ausência, na gestão atual do laboratório, de um plano de gestão da qualidade de serviços e produtos derivados das atividades acadêmicas realizadas nesse espaço. A implementação de um plano de gestão de qualidade é essencial para enfrentar questões como a desorganização dos espaços, o desperdício de materiais e a perda de equipamentos.

Nas dependências do espaço, são encontrados diversos componentes, como resistores de diversos valores, diodos, circuitos integrados, e equipamento maiores, como impressoras 3D, cortadora laser, projetos permanentes de alunos que servem como exposição, computadores, kits didáticos, entre outros utensílios e ferramentas que tem grande importância na execução de aulas práticas, na elaboração de projetos e no uso diário do laboratório. Dessa forma, sem uma gestão de espaço adequado, se torna difícil manter a organização.

A adoção das ferramentas de qualidade pode nortear a tomada de decisões sobre a aquisição de mais espaço, equipamentos, além de sistematizar a forma como toda essa estrutura é utilizada pela comunidade acadêmica do campus. Essas ferramentas permitirão padronizar as atividades dentro dos parâmetros de qualidade e segurança exigidos pelas normas vigentes e aperfeiçoar o potencial técnico-científico do laboratório.

Além disso, a importância do Laboratório no espaço acadêmico é inquestionável, pois ele é um ambiente essencial para o desenvolvimento de determinadas disciplinas e para os próprios alunos, que utilizam o laboratório como espaço de trabalho e socialização. A implementação de um plano de gestão de qualidade contribuirá para a criação de um ambiente acadêmico mais eficaz e útil, beneficiando a comunidade acadêmica como um todo.

Cabe ainda destacar que, ao ser aplicado em uma instituição pública de ensino, este trabalho também se alinha aos princípios legais de economicidade e combate ao desperdício, exigidos pela administração pública. A Lei de Responsabilidade Fiscal (Lei Complementar nº 101/2000) estabelece que os gestores públicos devem garantir o uso eficiente dos recursos públicos, assegurando o equilíbrio fiscal, a racionalização dos processos e a redução de desperdícios. Assim, a utilização de ferramentas como o Ciclo PDCA e o Programa 5S contribui diretamente para o cumprimento desses princípios, ao promover a melhoria dos processos internos, a organização dos espaços e a utilização consciente dos recursos disponíveis.

3 OBJETIVO GERAL

Implementar um plano de gestão da qualidade utilizando as ferramentas Ciclo PDCA e Programa 5S no Laboratório de Sinais e Sistemas da Universidade Federal do Oeste do Pará, visando a melhoria da organização, a eficiência no uso de recursos, a padronização dos processos e a criação de um ambiente acadêmico mais fluido e produtivo.

3.1 Objetivos específicos

- Diagnosticar o estado atual do Laboratório de Sinais e Sistemas.
- Aplicar a metodologia do Ciclo PDCA para melhorias contínuas.
- Implementar o Programa 5S para otimização dos espaços e recursos.
- Lançamento de uma cartilha com linguagem acessível sobre a forma de manter o espaço com base nas ferramentas de qualidade.
- Conscientizar os usuários sobre a gestão de qualidade e uso adequado de recursos.
- Avaliar os resultados das implementações.
- Documentar o processo de implementação e os resultados obtidos.

4 REFERENCIAL TEORICO

O referente capítulo tem como objetivo tratar o estudo teórico sobre a gestão de qualidade e uso de ferramentas práticas para a sua aplicação, visando discorrer sobre a sua importância e utilização correta em qualquer meio organizacional.

4.1 Gestão de qualidade

A Gestão de Qualidade é um campo vasto e dinâmico, envolvendo uma variedade de práticas, ferramentas e metodologias destinadas a garantir que os produtos ou serviços atendam ou excedam as expectativas dos clientes. Segundo Andrade (2003), o Sistema de Gestão da Qualidade deve ser aberto e dinâmico e sua complexidade pode ser medida de acordo com a diversidade de produtos e serviços oferecidos, quantidade de pessoas envolvidas, número de processos a serem gerenciados, assim como indicadores e documentos utilizados para medir e padronizar os processos.

No contexto específico de um laboratório universitário, onde a precisão, confiabilidade e integridade dos resultados experimentais são fundamentais, a gestão de qualidade assume um papel ainda mais crucial. Para Rebello (2005, p. 168), a Gestão de Qualidade exige profundas mudanças de atitudes e de comportamento objetivando a melhoria dos processos organizacionais que ocorrerão somente com a efetiva participação de todos os funcionários da organização.

Para a melhoria do espaço, é fundamental que o crescimento humano ocorra através de programas de capacitação e treinamento, visando não apenas a transformação dos processos organizacionais, mas também da cultura organizacional do ambiente de trabalho. A motivação surge quando todos os colaboradores têm compreensão clara das metas e objetivos da empresa. Eles passam a agregar valor e contribuir para o alcance desses objetivos, sentindo-se mais engajados e responsáveis pelos resultados e suas próprias ações.

Segundo Ballesterro-Alvarez (2010 apud Schwarzer, 2014), devido à abrangência das ações que envolvem o conceito de qualidade, muitas ferramentas foram se incorporando ao desenvolvimento dos seus processos. Algumas foram desenvolvidas em outras áreas até se adaptarem conforme a necessidade específica. O uso dessas ferramentas, tais como o Programa 5S e o Ciclo PDCA, se popularizaram, e hoje promovem a eficiência e eficácia de inúmeras empresas, como em uma distribuidora de doces (Martins; Guimarães, 2020), em uma indústria de embalagens (Oliveira; Cavalcante, 2022), em uma metalúrgica (Campos et al., 2021) e no

setor moveleiro (Santos et al., 2023), comprovando sua versatilidade e adaptabilidade. Podem ser citados também seu uso em empresas de renome internacional. A Toyota popularizou o PDCA dentro do seu sistema de produção. A Nestlé, utiliza o 5S como base para a gestão da qualidade em suas fábricas. Da mesma forma, a Honda a adotou ambas as ferramentas para promover a melhoria contínua e o engajamento dos colaboradores em diversos setores.

4.2 O programa 5S

O 5S é um programa de Qualidade Total que aborda a organização, ordem, limpeza, higiene e autodisciplina dos funcionários de uma empresa. A Figura 01 mostra as etapas dos 5S e a principal função de cada uma delas. A escolha por essa ferramenta, em detrimento de outras metodologias, se deu por sua aplicabilidade direta na reorganização de ambientes físicos e na mudança de hábitos dos usuários, o que se mostra essencial para o contexto atual do laboratório. Diante da ausência de um plano de gestão da qualidade e dos problemas recorrentes de desorganização e desperdício, optou-se pelo Programa 5S como base para a reorganização do espaço, por ser uma ferramenta simples, prática e eficaz, capaz de gerar resultados visíveis, mesmo com poucos recursos. Além disso, sua eficácia em ambientes laboratoriais foi comprovada em trabalhos anteriores, como o de Carvalho (2019), que demonstrou melhorias significativas na funcionalidade e organização do mesmo laboratório. A estrutura dos cinco sentidos permite o enfoque direto nos principais pontos críticos observados, promovendo um ambiente mais limpo, seguro, produtivo e alinhado com as exigências acadêmicas e legais da instituição.

Figura 1 - Fluxograma das etapas do programa 5S



Na década de 1950, no Japão, surgiu o Programa 5S, desenvolvido após a Segunda Guerra Mundial, para reorganizar o país em meio à crise de competitividade. A adoção deste programa foi crucial para a recuperação das empresas japonesas e para a introdução da Qualidade Total no país. De acordo com Carpinetti (2012), o Programa 5S não tinha apenas o objetivo de promover a ordem nas organizações, mas também de contribuir significativamente para a administração do país, especialmente diante do colapso que o Japão enfrentava naquela conjuntura. Assim, o 5S emergiu como uma iniciativa do Controle da Qualidade Total japonês, desempenhando um papel crucial na reestruturação do país e de suas empresas.

Sua eficácia foi tão evidente que ainda hoje é considerado o principal instrumento de gestão da qualidade e produtividade no Japão. As empresas japonesas veem a aplicação do Programa 5S como indispensável para consolidar plenamente o gerenciamento pela Qualidade Total de seus negócios.

No Brasil, o movimento foi introduzido em 1991, graças aos esforços pioneiros da Fundação Christiano Ottoni, liderada pelo Professor Vicente Falconi. Conforme Marshall (2005 apud Gordani 2020, p. 23) relata, atualmente existem várias versões e contribuições à filosofia original do 5S, com a inclusão de outros "S" e interpretações diversas, contudo, todas mantendo coerência com os princípios básicos.

Para Barreto (1999), as empresas que buscam melhorar a qualidade de vida no trabalho encontraram no programa 5S uma base para desenvolver tal aspecto. Além da qualidade e produtividade, a organização da área de trabalho deve ser delegada aos funcionários. Isso inclui a eliminação de itens desnecessários, a liberação de espaço, a definição de padrões de arrumação, facilitando aos funcionários a distinção entre o que está correto e o que está incorreto. Além disso, a manutenção da arrumação, limpeza e áreas livres de poeira, juntamente com condições padronizadas, ajudam a clarear a mente do funcionário e a desenvolver a disciplina necessária para realizar um bom trabalho em equipe diante dos desafios do cotidiano.

Seguindo estudos de Vanti (1999), os cinco sentidos que dão nome a metodologia 5S e têm a sua origem nas seguintes iniciais das palavras japonesas:

Quadro 1 - Sentos e seus objetivos

5S	SENSO	OBJETIVO

Seiri	Organização	Verificar o material, as ferramentas e máquinas do local de trabalho e remover tudo o que for desnecessário.
Seiton	Arrumação	Organizar espaços no local de trabalho e definir locais de arrumação para o material e ferramentas com etiquetas de identificação.
Seiso	Limpeza	Manter a área de trabalho, equipamento e máquinas limpas. Dividir a carga de trabalho para manter a ordenação.
Seiketsu	Normalização	Definir regras de arrumação e limpeza para cada local de trabalho, usar ajudas visuais e usar as mesmas ferramentas em todas as áreas de trabalho para tornar mais fácil o seu uso pelos operadores;
Shitsuke	Autodisciplina	Manter a organização, a limpeza e rever o controle visual. Desenvolver um sistema do tipo lista de verificação (checklist) e de ajudas visuais com o intuito da melhoria contínua.

Fonte: o autor (2024)

Para Coutinho e Aquino (2015), a ferramenta 5S engloba um conjunto de atividades que proporciona: um ambiente de trabalho seguro e saudável, melhoria na produtividade e na qualidade de produtos e serviços, eliminação de desperdícios, redução e eliminação de retrabalhos, o que conseqüentemente reduz custos, promove o crescimento pessoal e profissional, melhora a qualidade de vida e aumenta o comprometimento dos colaboradores com os resultados.

Nos capítulos seguintes, será estruturado cada senso e sua utilização para diferentes autores e seus trabalhos e projetos.

4.2.1 Seiri (Utilização)

Para Campos et al. (2005 apud Vasconcelos et al, 2021, p. 92), o senso de utilização consiste em deixar na área de trabalho somente o que é necessário. Significa usar recursos disponíveis, com bom senso e equilíbrio, identificando materiais, equipamentos, ferramentas, informações e dados necessários e desnecessários, descartando ou dando a devida destinação àquilo considerado não necessário ao exercício das atividades. Agir segundo esse Senso, é identificar o que é produtivo e indispensável, descartar o que não é útil ao setor, eliminar trabalhos desnecessários, e evitar desperdícios e mau uso dos recursos.

Devem ser eliminados não apenas os desperdícios de materiais, mas também as tarefas desnecessárias. Isso requer uma análise cuidadosa do trabalho, evitando esforços desnecessários. O senso de utilização implica não só em identificar excessos e desperdícios, mas também em compreender as causas daqueles. Assim, é possível adotar medidas preventivas em vez de apenas reacionárias, garantindo que esses problemas não voltem a ocorrer.

O quadro a seguir sintetiza o uso de senso “Seiri” em diferentes contextos e a partir de diferentes autores.

Quadro 2 - Seiri na visão de diferentes autores

Autor	Nome da Obra	Forma de utilização do senso
Barros, Debora Nascimento et al (2022).	Implementação das normas 5s no laboratório de controle ambiental	Foi realizado um levantamento de materiais e equipamentos em desuso no espaço. Posteriormente foi realizado o remanejamento para

		<p>desocupar o laboratório. Houve a verificação da validade de todos os químicos, constatando-se que todos estavam fora da validade. Por fim, os reagentes foram etiquetados e armazenados para o descarte correto.</p>
<p>Rebello, Maria Alice de França Rangel (2005)</p>	<p>Implantação do programa 5s para a conquista de um ambiente de qualidade na biblioteca do hospital universitário da Universidade de São Paulo.</p>	<p>A aplicação do programa foi intuitiva, pois as funcionárias e a diretora já seguiam práticas recomendadas. A primeira fase, também chamada de Seleção, na obra, iniciou-se com o descarte, eliminando os materiais bibliográficos desatualizados e sem valor, além de liberar espaço e otimizar o acervo. Equipamentos sem uso foram destinados ao Setor de Patrimônio assim como os papéis não utilizados, para reciclagem. Todos os funcionários participaram ativamente, avaliando itens com foco na utilização eficiente dos recursos e evitando desperdícios, alcançando, assim, o objetivo do programa.</p>

Neu, Diuliane et al. (2020)	Aplicação da metodologia 5s em um laboratório de fisiologia de peixes da universidade Federal de Santa Maria.	O processo de utilização foi demorado e trabalhoso devido ao grande número de objetos a serem descartados, incluindo itens defeituosos e produtos químicos vencidos.
Santos, Danilo Silva (2016)	Plano de ações estratégicas para o laboratório de soldagem da Faculdade de Engenharia Mecânica.	No primeiro senso, é essencial identificar e separar materiais, equipamentos e ferramentas úteis dos desnecessários. A atividade ocorre no “dia D”, quando toda a organização avalia e descarta materiais desnecessários. Itens desnecessários são marcados com etiqueta vermelha e removidos para descarte. Materiais em boas condições são selecionados para análise posterior, podendo ser vendidos como sucata, descartados, consertados ou retornados à área.
Souza, Alaor et al. (2023)	Aplicação do programa 5s associado ao ciclo PDCA: um estudo de caso em uma microempresa de coleta, separação e revenda de materiais recicláveis.	O senso da utilização foi pouco aplicado devido à natureza do trabalho com materiais recicláveis. O material a ser descartado foi redirecionado para áreas específicas, aguardando encaminhamento adequado,

		já que o ambiente tinha muitos itens que ainda não foram enviados ao destino correto.
Neto, Francisco; Barbosa, André (2018)	Aplicação do programa 5s no laboratório de Fluido de Perfuração da UFERSA.	A obra utilizou o Senso de Utilização (Seiri) no Laboratório de Fluido de Perfuração para eliminar itens desnecessários, resultando em um ambiente mais amplo e organizado. As ações incluíram o levantamento de materiais químicos, descarte de itens inúteis e reorganização do espaço. Isso melhorou a segurança e a eficiência, reduzindo riscos e aumentando a produtividade.
Silva, Ingrid Nascimento Da (2022)	Proposta de implantação do programa 5s baseado no ciclo PDCA em uma instituição pública de ensino técnico.	O trabalho apresenta uma proposta de implementação, baseada em revisão teórica e pesquisa, onde o senso de utilização, se baseia em identificar materiais úteis ou inúteis, como a importância de entender a causa da acumulação para evitar recorrências. O processo inclui fixação de cartazes informativos, preparação de uma área para descarte de

		materiais inúteis e, após a triagem, a destinação adequada dos itens, seja doação, descarte ou outra solução.
--	--	---

Fonte: o autor (2024)

4.2.2 Seiton (Ordenação)

Para Campos et al. (2005 apud Vasconcelos et al., 2021, p 92), com a implementação do primeiro senso (utilização), apenas o que é essencial para a execução das tarefas permanecerá no ambiente de trabalho. O próximo passo é organizar o espaço de maneira mais funcional, dispondo os recursos de forma eficiente para facilitar o fluxo de pessoas, materiais e informações, além de criar um sistema de controle visual eficaz.

Habu et al. (1992 apud Campos et al., 2005, p. 5), comenta que o ‘senso de ordenação’ pode ser definido como “um otimizador da área de trabalho”, pois consiste em definir critérios e locais apropriados para estocagem, depósitos de ferramentas e materiais, armazenamento e fluxo de informações, ou seja, “fazer com que as coisas necessárias sejam utilizadas com rapidez e segurança, a qualquer momento”. Pereira et al. (2019 apud Lima et al., 2022, p.11), explica que outro aspecto relevante neste senso é a organização do pessoal: esta deve ser planejada, priorizando o trabalho por ordem de necessidade e de importância, para otimização do tempo. Leonel (2011 apud Lima et al., 2022, p.11), cita que praticar esse senso envolve analisar o local para definir a melhor disposição dos itens, estabelecer critérios de organização, padronizar a nomenclatura, desenvolver identificação visual, manter tudo em seu lugar após o uso, e destacar pontos críticos que apresentam perigo.

O quadro a seguir resume o uso do “seiton” em diferentes contextos e a partir de diferentes autores:

Quadro 3 - Seiton na visão de diferentes autores

Autor	Nome da Obra	Forma de utilização do senso
Barros, Debora Nascimento et al.	Implementação das normas 5s no laboratório de controle ambiental	Foram identificadas oportunidades de melhoria na estrutura do laboratório após a liberação dos armários de

		<p>resíduos químicos. A SINFRA foi solicitada para realizar manutenção, incluindo serviços elétricos, divisão dos armários, manutenção e pintura da bancada e das paredes para aumentar a luminosidade e a sensação de limpeza. A execução dessas melhorias está em andamento, visando criar um ambiente de trabalho mais organizado e saudável.</p>
<p>Rebello, Maria Alice de França Rangel</p>	<p>Implantação do programa 5s para a conquista de um ambiente de qualidade na biblioteca do hospital universitário da Universidade de São Paulo.</p>	<p>Instalação de estantes deslizantes, aquisição de equipamentos modernos e novo mobiliário. O layout foi reestruturado para otimizar o espaço e o acesso aos materiais, como livros, teses e fitas VHS. A organização foi aprimorada com a padronização de etiquetas e a definição de locais específicos para cada tipo de material, resultando em melhor aproveitamento do espaço e aumento da produtividade e comprometimento da equipe.</p>

Neu, Diuliane et al.	Aplicação da metodologia 5s em um laboratório de fisiologia de peixes da Universidade Federal de Santa Maria.	Segundo o texto, o Senso de ordenação foi trabalhoso, envolvendo a etiquetagem de caixas e armários, separação de materiais como seringas, designação de locais fixos para objetos antes sem lugar definido e organização dos itens pessoais dos colaboradores. Após implementar os dois primeiros sentidos, o laboratório apresentou uma notável melhoria visual.
Santos, Danilo Silva	Plano de ações estratégicas para o laboratório de soldagem da Faculdade de Engenharia Mecânica.	No senso de ordenação, cada item deve ser colocado em seu lugar apropriado, com a participação dos colaboradores na definição e sinalização dos locais. Materiais e ferramentas são agrupados por especificação para facilitar a identificação e o acesso. O layout do laboratório é otimizado para melhor aproveitamento do espaço e segurança, e o painel elétrico é organizado para facilitar o controle da energia. Esta prática prepara o ambiente para os próximos sentidos.

Souza, Alaor et al.	Aplicação do programa 5s associado ao ciclo PDCA: um estudo de caso em uma microempresa de coleta, separação e revenda de materiais recicláveis	O programa 5S foi implantado com o senso da organização (Seiton), definindo locais específicos e estratégicos para materiais recicláveis, como papel e plástico, para melhorar o fluxo de entrada e saída desses materiais.
Neto, Francisco; Barbosa, André	Aplicação do programa 5s no laboratório de fluido de Perfuração da UFERSA.	Antes da aplicação do senso de ordenação (Seiton), as vidrarias obstruíam o painel elétrico e os produtos químicos estavam estocados no piso do laboratório. Após a análise, foram adquiridos armários, e as vidrarias e produtos químicos foram reorganizados de forma adequada.
Jeronimo, Ana et al.	Aplicação das ferramentas de qualidade 5s no laboratório de ensino química geral e inorgânica.	Considerando o plano de execução adotado pelo autor, no senso de ordenação, cada funcionário deve organizar os materiais ao seu redor após a execução do senso de utilização. O processo começa com uma reunião com todos os funcionários, seguida pela fixação de cartazes, disponibilização de pastas, caixas, armários e

		criação de etiquetas para facilitar a localização dos materiais. A líder também deve coletar sugestões de melhorias dos funcionários para aprimorar o processo.
--	--	---

Fonte: o autor (2024)

4.2.3 Seiso (Limpeza)

Roloff (2017, p.7), explica que o senso de limpeza consiste em eliminar todo e qualquer traço de sujeira para possibilitar ter um ambiente organizado e agir na prevenção, eliminando todas as principais causas do seu aparecimento. Um ponto importante neste senso, é que o foco não é apenas limpar, mas evitar sujeira. Isso se estende ao comportamento, valorizando a honestidade e transparência nas relações. Além disso, esse cuidado prolonga a vida útil dos equipamentos, garantindo seu uso correto e manutenção adequada.

Para Campos et al. (2011, p.6), o senso de limpeza e zelo requer comportamentos, como: se sujar, limpe; crie formas de não sujar; entre outros. Para implementar este senso algumas medidas devem ser tomadas, dentre elas: educar para evitar sujeira; compromisso de todos com a limpeza; identificar e eliminar as causas da sujeira; manter clareza e transparência na comunicação e priorizar não sujar em vez de apenas limpar. Ao se eliminar a sujeira no setor de trabalho passa-se uma boa impressão do ambiente e conseqüentemente vincula aos colaboradores e aos clientes um sentimento de satisfação frente ao ambiente limpo da empresa (Vanti, 1999).

O quadro a seguir organiza de forma simples a maneira com a qual diversos autores fizeram uso do “Seiso” em seus estudos práticos e teóricos.

Quadro 4 - Seiso na visão de diferentes autores

Autor	Nome da Obra	Forma de utilização do senso
Barros, Debora Nascimento et al.	Implementação das normas 5s no laboratório de controle ambiental	De acordo com o texto, as atividades planejadas não puderam ser concluídas devido ao período pandêmico, mas foram

		mapeadas e estão sendo executadas com o retorno presencial.
Rebello, Maria Alice de França Rangel	Implantação do programa 5s para a conquista de um ambiente de qualidade na biblioteca do hospital universitário da Universidade de São Paulo.	A implantação do senso de limpeza foi bem-sucedida devido ao cuidado da equipe da biblioteca e do pessoal de limpeza do hospital. A frequência de enceramento do chão foi aumentada, lixeiras apropriadas foram adquiridas para os banheiros, e a conscientização sobre manter o ambiente limpo foi reforçada. A iluminação foi melhorada com medições e ajustes, e o ambiente foi decorado com folhagens, tornando-o mais agradável e motivador para os trabalhadores.
Neu, Diuliane et al.	Aplicação da metodologia 5s em um laboratório de fisiologia de peixes da Universidade Federal de Santa Maria.	Durante a implantação do senso de limpeza, surgiram algumas complicações, como vazamentos de água dos grandes tanques com peixes. No entanto, a limpeza das bancadas, armários e prateleiras foi rápida e simples. A troca de lâmpadas melhorou significativamente a iluminação, e o conserto

		das tomadas resolveu o problema dos fios no chão, reduzindo os riscos.
Santos, Danilo Silva	Plano de ações estratégicas para o laboratório de soldagem da Faculdade de Engenharia Mecânica.	Durante a aplicação desse senso, realiza-se a limpeza geral do laboratório, a eliminação de fontes de sujeira e a limpeza de equipamentos e EPIs pelos colaboradores. Também inclui pintura de paredes e piso, além da demarcação de áreas com faixas amarelas. A limpeza deve ser feita 15 minutos antes do fim das atividades. Define-se um padrão de limpeza e um plano para quem e como realizar a tarefa, aplicando a manutenção autônoma.
Souza, Alaor et al.	Aplicação do programa 5s associado ao ciclo PDCA: um estudo de caso em uma microempresa de coleta, separação e revenda de materiais recicláveis	O autor não contribui com grandes detalhes sobre a aplicação desse senso, mas afirma que ele foi o mais aplicado durante todo o processo, sendo crucial para a implementação dos sensores e para a conservação do ambiente.

Neto, Francisco; Barbosa, André	Aplicação do programa 5s no laboratório de fluido de Perfuração da UFERSA.	O autor usa figuras de antes e depois para explicar o uso e as mudanças proporcionadas pela aplicação do senso, em que as imagens mostram a diferença na organização dos recipientes de descarte de resíduos antes e depois da aplicação do senso de limpeza, evidenciando uma transição de um ambiente desorganizado e sem identificação clara para um espaço organizado, com recipientes rotulados e separados de forma adequada.
Jeronimo, Ana et al.	Aplicação das ferramentas de qualidade 5s no laboratório de ensino química geral e inorgânica.	Considerando o plano de execução do autor, a colaboração dos funcionários na limpeza é essencial, e deve ser incentivada pelos superiores. O cronograma do senso de limpeza elaborado na pesquisa, inclui o diagnóstico inicial, conscientização dos funcionários, ajuste na frequência de limpeza, execução das atividades, e uma campanha para

		solucionar possíveis desafios.
--	--	--------------------------------

Fonte: a autor (2024)

4.2.4 Seiketsu (Saúde e Padronização)

Para Ribeiro (1994), o Senso de Saúde e Padronização, também chamado de senso de Asseio, enfatiza a importância da higiene, saúde e integridade, criando um ambiente seguro e livre de poluentes, com boas condições sanitárias em áreas comuns. Além disso, promove a higiene pessoal, clareza na comunicação e um comportamento ético, cultivando respeito mútuo nas relações interpessoais.

Esse senso é crucial para manter os três primeiros Ss (Utilização, Ordenação, Limpeza), pois a melhoria da qualidade de vida no trabalho incentiva o comprometimento de todos com a nova filosofia. Para sua implementação, alguns procedimentos devem ser adotados, incluindo, segundo Campos et al., 2005, p. 6): ter implementado os três primeiros sentidos; valorizar a aparência pessoal e da empresa; evitar todas as formas de poluição; manter condições para colocar em prática o controle visual e cuidar da saúde dos colaboradores (alimentação, exercícios físicos, exames periódicos, equipamentos de segurança etc.).

O quadro abaixo condensa a visão de diferentes autores sobre o senso Seiketisu.

Quadro 5 - Seiketisu na visão de diferentes autores

Autor	Nome da Obra	Forma de utilização do senso
Barros, Debora Nascimento et al.	Implementação das normas 5s no laboratório de controle ambiental	De acordo com o texto, as atividades planejadas não puderam ser concluídas devido ao período pandêmico, mas foram mapeadas e estão sendo executadas com o retorno presencial.
Rebello, Maria Alice de França Rangel	Implantação do programa 5s para a conquista de um ambiente de qualidade na	O senso de saúde e higiene foi facilmente implementado devido à organização da

	<p>biblioteca do hospital universitário da Universidade de São Paulo.</p>	<p>equipe. Durante esse processo, medidas como a gestão do estoque por uma funcionária e o uso obrigatório de uniformes e crachás melhoraram a organização e o ambiente. Houve arrependimento por não terem registrado visualmente as mudanças, e o líder do grupo emergiu naturalmente por suas habilidades.</p>
<p>Neu, Diuliane et al.</p>	<p>Aplicação da metodologia 5s em um laboratório de fisiologia de peixes da Universidade Federal de Santa Maria.</p>	<p>Os Sentos de saúde e disciplina foram desenvolvidos em conjunto com os colaboradores e coordenadores, que foram treinados para manter a padronização após a implementação do Programa 5S.</p>
<p>Santos, Danilo Silva</p>	<p>Plano de ações estratégicas para o laboratório de soldagem da Faculdade de Engenharia Mecânica.</p>	<p>As tarefas visavam padronizar a limpeza e manutenção do ambiente de trabalho para garantir segurança e bem-estar. Incluíram a demarcação do piso, instalação de cortinas de soldagem, análise de riscos, e implementação de procedimentos de</p>

		emergência, promovendo melhorias físicas e comportamentais que reforçam a saúde e segurança dos colaboradores.
Souza, Alaor et al.	Aplicação do programa 5s associado ao ciclo PDCA: um estudo de caso em uma microempresa de coleta, separação e revenda de materiais recicláveis	Para promover a saúde no ambiente, foi realizada a dedetização contra pragas como baratas, mosquitos e ratos, comuns em locais que manuseiam materiais recicláveis. A prevenção dessas infestações é essencial para manter a segurança e saúde no local.
Neto, Francisco; Barbosa, André	Aplicação do programa 5s no laboratório de fluido de Perfuração da UFERSA.	Foi observado que alguns equipamentos estavam conectados usando um adaptador benjamin para ligar vários dispositivos na mesma tomada. Posteriormente, o adaptador foi substituído por um filtro de linha, em conformidade com o senso de padronização e saúde (Seiketsu).
Jeronimo, Ana et al.	Aplicação das ferramentas de qualidade 5s no laboratório de ensino química geral e inorgânica.	Em sua pesquisa, o autor sugere que, quinze dias depois da implementação dos 3 primeiros sensos, uma auditoria seja realizada, para que em seguida, caso a

		<p>aplicação esteja em conformidade com os sentidos, seja feita a aplicação do Seiketsu, que busca manter um ambiente de trabalho limpo e agradável, consolidando os ganhos anteriores. As ações envolvem diagnóstico, reuniões, a fixação de cartazes e verificação das práticas, com a participação ativa dos funcionários.</p>
--	--	---

Fonte: o autor (2024)

4.2.5 Shitsuke (Autodisciplina)

O último senso foca na manutenção dos sentidos anteriores. Lapa (1998 apud Campos et al., 2025, p. 7) conceitua que o senso procura corrigir o comportamento inadequado das pessoas e consiste em uma nova fase, onde todos deverão moldar seus hábitos. Todos na organização devem seguir e comprometer-se com as normas, os padrões e os procedimentos formais e informais além de introduzir os conceitos atribuídos pelos 5s na sua vida pessoal (hábitos), profissional (aquisição de conhecimentos) e na instituição como um todo.

Implementar esse senso é desafiador porque exige uma mudança de comportamento, algo que naturalmente enfrenta resistência devido ao medo, comodismo ou interesses pessoais. Como a cultura organizacional envolve tanto hábitos técnicos (relacionados às tarefas) quanto sociais (relacionados aos relacionamentos interpessoais), é necessário abordar as barreiras de forma gradual e contínua. Isso permite que todos na organização reconheçam os benefícios de adotar bons hábitos. Algumas ações específicas precisam ser realizadas para promover esse senso, nos quais são, segundo Campos et al. (2005, p. 7): não acobertar erros e tomar providências mediante aos erros; elaborar normas objetivas e claras; compartilhar visão e valores; melhorar a comunicação em geral; educar, não treinar; ser rigoroso com horários e opinar de forma construtiva além de receber possíveis críticas sem tomar como algo pessoal

Segundo Campos et al., (2005), este é o senso crucial no 5S por lidar com a dimensão social (hábitos, valores, comportamentos e crenças). É aquele que promove a capacidade de os indivíduos "aprenderem a aprender".

Os benefícios do senso trazem melhorias no relacionamento interpessoal, aprimoramento pessoal e empresarial, estímulo à criatividade, melhoria da qualidade, administração participativa e aplicação do conceito de melhoria contínua. Contribui para o trabalho em equipe e para um ambiente favorável à introdução de políticas de qualidade na empresa, promovendo respeito mútuo e comprometimento (Gomes et al., 1998).

O quadro a seguir perpassa pelas principais atribuições referentes ao “Shitsuke” na perspectiva de diferentes autores.

Quadro 6 - Shitsuke na visão de diferentes autores

Autor	Nome da Obra	Forma de utilização do senso
Barros, Debora Nascimento et al.	Implementação das normas 5s no laboratório de controle ambiental	De acordo com a obra, as atividades planejadas não puderam ser concluídas devido ao período pandêmico, mas foram mapeadas e estão sendo executadas com o retorno presencial.
Rebello, Maria Alice de França Rangel	Implantação do programa 5s para a conquista de um ambiente de qualidade na biblioteca do hospital universitário da Universidade de São Paulo.	A equipe desenvolveu autodisciplina, assimilando normas e mantendo a ordem de forma espontânea, o que resultou em melhores relações de trabalho, redução de desperdícios e melhoria no atendimento aos usuários da biblioteca.
Neu, Diuliane et al.	Aplicação da metodologia 5s em um laboratório de	Os Sentos de saúde e disciplina foram

	<p>fisiologia de peixes da Universidade Federal de Santa Maria.</p>	<p>desenvolvidos em conjunto com os colaboradores e coordenadores, que foram treinados para manter a padronização após a implementação do Programa 5S.</p>
<p>Santos, Danilo Silva</p>	<p>Plano de ações estratégicas para o laboratório de soldagem da Faculdade de Engenharia Mecânica.</p>	<p>Para o último senso, o autor destaca importância de seguir normas no laboratório para sustentar o programa 5S. Com treinamentos e auditorias, busca-se conscientizar os colaboradores e garantir o progresso contínuo. A implementação do 5S no laboratório de soldagem será feita em quatro anos, visando melhorar a gestão do espaço e a adesão à filosofia 5S.</p>
<p>Souza, Alaor et al.</p>	<p>Aplicação do programa 5s associado ao ciclo PDCA: um estudo de caso em uma microempresa de coleta, separação e revenda de materiais recicláveis.</p>	<p>O senso mais desafiador segundo os autores, exige que o proprietário mantenha os materiais recicláveis nos locais certos e cuide do ambiente diariamente, realizando checagens e ações preventivas ou corretivas para garantir o controle da qualidade.</p>

Neto, Francisco; Barbosa, André	Aplicação do programa 5s no laboratório de fluido de Perfuração da UFERSA.	O texto destaca que antes, o laboratório estava desorganizado, e após a implementação do programa, houve uma melhoria significativa. Para manter esses resultados, é essencial que haja um senso contínuo de autodisciplina.
Jeronimo, Ana et al.	Aplicação das ferramentas de qualidade 5s no laboratório de ensino química geral e inorgânica.	Em sua análise, o autor explica que o senso de disciplina envolve seguir rigorosamente o planejamento estabelecido, exigindo comprometimento com normas e planos para alcançar melhorias contínuas. Para sua implementação, começa-se com uma reunião para discutir disciplina e ordem com todos os funcionários. No dia seguinte, são afixados cartazes de apoio, e, por fim, realizam-se as atividades relacionadas à ordem e disciplina.

Fonte: o autor (2024)

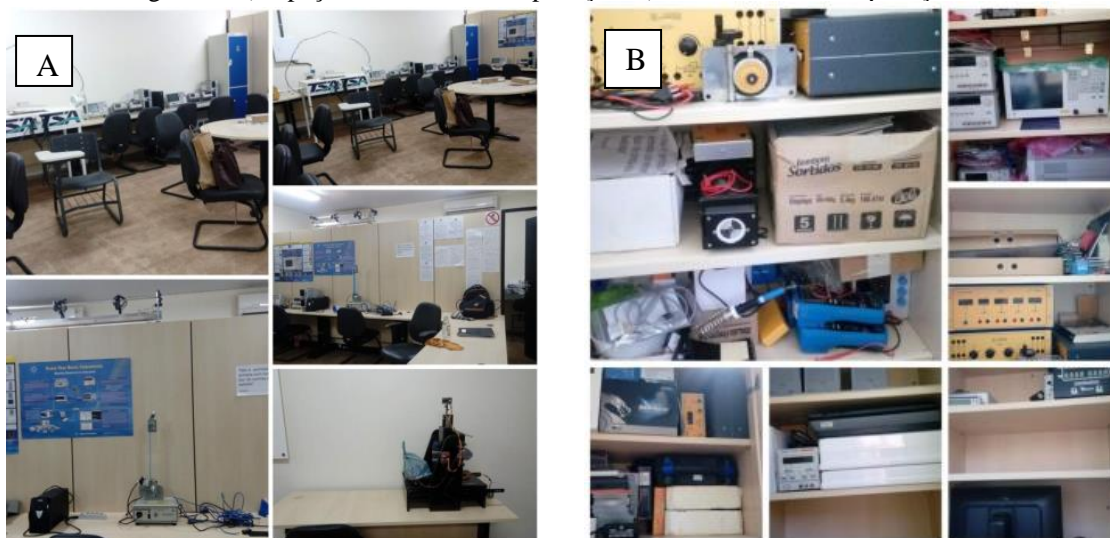
4.3 Programa 5s aplicado no laboratório de sinais e sistemas

O programa 5S foi utilizado anteriormente como uma ferramenta de qualidade no laboratório de eletrônica da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA). O trabalho foi

desenvolvido por Carvalho (2019), e tinha como objetivo central o estudo e aplicação de ferramentas de qualidade para a melhoria do espaço e das ferramentas nele presente, assim como melhorar a organização, produtividade e a eficiência do ambiente, proporcionando um espaço mais agradável e organizado para as atividades práticas de ensino e pesquisa.

Para implementar essa metodologia, o estudo aplicou questionários aos usuários do laboratório, além de realizar registros fotográficos e um planejamento de ações. A lógica fuzzy foi utilizada para avaliar a eficiência da aplicação do 5S, fornecendo uma análise comparativa entre os resultados obtidos com os questionários e o modelo citado. A média dos cinco sentidos foi calculada e, com base nisso, foram propostas melhorias na organização do laboratório, como a reordenação dos equipamentos, como demonstra a figura. 02, e a implementação de um sistema online para controle de estoque. Abaixo é apresentado através de imagens o antes e depois do espaço após a aplicação das ferramentas.

Figura 2 - a) espaço de aula antes da aplicação, b) armários antes da aplicação



Fonte: Carvalho (2019)

Figura 3 - a) espaço de aula depois da aplicação, b) armários depois da aplicação



Fonte: Carvalho (2019)

A proposta das ferramentas em seu primeiro momento foi bem-sucedida, como podemos observar nas imagens. No entanto, pela falta de manutenção das ferramentas e pela metodologia não ter alcançado os novos usuários do laboratório, as práticas das ferramentas de qualidade não foram seguidas, resultando novamente na desorganização do espaço. A partir disso, o referente trabalho teve o objetivo de trazer possíveis soluções para que as ferramentas sigam sendo aplicadas e repassadas para usuário futuros.

4.4 O ciclo PDCA

Segundo Souza (1997 apud Andrade, 2013, p. 22), a ferramenta PDCA (Plan, do, Check, Act) foi concebida na década de trinta por Walter A. Shewhart, mas ganhou popularidade na década de cinquenta, quando foi refinada e aplicada em processos de qualidade por W. Edwards Deming, que a nomeou de Ciclo PDCA de Shewhart em homenagem ao seu criador. Para Andrade (2013), esta ferramenta é utilizada no gerenciamento e na melhoria, permitindo a identificação dos objetivos, metas e métodos do projeto (planejamento), o treinamento dos envolvidos e a implementação do plano estabelecido (implementação), a análise dos resultados e a avaliação do alcance dos objetivos e metas propostas (avaliação) e a realização de melhorias nos métodos, objetivos e metas para otimizar o projeto com base nos objetivos definidos (melhoria). A Figura 04 mostra as etapas do Ciclo e as suas principais atividades.

Figura 4 - Ciclo PDCA (Plan, do, Check, Act)



Fonte: o autor (2024)

O planejamento (Plan) é a fase inicial de um projeto, destinada a definir objetivos e planejar as ações a serem tomadas. De acordo com Martinelli (2009 apud Duarte, 2013, p. 29), nesta etapa, é crucial estabelecer metas e determinar os métodos para alcançá-las. A fase de execução (Do) tem como objetivo educar, treinar, iniciar e implementar o planejamento de acordo com as metas e métodos estabelecidos na fase inicial. Durante essa fase, as tarefas são executadas conforme definido no planejamento. Na fase de controle e verificação (Check), todos os resultados obtidos são analisados para garantir que o trabalho esteja sendo realizado conforme o planejado. Essa fase é considerada uma das mais importantes do ciclo de vida de um projeto, pois controla e verifica se as metas foram alcançadas de acordo com os métodos definidos, identificando desvios a tempo de corrigi-los. A fase de ação (Act), permite encontrar a melhor solução para os desvios identificados na fase anterior. Quando estes não são identificados, essa fase adota uma abordagem preventiva ao identificar desvios no futuro e soluções para corrigi-las.

4.5 A integração do programa 5S e do ciclo PDCA

O Programa 5S é capaz de melhorar a qualidade dos serviços, principalmente daqueles prestados para toda sociedade. Tal metodologia é eficaz no desenvolvimento de atividades de melhoria de modo contínuo, em uma gestão que tenha como objetivo a qualidade (Paladini et al., 2005 apud Silva, 2022, p. 14). Já o Ciclo PDCA, permite a execução de etapas

em um sistema que junto ao Programa 5S, se torna eficaz no propósito de gerar mudanças para melhor, de forma integrada e planejada, levando à perspectiva de melhoria contínua ao longo de toda a prestação de serviços, inclusive no setor público (Ribeiro, 2018).

Dos estudos encontrados que associam as duas ferramentas de qualidade, é possível identificar Silva (2022), que tem como objetivo propor a implantação do programa 5S baseado no ciclo PDCA em uma instituição pública de ensino técnico. Ele discorre em sua pesquisa um apanhado teórico de outras obras relacionadas as duas ferramentas, e teoriza que a aplicação do PDCA junto do 5S deve seguir nove fases, sendo elas: 1) sensibilização das pessoas em relação ao programa; 2) estruturação da implantação, definindo os comitês e diretrizes; 3) treinamento com ênfase nos três primeiros “S”; 4) lançamento do programa; 5) o giro dentro do ciclo PDCA, que levará a implantação dos três primeiros “S” onde ocorre uma avaliação dos “3S”, visando a correção, a manutenção e a melhoria. Em seguida, nas fases 6 e 7 são planejados e implantados os dois últimos “S”, que orientarão a padronização. Na fase 8, há o giro do PDCA dos 5S, com objetivo de propor medidas para a consolidação e manutenção do programa. Na fase 9, dependendo de como ocorreram as fases anteriores e dos resultados, ocorrerá a certificação 5S daquele ambiente. O trabalho se baseia apenas em fundamentações teóricas, logo, não apresenta a execução prática das 9 fases.

Outro trabalho que faz uso das ferramentas em conjunto, é o de Souza et al. (2017), que tem como objetivo a aplicação do programa 5S associado ao ciclo PDCA em uma microempresa de recicláveis, em que se utilizou o ciclo PDCA para ajudar na elaboração de estratégias de ação na implantação do programa, de modo que, a aplicação do 5S esteve presente nas 4 fases do PDCA. As fases consistem em: fase 1 (Planejamento [Plan], como estratégia para definir métodos para atingir metas, no qual o método utilizado foi o 5s); fase 2 (Execução (Do), como estratégia de educar e treinar, onde houve o treinamento para execução do 5s); fase 3 e fase 4 (Verificação (Check) e Atuação (Act), como estratégia para aplicação do quinto senso do programa 5s.)

No estudo de Reder et al., (2020), focado na proposta de implantação do programa 5S em uma distribuidora de doces, enfatizou como o ciclo PDCA pode ser uma peça fundamental para a sua aplicação, pois auxiliou na implementação de uma gestão da qualidade, onde foram propostas ações que integram os sentidos do programa 5S com o ciclo PDCA. No planejamento (PLAN), o senso de Utilização (Seiri) foi utilizado para separar o útil do inútil, enquanto o senso de Ordenação (Seiton) organizou o espaço de trabalho de forma funcional. Durante a execução (DO), o senso de Limpeza (Seiso) manteve o ambiente limpo, e o senso de Padronização (Seiketsu) assegurou a uniformidade das práticas, como a troca de lâmpadas e

móveis para melhorar a ergonomia. Na verificação (CHECK), o senso de Autodisciplina (Shitsuke) avaliou a adesão aos padrões estabelecidos, com auditorias e checklists mensais. Na ação (ACT), o senso de Autodisciplina (Shitsuke) foi reforçado, incentivando a continuidade das boas práticas e a correção de desvios, com recompensas para funcionários que atingiam as metas.

Em Junior et al. (2019), houve a integração do programa 5S ao ciclo PDCA para organizar a implementação do programa na empresa. Na fase de Planejamento (Plan), utilizou-se o plano de ação 5W2H para mapear as atividades e conscientizar os colaboradores sobre a importância do 5S. O plano de ação 5W2H é uma ferramenta de gestão que define de forma clara o que será feito (What), por que (Why), onde (Where), quando (When), por quem (Who), como (How) e quanto custará (How much), facilitando a organização das tarefas e o engajamento dos envolvidos. Durante a Execução (Do), os cinco sentidos do 5S foram aplicados, envolvendo a organização do espaço, eliminação de itens desnecessários e treinamento dos funcionários. Na fase de Verificação (Check), os resultados foram monitorados e avaliados, com o uso de ferramentas como o Diagrama de Ishikawa para identificar problemas. O Diagrama de Ishikawa, também conhecido como diagrama de causa e efeito, é utilizado para identificar as causas raiz de um problema, organizando-as visualmente em categorias como métodos, materiais, mão de obra e ambiente, o que contribui para a definição de ações corretivas eficazes. Finalmente, na fase de Ação (Act), ações corretivas foram implementadas com base nos feedbacks, assegurando a melhoria contínua e a sustentabilidade do Programa 5S na empresa. Essa aplicação estruturada do ciclo PDCA garantiu a eficácia do programa e a melhoria do ambiente de trabalho.

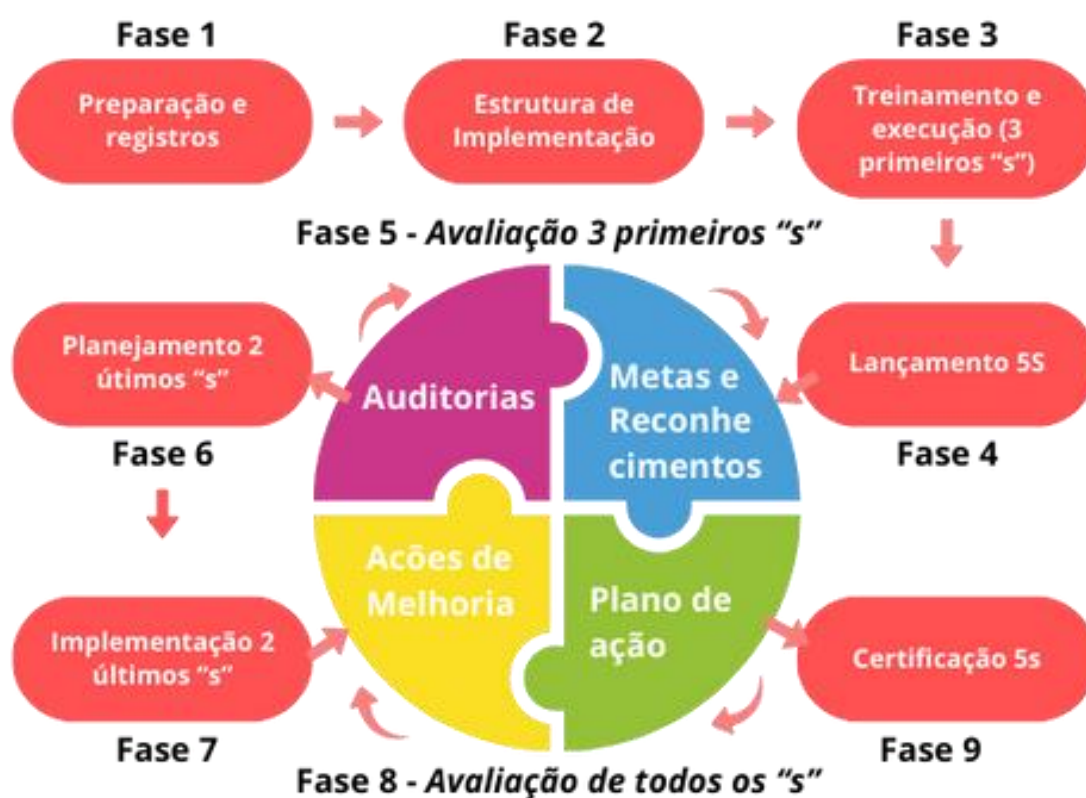
Na literatura, há poucos trabalhos em português que propõem a aplicação do programa 5S com base no Ciclo PDCA, especialmente em instituições acadêmicas. A maioria das abordagens encontradas se limita ao uso de apenas uma ferramenta. Portanto, este trabalho pretende contribuir para estudos futuros sobre o tema, ao aliar uma base teórica à sua aplicação prática. A proposta é utilizar o Programa 5S integrado ao Ciclo PDCA como metodologia para estruturar e consolidar melhorias no ambiente acadêmico analisado. Fundamenta-se em estudos como o de Silva (2022), que apresenta uma abordagem teórica em nove fases para essa integração, e o de Junior et al. (2019), que demonstra, por meio de um estudo de caso, como a combinação dessas ferramentas pode promover resultados significativos na organização e manutenção de ambientes de trabalho. Assim, esse estudo busca aplicar de forma prática essa integração, adaptando-a ao contexto institucional, com foco na melhoria contínua, na organização do espaço e na promoção de uma cultura de qualidade.

5 IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA 5S BASEADO NO CICLO PDCA

O Ciclo PDCA e o Programa 5S são metodologias de Gestão da Qualidade que compartilham o mesmo propósito: solucionar problemas com ênfase na melhoria contínua dos processos organizacionais (Pereira, 2015). A junção dessas duas ferramentas traz diversas melhorias que já foram citadas e referenciadas em tópicos anteriores, como a melhoria no ambiente de trabalho, melhor atendimento aos clientes, melhoria na produtividade e na diminuição de problemas futuros, proporcionando serviços e produtos de qualidade aos clientes. (Campos et al., 2005; Paladini et al., 2005).

O presente trabalho usará a metodologia abordada por Silva (2022) e idealizada originalmente por Ribeiro (2018), que consiste na aplicação do PDCA com o 5S seguindo nove fases, conforme apresentado na Figura 05:

Figura 5 - Junção programação 5S ao ciclo PDCA



Fonte: adaptação Ribeiro (2018).

A partir da adaptação de Ribeiro (2018), na fase 1, há a preparação e registro, onde ocorrerá a avaliação inicial do espaço e os registros para comparações. Na fase 2, ocorre a estruturação da implementação, com o objetivo de alinhar a utilização dos sentidos no espaço.

Na fase 3, ocorre o treinamento dos responsáveis, caso necessário, e aplicação dos 3 primeiros “S”. Na fase 4, há o lançamento do programa para os usuários do laboratório, com destaque para a execução dos 3 primeiros “S” já aplicados e o lançamento da cartilha para usuários, que tem como principal objetivo auxiliar os usuários com relação ao programa 5S, ao ciclo PDCA e a forma de como podem manter o espaço organizado de forma contínua. Para a fase de lançamento, Ribeiro (2018), destaca a importância de definir os locais exatos de descarte. O quadro 07 norteia a recomendação dependendo do item.

Quadro 7 - Recomendações de destino para os recursos existentes no ambiente de trabalho

Recurso	Providência
Necessário e uso frequente	Manter o mais próximo possível
Necessário e com pouca frequência de uso	Manter em lugar que outros possam usar
Necessário, porém precisa de recuperação	Avaliar custo/benefício, recuperando-o ou desfazendo-se
Desnecessário, porém útil para outros	Negociar ou disponibilizar
Desnecessários, porém útil para outros fins	Negociar ou disponibilizar
Desnecessário e inútil	Expor ou descartar

Fonte: Ribeiro (2018)

Na fase 5, ocorre o giro no ciclo PDCA, que está relacionada às quatro fases da metodologia (Plan, Do, Check e Act), em que cada uma a partir dos critérios já apresentados, tem como objetivo averiguar a utilização dos primeiros 3 “S”. Em caso de mal uso, se providencia a correção das falhas ou o reinício geral do programa. Na fase 6 e 7, acontece a preparação e implementação dos últimos 2 “S”, tendo como principal função padronizar o uso do programa no espaço e entre os usuários. Na fase 8, acontece o último giro no ciclo PDCA, para providenciar a correção total da implementação do programa. Por fim, caso tudo esteja seguindo o planejado, na fase 9, haverá a certificação do espaço. A certificação, no entanto, não será abordada de forma prática no presente trabalho.

Para Pereira (2015), o ciclo PDCA é uma ferramenta importante para alinhar e nortear qualquer proposta que vise uma implementação satisfatória com a correção contínua de erros e falhas. Logo, a metodologia adotada inicialmente por Ribeiro (2018) e desenvolvida por Silva (2022) se mostra eficiente por alinhar o ciclo PDCA e o programa 5S como ferramentas contínuas de melhorias. A proposta de Ribeiro (2018), baseada em nove fases estruturadas de implantação, contribui significativamente ao estabelecer diretrizes claras para cada etapa do processo, desde o diagnóstico até a manutenção do sistema, o que se revela particularmente relevante para o contexto do laboratório analisado neste estudo. Além disso, o estudo de Silva e Gonçalves (2023) reforça a aplicabilidade dessa abordagem ao demonstrar como um diagnóstico inicial aliado à execução planejada de cada senso pode promover mudanças concretas, mesmo em instituições públicas com recursos limitados, destacando a importância da organização, da padronização e do engajamento coletivo para a permanência das melhorias.

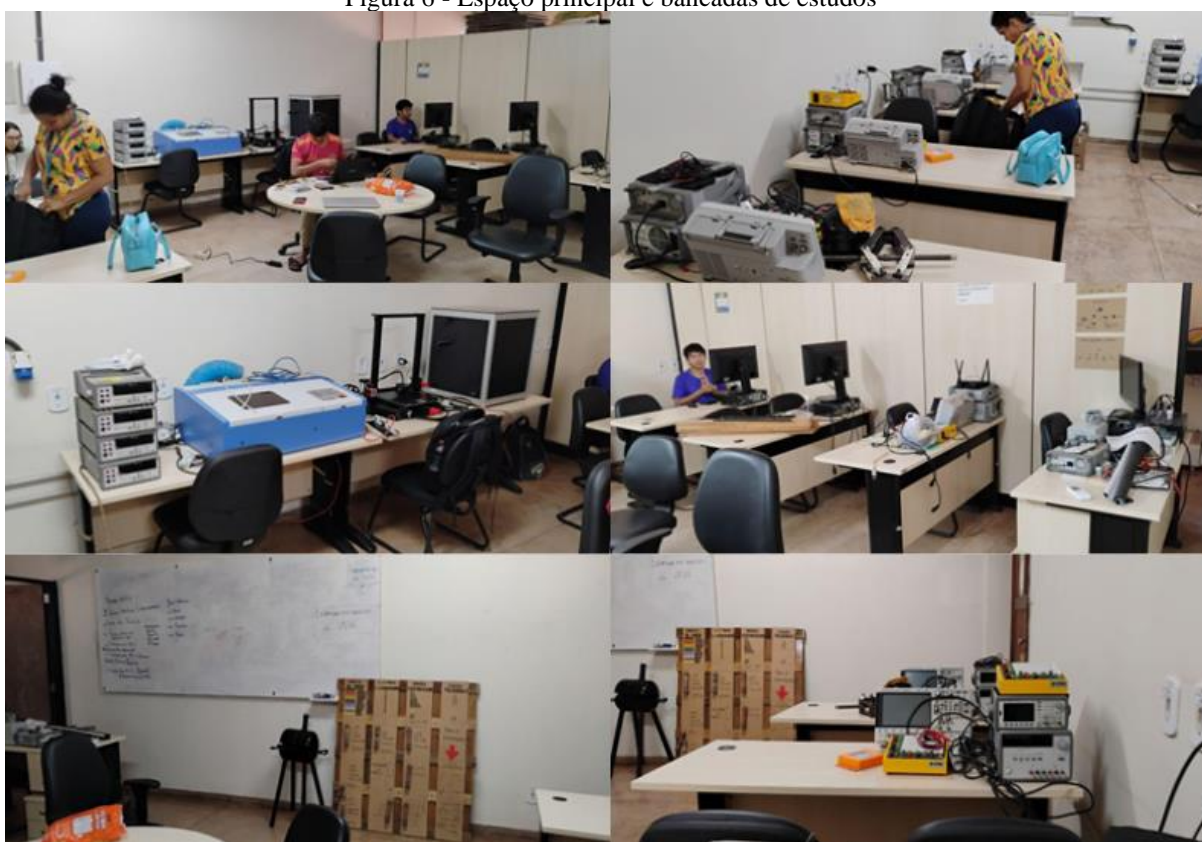
6 METODOLOGIA

Este capítulo apresenta o procedimento prático da ferramenta de qualidade Programa 5S e a metodologia de melhoria contínua Ciclo PDCA, assim como um diagnóstico inicial do Laboratório de Sinais e Sistemas, cronograma para a aplicação de todo o procedimento e propostas para avaliação da aplicação das ferramentas entre os usuários do espaço.

6.1 Diagnóstico inicial do espaço

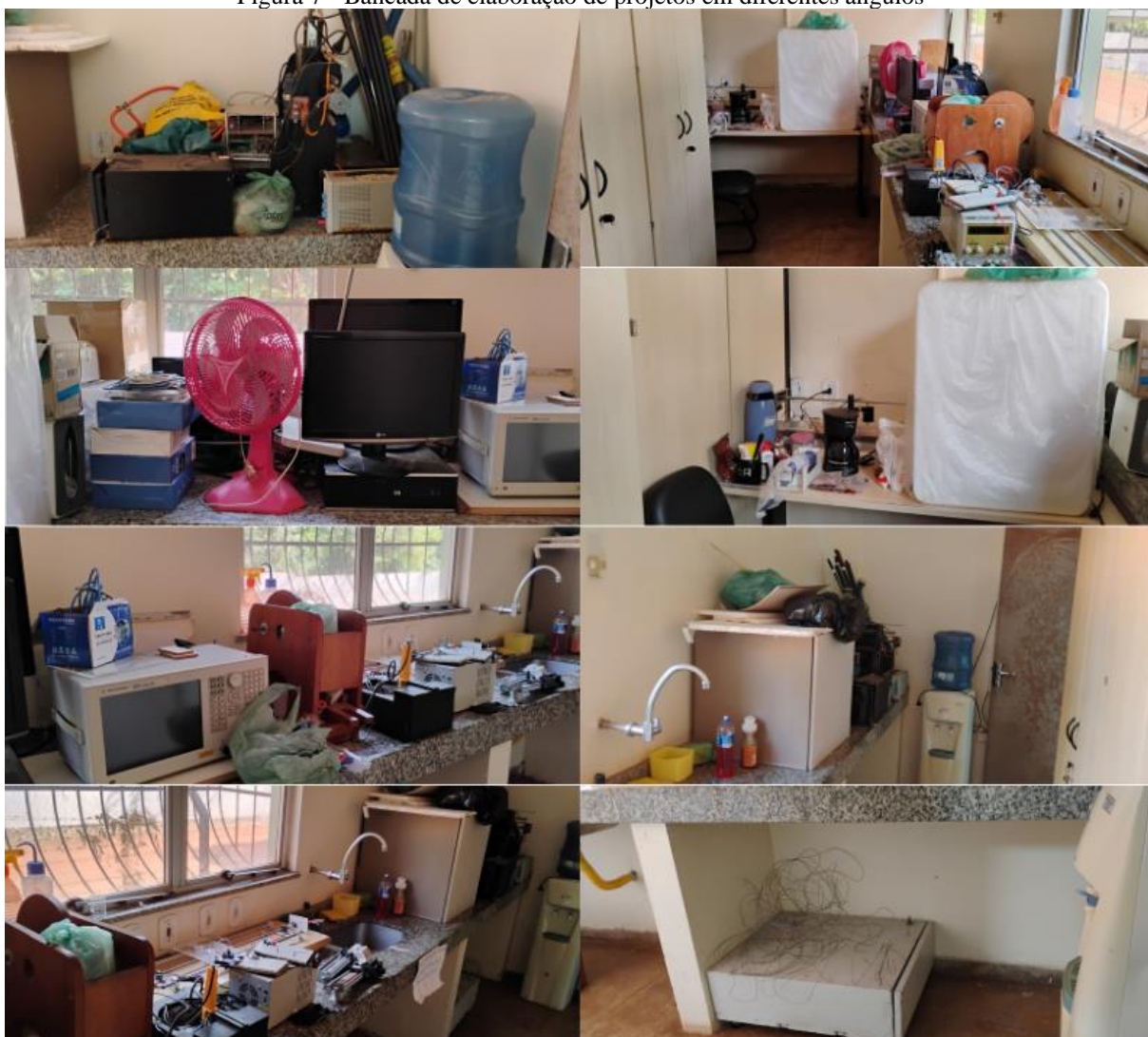
No dia 01 de novembro de 2024, foram feitos os primeiros registros para diagnóstico do espaço antes da aplicação das ferramentas de qualidade. A figura 6 e 7 ilustram o estado de todos os principais ambientes do laboratório, entre eles a sala principal de estudos e aulas, a área utilizada como depósito de ferramentas e a bancada de trabalho, respectivamente.

Figura 6 - Espaço principal e bancadas de estudos



Fonte: o autor (2024)

Figura 7 - Bancada de elaboração de projetos em diferentes ângulos



Fonte: o autor (2025)

Foram registrados também situações que fogem do padrão, como bancadas sujas de restos de alimentos e ferramentas alocadas em lugares impróprios. A figura 08 ilustra essa situação.

Figura 8 - Bancada usada de forma indevida



Fonte: o autor (2025)

A partir dos problemas encontrados, as ferramentas têm como objetivo oferecer soluções práticas e sistematizadas, utilizando os sensores para, primeiramente, separar o desnecessário do necessário, organizar os itens essenciais no local mais adequado, limpar e manter a limpeza, adotar novos hábitos como um novo padrão de comportamento e estabelecer a responsabilidade dos usuários em relação ao novo espaço.

As medidas e soluções adotadas para solucionar os problemas encontrados serão descritos no capítulo resultado e discussões.

6.2 Preparação e ações iniciais para a aplicação

Para que a implantação do Programa 5S seja eficaz, é importante que ela ocorra de forma sistematizada, com o comprometimento de todos os envolvidos. (Ribeiro, 1994). Para isso, o quadro 8 tem como intuito alinhar as ações iniciais em conjunto as 3 primeiras fases de aplicação do programa.

Quadro 8 - Preparação para a implantação do Programa

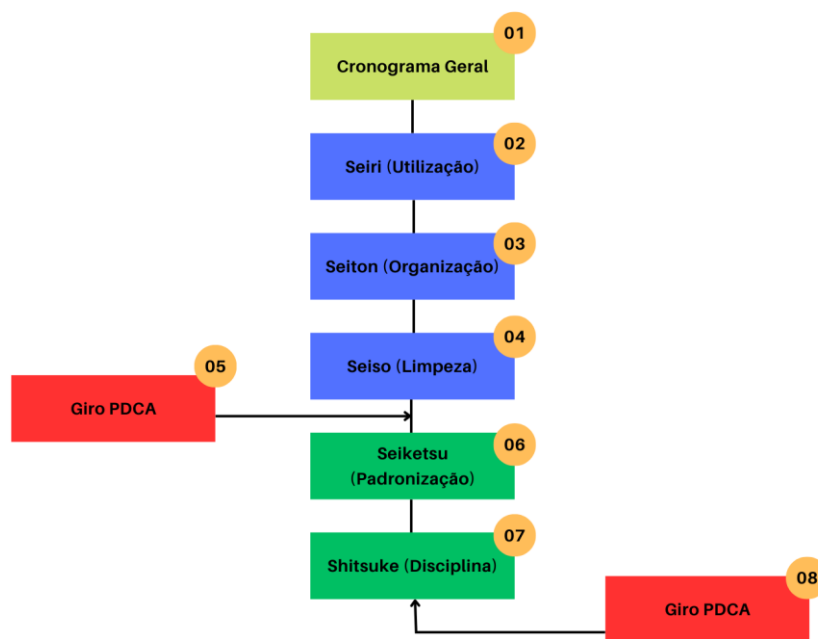
Etapas	Descrição
Preparação, registros e Estrutura de Implementação	Preparar o espaço para a implementação, tal como definir locais de descarte e preparar os usuários para as mudanças, além de registrar a situação atual do espaço para comparações futuras. Somada à organização sistemática da aplicação do programa, a partir de um cronograma.
Treinamento e Execução (3 primeiros “s”)	Providenciar treinamento do líder da aplicação do programa, caso necessário, e a execução do 3 primeiros “S” exclusivamente pelo líder.
Lançamento do programa	Lançamento do programa pelo líder com o lançamento da cartilha de usuário e anúncio do novo mecanismo de empréstimo e do novo inventário a partir de ferramentas de logística.

Fonte: Adaptação Ribeiro (2018)

Segundo Ribeiro (2018), o lançamento do 5S também chamado de dia “D” é o momento oficial de lançamento do Programa em uma organização. Ele marca o início das ações práticas, como limpeza, organização, descarte de itens desnecessários e conscientização da equipe, ou seja, consiste nas atividades iniciais que serão necessárias para a implantação do programa, as quais têm como principal vantagem a capacidade de mobilizar todos que compõem a organização.

Na figura 9, apresenta-se um fluxograma que ilustra a sequência de aplicação dos sentidos do programa 5S no Laboratório, semelhante a figura 5 por Ribeiro (2018), porém apresentada de forma mais simples, com intuito de integrar o uso do ciclo PDCA como estratégia contínua de melhoria. O modelo foi desenvolvido com base na proposta metodológica de Ribeiro (2018) e Silva e Gonçalves (2023), adaptado à realidade do ambiente acadêmico.

Figura 9 - Fluxograma de aplicação dos sentidos do Programa 5S com integração ao ciclo PDCA.



Fonte: o autor (2025)

O fluxograma acima representa a estrutura do cronograma geral de implantação do Programa 5S. Inicia-se pela elaboração do cronograma (01), seguido pela aplicação dos três primeiros sentidos: Seiri (utilização), Seiton (organização) e Seiso (limpeza), numerados como etapas 02, 03 e 04. Após essas fases iniciais, ocorre o primeiro ‘Giro PDCA’ (05), ou seja, a primeira verificação e análise dos resultados obtidos, possibilitando ajustes e correções no processo.

Na sequência, são implementados os dois sentidos finais: Seiketsu (padronização) e Shitsuke (disciplina), marcados pelas etapas 06 e 07, que visam a consolidação e manutenção das práticas anteriores. Após essas etapas, realiza-se um novo Giro PDCA (08), reforçando o caráter cíclico e contínuo da metodologia, voltada à melhoria permanente. Esse modelo visual facilita a compreensão da proposta de execução, permitindo maior clareza na organização das etapas e na sua avaliação ao longo do tempo.

Posteriormente, apresentam-se os cronogramas das etapas do programa 5S. É importante destacar que todos os cronogramas apresentados no plano de execução contam com datas previstas para a aplicação das etapas, porém sua execução não precisa ocorrer de forma contínua ou rígida. Embora, por exemplo, a aplicação esteja sugerida para acontecer ao longo de 10 dias, isso não significa que deva ser realizada em 10 dias corridos. Trata-se de uma organização orientativa, pensada para otimizar o processo. O planejamento pode, e deve, ser

adaptado à realidade do ambiente e à disponibilidade dos responsáveis pela implementação, garantindo flexibilidade sem comprometer a eficácia do processo.

Destaca-se também que antes de iniciar qualquer atividade, é preciso que todos os envolvidos sejam comunicados, bem como é necessário registrar a situação atual do ambiente de trabalho para que posteriormente seja possível realizar as devidas comparações (Hirano, 1994). A seguir, no quadro 09, será apresentado o cronograma inicial para implementação do programa, alinhando a proposta de Ribeiro (2018) com as necessidades atuais do Laboratório de Sinais e Sistemas. Antes de iniciar qualquer atividade, é preciso que todos os envolvidos sejam comunicados, bem como é necessário registrar a situação atual do ambiente de trabalho para que posteriormente seja possível realizar as devidas comparações (Hirano, 1994). A seguir, no quadro 09, será apresentado o cronograma geral para implementação do programa, alinhando a proposta de Ribeiro (2018) com as necessidades atuais do Laboratório de Sinais e Sistemas.

Com isso, inicia-se a aplicação dos 5S a partir do cronograma geral, após, serão aplicados os cronogramas individuais para cada senso.

Quadro 9 - Cronograma geral de aplicação do programa 5S

Ações Iniciais de Lançamento	1º - 3º dia	10º dia
Registro do espaço	X	
Designar locais de descarte/guardar materiais e equipamentos	X	
Anunciar Lançamento	X	
Dia do Lançamento		X

Fonte: adaptação Silva (2022)

Destaca-se que na parte inicial é apenas de planejamento para aplicação do programa em si, feita pelo líder, e posteriormente repassada para os demais usuários no dia do lançamento oficial do programa.

Para o quadro 10, empregamos o senso de utilização e suas principais ações, onde sua função é identificar materiais úteis e inúteis, bem como a motivação pelo acúmulo e a forma para evitar tal comportamento.

Quadro 10 - Cronograma de execução do senso de utilização

Senso de Utilização	2º dia	3º dia
Preparar área para descarte/guardar materiais e ferramentas	X	

Separar materiais não utilizados	X	
Alocar materiais e ferramentas	X	X
Destinar os descartes	X	X

Fonte: Adaptação Silva (2022)

De acordo com o quadro 10, a ação se inicia com a preparação da área para descarte, a separação de matérias inúteis para o futuro descarte definitivo, a alocação de materiais úteis para seu local adequado e estrategicamente escolhido. E, por fim, o descarte do que foi considerado desnecessário para o ambiente do laboratório.

Após o senso de utilização, os materiais classificados como úteis precisam ser colocados em ordem. Dessa forma, cada usuário deve ficar atento a seu local de trabalho para mantê-lo organizado. O quadro 11 apresenta o cronograma de execução para o senso de Ordenação.

Quadro 11 - Cronograma de execução do senso de ordenação

Senso de Ordenação	4° - 9° dia	11° - 17° dia	18° dia
Finalização e Lançamento da cartilha de usuário	X		
Etiquetagem de materiais e ferramentas	X		
Execução de ordenação pelos usuários		X	
Captação de falhas			X
Melhorias a partir da capacitação de falhas			X

Fonte: Adaptação Silva (2022)

Como visto no quadro, a execução desse senso tinha como previsão iniciar com a finalização da cartilha para usuário e etiquetagem de equipamento, para posteriormente, ter seu lançamento realizado no dia “D”. Em seguida, se inicia a execução dos sentidos pelos usuários, onde correrá a captação de problemas e a partir daí, melhorias.

Para o quadro 12, ocorrerá o comprometimento da limpeza do espaço, como afirma Silva (2022, p. 49). Todos os usuários devem se comprometer com essa ação diária no espaço, como por exemplo, limpar seu local de uso frequente e devolver qualquer utensílio e ferramentas para seu local de origem. Para essa etapa, os superiores têm papel importante na motivação de todos.

Quadro 12 - Cronograma de execução do senso de limpeza

Senso limpeza	19º dia	20º dia
Diagnóstico do espaço	X	
Reforçar o senso		X
Limpeza		X

Fonte: Adaptação Silva (2022)

De acordo com o quadro 12, a execução parte de um diagnóstico geral do espaço e, caso necessário, se reforça a importância do senso para os usuários. Posteriormente, se executa a limpeza do espaço. Essa etapa consiste em realizar a limpeza física do ambiente, nessa focado na remoção de materiais inutilizados e qualquer outro material trazido de fora pelos usuários, como restos de alimentos, objetos derivadas de matérias de papelaria, entre outros.

O objetivo é garantir um espaço mais agradável, seguro e funcional para os usuários do laboratório, além de facilitar a identificação de problemas e promover uma cultura de cuidado com o ambiente. Após a aplicação dos 3 primeiros sentidos, é recomendado ocorrer uma avaliação através de um checklist destinados aos usuários, como é apresentado no Quadro 13. O checklist não foi executado de forma prática dentro do trabalho, mas está categorizado como uma proposta futura.

Quadro 13 - Avaliação dos 3 primeiros “S”

Avaliação dos 3 primeiros “S”		
	21º dia	22º dia
Avaliação dos sentidos aplicados	X	
Averiguação e melhorias		X

Fonte: o autor (2024)

A partir do resultado do checklist, melhorias devem ser propostas e estabelecidas. Caso os 3 sentidos não tenham alcançado uma execução satisfatória, eles devem ser reaplicados desde o início. Caso contrário, o ciclo PDCA deve girar e seguir para a próxima fase. No contexto deste trabalho, não houve a aplicação do checklist, mas sim uma verificação geral feita pelos responsáveis da aplicação das ferramentas, para assim, encontrar os problemas e as melhorias aplicáveis para a realidade do espaço.

Com o senso de saúde e higiene, o propósito é obter um ambiente de trabalho agradável, para que as atividades laborais possam ser desempenhadas com êxito (Lapa, 1998 apud Silva, 2022, p. 50). Para Silva (2022, p. 10), a execução deste senso busca dar continuidade

aos ganhos que foram atingidos com os sentidos anteriores. Deverão ser observados o ambiente e as condições de trabalho dos funcionários, sendo de suma relevância manter o local limpo, agradável, higienizado e com condições para que todas as ações, anteriormente realizadas, se efetivem. O Quadro 14 apresenta o cronograma dessa fase.

Quadro 14 - Cronograma de execução do senso de saúde e higiene

Senso de Saúde e Higiene	23º dia	24º dia	25º dia	26º dia
Diagnostico geral	X			
Reforça e campanha do senso		X		
Execução atividade		X	X	
Verificação dos resultados				X

Fonte: adaptação Silva (2022)

Para esse senso, se destaca a importância e comprometimento dos usuários, onde haverá a averiguação no diagnóstico geral, o reforço da sua aplicação (caso o diagnóstico traga resultados negativos, posteriormente à sua execução) e, por fim, a verificação dos resultados, analisando o que pode ser melhorado.

O senso de disciplina consiste em cumprir o que foi estabelecido no planejamento (Ribeiro, 1994 apud Silva, 2022, p. 51). Esse senso comparado aos anteriores, é dito como o mais complexo, pois como afirma Silva (2022), é o senso que mais necessita de comprometimento de todos no cumprimento de normas e de planos, para que de fato ocorra a efetivação da melhoria contínua. O quadro 15 refere-se ao cronograma dessa etapa.

Quadro 15 - Cronograma de execução do senso de disciplina

Senso de disciplina	27º dia	28º dia
Reforçar o senso	X	
Executar atividades, caso necessário		X

Fonte: Adaptação Silva (2022)

Como apresentado no quadro 15, essa fase se inicia com o reforço do senso, com uma reunião geral ou com uma campanha reforçando a importância da autodisciplina, com a fixação de cartazes, por exemplo. Por fim, caso haja necessidade, deve-se executar atividades que remetam à ordem e à disciplina, como reforçar o uso adequado dos equipamentos, reorganizar materiais fora do lugar, fixar lembretes visuais (como cartazes ou etiquetas de

identificação), ou até promover conversas orientativas com os usuários do laboratório para reforçar boas práticas e o cumprimento das normas estabelecidas.

Para finalizar, com a aplicação dos últimos “S”, ocorrerá uma avaliação geral conclusiva. O quadro 16 apresenta o cronograma dessa fase.

Quadro 16 - Cronograma avaliação total final

Avaliação total da aplicação do programa 5S – Ciclo PDCA		
Avaliação final	29º dia	30º dia
Manutenção dos 5S	X	
Avaliação	X	
Finalização		X

Fonte: o autor (2024)

Como visto no quadro 16, a última fase tem início com a manutenção dos senso e possui o objetivo de encontrar falhas e providenciar melhorias. Isso se dará a partir dos resultados do checklist. Por fim, ocorre a finalização das aplicações das ferramentas, para agora, serem mantidas pelos usuários do espaço.

7 RESULTADOS E DISCUSSÕES

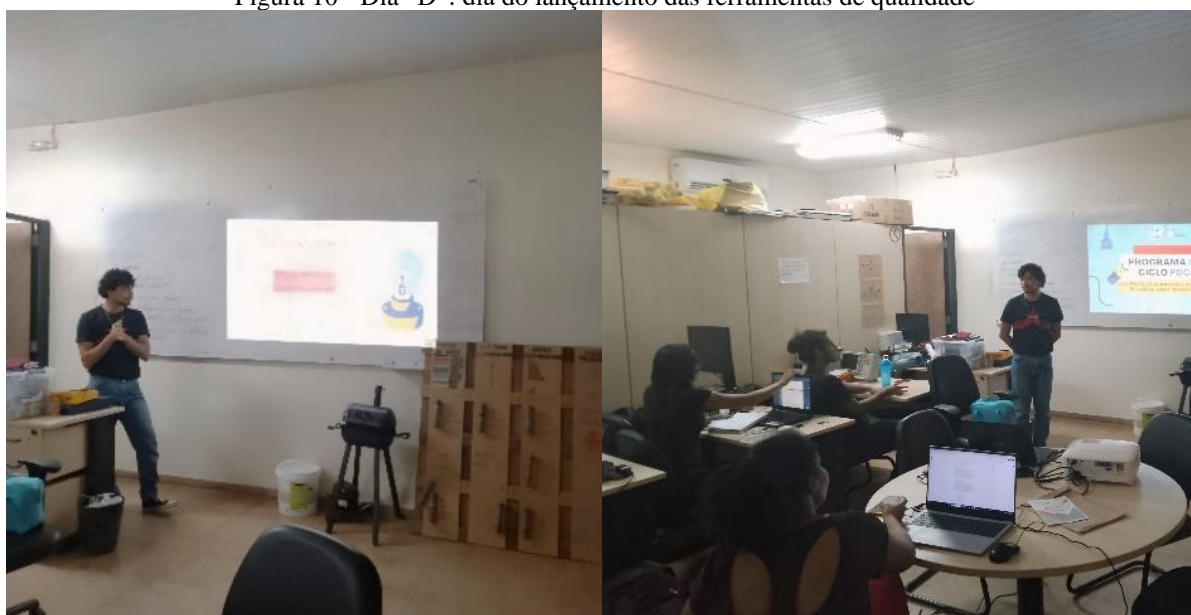
Neste capítulo, será abordada a aplicação das ferramentas de qualidade no laboratório estudado, destacando os desafios enfrentados e estratégias para solucioná-las.

7.1. Aplicação das ferramentas de qualidade

A implementação do programa 5S teve início com a elaboração do cronograma geral de aplicação dos sensos. Nesse momento, foram registradas as condições iniciais do espaço para comparações futuras, definidos os locais apropriados para descarte de lixo e itens desnecessários, e providenciados os materiais essenciais para as atividades práticas.

Em seguida, o programa foi lançado, também chamado de dia “D”, onde foram apresentados os objetivos da aplicação das ferramentas de qualidade e o papel dos usuários na implementação da metodologia. Além disso, reforçaram-se normas gerais de comportamento, como o respeito aos horários de aula e a correta utilização do ambiente, que não se limita a um espaço de ensino e pesquisa, mas também se configura como um local de convivência social. No entanto, observou-se que algumas regras fundamentais não eram devidamente seguidas pelos usuários, como o descarte incorreto de resíduos, a falta de devolução dos materiais aos seus devidos lugares após o uso, e a utilização indevida de bancadas e instrumentos para fins não relacionados às atividades do laboratório. A figura 10 ilustra o dia “D”.

Figura 10 - Dia “D”: dia do lançamento das ferramentas de qualidade



Fonte: o autor (2024)

O Dia D, ou Dia do Lançamento, representou o início oficial da aplicação do Programa 5S pelos usuários do Laboratório de Sinais e Sistemas. Conforme previsto no cronograma geral, esse momento ocorreu no 10º dia, após a realização de etapas preparatórias como registro do espaço, designação do local de descarte, organização de materiais e ferramentas e o anúncio antecipado do lançamento. Assim, o “Dia D” não marcou o início absoluto do projeto, mas sim a transição entre o planejamento e a execução prática do programa. A partir dessa data, os usuários passaram a aplicar, de forma efetiva e sequencial, os sentidos do 5S, iniciando pelas etapas de utilização, ordenação e limpeza. Portanto, o Dia D teve um papel fundamental na mobilização e no comprometimento dos envolvidos, funcionando como ponto de partida simbólico e estratégico dentro da fase de planejamento (Plan) do ciclo PDCA.

Em seguida, o primeiro senso, Seiri (senso de utilização), foi implementado paralelamente ao cronograma geral. Nessa fase, foram estabelecidos critérios para descarte, definidos locais adequados para armazenamento de ferramentas e equipamentos, e organizada a disposição do ambiente, eliminando-se definitivamente os itens desnecessários.

O senso Seiton (senso de organização) também foi desenvolvido, em parte, simultaneamente, abrangendo o lançamento da Cartilha de Usuário e a execução prática do senso por eles. Nessa fase, em teoria, também deve-se ocorrer a etiquetagem dos equipamentos e a criação de uma planilha de controle, porém devido à falta de recursos e pela realidade do espaço, a etiquetagem e a planilha não foram finalizadas, sendo sugerida para conclusão em trabalhos futuros dentro do Laboratório.

Já a etapa final dessa fase, identificaram-se falhas e oportunidades de melhoria, como a falta de autodisciplina dos usuários, dificuldades na organização de ferramentas por falta de espaço adequado e a presença de materiais incompatíveis com a proposta do laboratório, como churrasqueira, projetos de extensão concluídos e itens de projetos em andamento. Um caso particular foi o "espaço do café". Como previsto no quadro 07 de Ribeiro (2018), foi negociado e mantido a pedido dos usuários, mas ainda assim, continuava gerando usos inadequados no ambiente.

No Seiso (senso de limpeza), avaliou-se a condição geral do espaço e a adesão dos usuários às práticas de organização. Constatou-se uma baixa adesão às rotinas de limpeza, o que levou à implementação de medidas corretivas, como a sinalização do ambiente com placas e cartazes.

7.1.1 Implementação do ciclo PDCA: avaliação e ajustes

Após a implementação dos três primeiros senso, em que a estrutura da junção da metodologia e das ferramentas foi executada (Figura 05), utilizou-se o Ciclo PDCA para avaliar a eficácia das mudanças realizadas. A metodologia permitiu identificar pontos críticos que ainda necessitam de ajustes para garantir a permanência das melhorias. A seguir, são apresentados os principais desafios observados durante essa análise e as medidas adotadas para solucioná-los.

Primeiramente, a escassez de recursos para aquisição de materiais que facilitassem a organização, como armários adequados para dispositivos eletrônicos pequenos e áreas específicas para ferramentas de maior porte.

Seguidamente, a ausência de instruções claras sobre o manuseio de algumas ferramentas. Por exemplo, multímetros eram utilizados sem orientação quanto à escala correta, aumentando riscos de erro e danos. As fontes de alimentação eram ligadas sem conhecimento dos limites de tensão e corrente adequados. O ferro de solda era manuseado por alguns alunos sem instruções sobre segurança ou temperatura ideal.

Por fim, há um comprometimento insuficiente dos usuários na manutenção da organização.

Para mitigar esses problemas, foram adotadas soluções alternativas, como o uso de sacos plásticos para armazenamento de pequenos dispositivos e caixas maiores para ferramentas. Além disso, reorganizaram-se os armários, agrupando ferramentas, equipamentos e projetos conforme sua finalidade, e como proposta futura, que não foi realizada na prática por falta de recursos financeiros, realizar a sinalização de locais específicos para dispositivos como impressoras 3D e cortadoras a laser.

7.1.2 Aplicação dos últimos “s” e avaliação final

Na etapa do Seiketsu (senso de padronização), foi promovida a organização geral do espaço, enfatizando a responsabilidade dos usuários na manutenção da ordem, garantindo um ambiente mais funcional, eficiente e sustentável.

Já o último senso, Shitsuke (senso de disciplina), tem como objetivo consolidar a autodisciplina e assegurar a continuidade do trabalho realizado. Para concluir a implementação, como preestabelecido no fluxograma geral, deve ser realizado um segundo e último giro do ciclo PDCA, para investigar erros e dificuldades na aplicação do programa 5S e propor soluções para garantir que os senso sejam mantidos de forma contínua pelos usuários. Devido ao tempo

disponibilizado, o ultimo giro não foi aplicado na execução pratica deste trabalho, logo, é uma proposta futura para os usuários frequentes do laboratório.

É importante destacar que o tempo não é um fator determinante para o sucesso da aplicação do Programa 5S. Os dias previstos nos cronogramas apresentados neste trabalho servem apenas como referência, elaborados com base na realidade observada do espaço e na estimativa para a execução de cada etapa. No entanto, a aplicação do programa é moldável e adaptável, variando conforme o contexto, os recursos disponíveis e a disponibilidade dos aplicadores.

No caso específico do Laboratório de Sinais e Sistemas, por exemplo, a execução foi realizada em intervalos, respeitando os compromissos e a carga de trabalho do responsável pela implementação. A aplicação do primeiro senso, prevista para quatro dias consecutivos, ocorreu na prática ao longo de quatro dias distribuídos em duas semanas, e a aplicação dos sentidos seguintes seguiram a mesma lógica. Além disso, algumas etapas de diferentes cronogramas foram realizadas em paralelo ou até antecipadas, sempre que havia disponibilidade. Isso evidencia a flexibilidade do Programa 5S, que pode ser ajustado às condições do ambiente sem comprometer seus resultados. Assim, os cronogramas presentes neste trabalho devem ser vistos como sugestões e não como regras rígidas, a menos que os responsáveis optem por segui-los exatamente como proposto. Isso é comprovado na literatura, como ressalta Campos (1992), no livro TQC: Controle da Qualidade Total. Segundo o autor “não se deve querer fazer tudo de uma vez, nem querer impor um sistema padronizado para todas as áreas.” (CAMPOS, 1992, p. 33). Dessa forma, o 5S não é um programa engessado. Ele precisa ser ajustado às características específicas de cada local de trabalho, sem perder sua essência.

7.1.3. Impacto da aplicação do 5s

7.1.3.1 Bancadas e área de estudos

A aplicação do Programa 5S no Laboratório de Sinais e Sistemas resultou em mudanças significativas nas bancadas de trabalho, na área de estudos e nos armários de armazenamento. Antes da implementação, esses espaços apresentavam desorganização, acúmulo de materiais desnecessários e disposição inadequada de ferramentas e equipamentos.

A falta de um local definido para cada item dificultava a identificação e o acesso aos materiais necessários para experimentos e estudos. Com a implementação dos sentidos de utilização (Seiri), organização (Seiton) e limpeza (Seiso), os itens essenciais foram

identificados e alocados corretamente, para que, futuramente, sejam sinalizados, evitando qualquer tipo de erro ou desorganização. Já os materiais desnecessários foram descartados, como aqueles que não possuíam uso aparente, pequenos dispositivos eletrônicos danificados, materiais de papelaria danificados, pilhas vencidas, entre outros diversos materiais. Além disso, foram estabelecidas normas para evitar o uso indevido do espaço, como a proibição do consumo de alimentos nas bancadas e a regra básica: depois de usar, deixe o espaço da forma como o encontrou.

Figura 11 - Bancada e área de estudos em diferentes ângulos antes da aplicação do 5S





Fonte: o autor (2024)

Figura 12 - Bancada e área de estudos após a aplicação do 5S



Fonte: Autor (2025)

7.1.3.2 Armários e organização de equipamentos

Os armários do laboratório também enfrentavam problemas, como armazenamento inadequado de equipamentos, componentes eletrônicos sem identificação e mistura de materiais distintos. Essa situação comprometia a eficiência do espaço, dificultando o acesso rápido aos itens necessários para experimentos e projetos. A figura 13 exemplifica o trabalho manual feito para separar os resistores por valores, e posteriormente, guardados devidamente nos armários.

Figura 13 - Separação dos circuitos por valores



Fonte: o autor (2025)

Após a aplicação dos sensores Seiton (organização) e Seiketsu (padronização), o armazenamento foi sistematizado, com ferramentas, circuitos eletrônicos e dispositivos agrupados conforme sua finalidade. Para trabalhos futuros, os armários serão reorganizados e receberão etiquetas de identificação, facilitando a localização dos componentes. A organização foi realizada ao longo de duas semanas, com os dois sensores sendo aplicados de forma integrada para agilizar o processo, já que havia essa possibilidade no cronograma.

Figura 14 - Armários antes da aplicação do 5S, evidenciando a desorganização dos equipamentos.



Figura 15 - Armários após a aplicação do 5S, com os materiais organizados e armazenados por afinidade: AA) separados os materiais mais utilizados nas práticas de aula; BB) kits de experimentos de eletrônica; CC) materiais diversos, como ferramentas de informática e insumos para impressoras 3D; DD) manuais de equipamentos na parte superior e materiais de experimentos e projetos de extensão na parte inferior.





Fonte: o autor (2025)

7.1.3.3 Bancada de elaboração de projetos e pia

A bancada de elaboração de projetos era um dos espaços mais críticos do laboratório. Antes da aplicação do Programa 5S, o local apresentava acúmulo excessivo de equipamentos e ferramentas, tornando difícil a execução de atividades práticas. Além disso, a pia da bancada estava frequentemente desorganizada, pois não havia um local adequado para armazenar produtos de limpeza, comprometendo a funcionalidade e a higiene do espaço.

Com a aplicação do Seiri (utilização) e Seiton (organização), os itens foram classificados e realocados, separando ferramentas e dispositivos conforme sua frequência de uso. Materiais desnecessários ou sem utilidade foram removidos, liberando espaço para um ambiente mais adequado à elaboração de projetos. Além disso, para trabalhos futuros, há a sugestão de etiquetagem dos equipamentos e sinalização de espaços de armazenamento, para facilitar a identificação e evitar perdas ou acúmulo indevido de itens.

Figura 16 - Bancada de elaboração de projetos em diferentes ângulos, antes da aplicação do 5S, com equipamentos acumulados e ferramentas espalhadas.



Fonte: o autor (2024)

Figura 17 - Bancada de elaboração de projetos após a aplicação do 5S em diferentes ângulos, organizada e com espaços otimizados para cada ferramenta.



Fonte: o autor (2025)

A pia da bancada continua sendo um ponto de dificuldade na organização do laboratório. Apesar da aplicação do 5S, ainda há falta de comprometimento dos usuários em manter a organização e há a escassez de recursos para adquirir materiais que facilitem o uso adequado do espaço.

A ausência de um local apropriado para armazenar itens básicos, como sabão, esponjas e panos de limpeza, prejudica a funcionalidade da pia, que frequentemente se encontra desorganizada. Para solucionar esse problema, propõe-se a aquisição de suportes para sabão e esponjas, além de um lavador portátil para flanelas, o que ajudaria a manter o espaço limpo e organizado. A aquisição de armários ou estantes também segue sendo uma proposta para melhorar a organização desse espaço.

Figura 18 – A) Estado da pia da bancada e B) o espaço do café



Fonte: o autor (2025)

7.1.3.4. Problemas persistentes e soluções para trabalhos futuros

Como já citado anteriormente, o espaço do café (Figura 18), continua sendo um problema persistente na organização do espaço, onde, anteriormente identificado como um local de uso inadequado, mas mantido por necessidade dos usuários recorrentes do espaço. Mesmo após a aplicação do 5S, a falta de comprometimento na manutenção da ordem resultou na recorrência do problema. Copos, embalagens de café, e até recipiente sujos de outro alimentos, também como outros resíduos ainda são deixados no ambiente, comprometendo a limpeza e a organização.

Como medida corretiva, foram confeccionados avisos reforçando a importância da manutenção do local (Figura 18), além da proposta de ações de conscientização entre os usuários. O objetivo é garantir que o ambiente seja utilizado de forma responsável, sem comprometer a organização geral do laboratório.

Figura 19 - Avisos para reforçar a limpeza na bancada




Fonte: o autor (2025)

7.2. Soluções e atividades futuras

Para fortalecer a aplicação do programa 5S, foram implementadas ações. A primeira ocorreu durante o dia “D”, onde foi lançada a “Cartilha para Usuário: Programa 5s, Ciclo PDCA”, documento que estabelece as novas diretrizes e normas de conduta para o laboratório. 6 unidades da cartilha foram impressas e disponibilizadas no laboratório para consulta dos usuários. A figura 20 apresenta a parte introdutória da cartilha.

Figura 20 - Cartilha para usuário



Índice	
1. Cartilha	02
2. O programa 5s	03
2.1. O programa 5s - Antes e Depois	04
3. Os 5S	05
3.1. Seiri: Senso de utilização	05
3.2. Seiton: Senso de organização	06
3.3. Seiso: Senso de limpeza	07
3.4. Seiketsu: Senso de padronização	08
3.5. Shitsuke: Senso de disciplina	09
4. Exemplos Práticos por Senso	10
5. O ciclo PDCA	11
5.1. Integração 5s e Ciclo PDCA	12
5.2. Objetivos	12
5.3. Benefícios	12
6. Procedimento Padrão	13
7. Sistema de Empréstimo	13
8. Recomendações Gerais	14
9. Palavras Finais	15
10. Referências	16

Dez, 2024
Alex Torres da Silva
Gilson Fernandes Braga Junior

Fonte: o autor (2024)

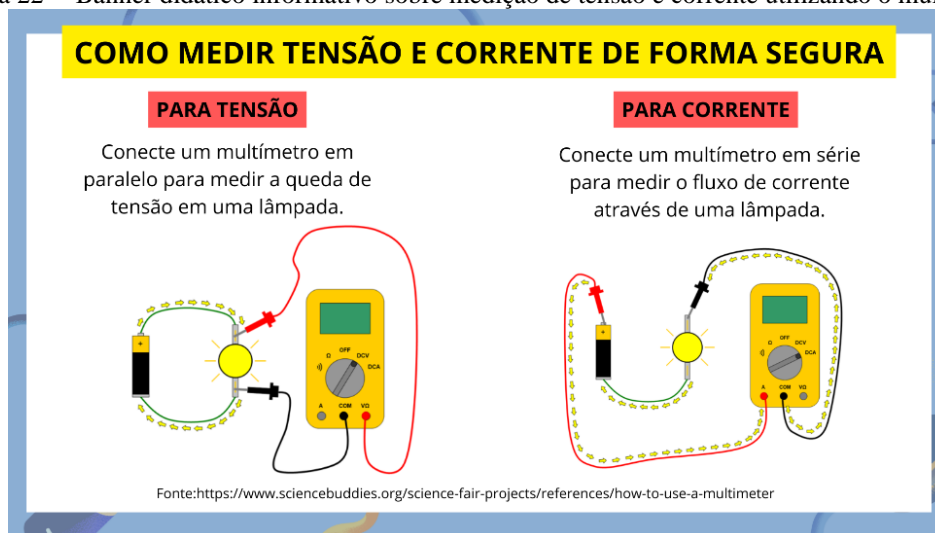
Outra medida a ser tomada é a fixação de avisos sobre conduta adequada no ambiente, como uso correto da bancada para projetos, a utilização correta de ferramentas que não são devolvidas para o seu local designado e, por fim, um banner explicando a forma correta de utilizar a ferramenta multímetro para a medição de experimento em sala de aula. Devido à falta de informação, muitos aparelhos foram danificados. A proposta de banner didático informativo pode e deve ser adaptada para outras ferramentas do laboratório que necessitem de informações mais claras sobre o seu uso. Na figura 21 é possível perceber alguns dos aparelhos danificados.

Figura 21 — Multímetros danificados



Fonte: o autor (2025)

Figura 22 — Banner didático informativo sobre medição de tensão e corrente utilizando o multímetro



Fonte: o autor (2025)

Outra medida preventiva foi a elaboração do POP (Procedimento Operacional Padrão), que visa evitar danos causados por manuseio inadequado de ferramentas, como pistola de cola quente e ferro de solda. Embora esses itens, de modo geral, sejam produtos de baixo custo, ainda representam gastos para a universidade. Caso o laboratório não os tenha disponíveis, isso pode trazer dificuldades para a execução de projetos e atividades que são consideradas comuns, como a construção e correção de dispositivos por solda ou a colagem de projetos utilizando cola quente.

Figura 23 — A) Pistola de cola quente e B) ferro de solda danificado



Fonte: o autor (2025)

Para futuras resoluções que visem facilitar a organização do espaço e proporcionar mais comodidade aos acadêmicos, propõe-se a etiquetagem de equipamentos e sua sinalização correta; a aquisição de armários adequados para a organização de dispositivos eletrônicos, como resistores, diodos e transistores. Além disso, a eliminação definitiva de ferramentas incompatíveis com o ambiente, como materiais de papelaria e churrasqueira (Figura 24 - A), bem como a remoção de projetos que ocupam espaço desnecessário, como o mural didático de cálculo de cores de resistores (Figura 24 - B), que deveria ser substituído por uma versão mais otimizada e de fácil fixação. Também é proposto a retirada de itens quebrados, como cadeiras danificadas, garantindo um ambiente mais funcional e organizado.

Quadro 17 – Soluções e Atividades Futuras no Programa 5S

Problema Identificado	Solução Proposta	Status
Desorganização da bancada de projetos	Classificação e realocação de ferramentas e equipamentos	Implementado
Falta de um local adequado para produtos de limpeza na pia	Aquisição de suporte para sabão, esponja e lavador portátil	Implementação futura
Acúmulo de lixo e descarte inadequado	Instalação de lixeiras sinalizadas e reforço de conscientização	Parcialmente implementado
Desorganização recorrente no espaço do café	Fixação de avisos e campanhas de conscientização	Implementação futura
Equipamentos não utilizados ocupando espaço	Realocação para outro ambiente	Parcialmente implementado
Falta de etiquetagem em algumas ferramentas	Aplicação de etiquetas padronizadas	Implementação futura
Falta de comprometimento dos usuários na manutenção do 5S	Ações educativas e reforço na fiscalização interna	Reforço contínuo

Fonte: o autor (2025)

Com base no quadro 17, é possível observar que ações como a reorganização da bancada de projetos e a realocação de equipamentos já foram implementadas quase que completamente, tornando o ambiente mais funcional. No entanto, desafios persistem, como a organização da pia, que depende da aquisição de suportes para produtos de limpeza, e a melhoria do espaço do café, que exige maior conscientização dos usuários, além de um espaço que seja apropriado. Assim, a implementação do 5S segue como um processo contínuo, exigindo ajustes para garantir a manutenção dos resultados.

Para garantir a continuidade dos resultados alcançados, é essencial que alguns pontos sejam abordados com frequência tanto pelos coordenadores quanto pelos usuários em geral. A verificação periódica da organização dos armários e bancadas deve ser incorporada à rotina, assim como providenciar e implementar a etiquetagem de identificação das ferramentas e equipamentos. Coordenadores devem promover reuniões regulares para reforçar os princípios dos cinco sentidos e estimular o comprometimento coletivo com as ferramentas e metodologias aplicadas. Já os usuários precisam ser conscientizados quanto à responsabilidade individual de manter limpos e organizados os espaços de uso comum, como a pia e a área do café, além de reportar prontamente qualquer desvio ou necessidade de melhoria. A adoção de *checklists* visuais e a rotação de responsáveis por setores são também exemplos de estratégias eficazes para manter o padrão estabelecido.

8 CONCLUSÃO

Embora o Programa 5S e o ciclo PDCA sejam amplamente aplicados no setor empresarial devido aos seus resultados consolidados em organização, produtividade e qualidade, este estudo demonstrou que essas metodologias também apresentam alta eficiência quando adaptadas a ambientes acadêmicos, como o Laboratório de Sinais e Sistemas da Universidade Federal do Oeste do Pará. Apesar da escassez de estudos divulgados sobre a aplicação dessas ferramentas no contexto universitário, os resultados obtidos aqui reforçam seu potencial em espaços educativos, desde que adaptados à realidade institucional e operacional desses ambientes.

A aplicação estruturada permitiu melhorias visíveis na organização do espaço, na disposição dos equipamentos e na conscientização dos usuários. No entanto, manter essas melhorias a longo prazo requer ações contínuas e estratégicas.

Entre as propostas viáveis para a manutenção das práticas do 5S, destacam-se: a fixação de cartazes e avisos visuais, como lembretes sobre a importância da limpeza e organização; a identificação de gavetas, armários e equipamentos com etiquetas padronizadas, facilitando o retorno dos materiais aos seus devidos lugares; a criação de POPs (Procedimentos Operacionais Padrão) que orientem tanto o uso correto do espaço quanto o manuseio de equipamentos que apresentam maior dificuldade de operação pelos usuários. Essas ações, já aplicadas ou em planejamento, visam garantir que a cultura do 5S seja incorporada de forma prática e contínua no cotidiano do laboratório.

Como perspectiva futura, sugere-se a realização de uma avaliação quantitativa baseada na opinião dos usuários, utilizando formulários ou *checklists*, para mensurar o nível de satisfação com o espaço após a implementação do 5S e identificar pontos de melhorias. Essa abordagem poderá fortalecer o monitoramento do impacto da metodologia e fomentar maior participação da comunidade acadêmica.

Além disso, propõe-se que essa experiência seja estendida a outros laboratórios da instituição, adaptando o modelo aplicado às necessidades e características de cada espaço. A adoção dessas ferramentas também reforça os princípios do setor público, como economicidade, eficiência, padronização de processos e combate ao desperdício, conforme estabelece a Lei de Responsabilidade Fiscal (BRASIL, 2000). A economia gerada ao evitar perdas de materiais e promover o uso consciente dos recursos está em consonância com os objetivos da gestão pública responsável.

Em suma, este trabalho evidenciou que a aplicação do Programa 5S aliado ao ciclo PDCA em ambientes acadêmicos é não apenas possível, mas recomendável, desde que adaptada à cultura e às demandas do espaço. Os benefícios vão além da organização física, promovendo também uma mudança de comportamento, maior senso de pertencimento e valorização do patrimônio público. A continuidade desse processo depende do engajamento coletivo, do acompanhamento sistemático e da adoção de estratégias flexíveis que respeitem a dinâmica universitária, mas sem abrir mão da qualidade e da melhoria contínua.

REFERÊNCIAS

- ABIKO, Alex; NASCIMENTO, Débora Nakasato. Metodologia para desenvolvimento e implantação de sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras de pequeno e médio porte. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO MEIO AMBIENTE CONSTRUÍDO – ENTAC, 2003, Campinas. **Anais [...]**. Campinas: ENTAC, 2003. p. 1–12. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/242309050>. Acesso em: 17 abr. 2025.
- ANDRADE, Fábio Felipe de. **O método de melhorias PDCA**. 2003. Dissertação (Mestrado) – Curso de Mestrado em Engenharia, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
- ANDRADE, Rafael Augusto Marcuci de. Qualidade como fator estratégico: abordagem da melhoria contínua e ciclo PDCA. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) – Centro Universitário Eurípedes de Marília, Marília, 2013.
- ANTUNES JÚNIOR, Albari; BRODAY, Evandro Eduardo. Adopting PDCA to loss reduction: A case study in a food industry in Southern Brazil. **International Journal for Quality Research**, v. 13, n. 2, p. 335–348, 2019. DOI: 10.24874/IJQR13.02-06. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/344492190>. Acesso em: 17 abr. 2025.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9001:2015 – Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.
- ARAÚJO, Ana Letícia de Medeiros. Proposta de implantação do programa 5S em uma indústria de confecção. Orientadora: Luciani Paola Rocha Cruz Barros. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Têxtil) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2023.
- BALLESTERO—ALVAREZ, María Esmeralda. **Ferramentas da qualidade: fundamentos, aplicações e práticas**. São Paulo: Atlas, 2010.
- BALLESTERO—ALVAREZ, María Esmeralda. **Gestão de Qualidade, Produção e Operações**. São Paulo: Atlas, 2010.
- BARBOSA, Débora Castro. Aplicação do Sistema Toyota de Produção numa empresa de serviços de transporte e gestão de valores. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Faculdade de Ciências Econômicas) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2021.
- BARRETO, Maria da Graça Pitiá. A simplicidade de um sistema de custos da qualidade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 6., 1999, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Associação Brasileira de Custos, 1999.
- BARROS, Débora Nascimento.; CAVALCANTE, Camila Fabiana; SILVA, Clóvis Sacardo da. Implantação das normas 5S no laboratório de controle ambiental. In: VI SEMINÁRIO DE PROJETOS DE ENSINO – SPE, 5, 2022. **Anais [...]**. Unifesspa, 2022.

BITENCOURT, Otavio Afonso. Aplicação do ciclo PDCA com foco na gestão da qualidade em uma produção de segmento de silicone para bomba de infusão. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Pelotas, Centro de Engenharias, Pelotas, 2023.

BRASIL. Lei complementar nº 101, de 4 de maio de 2000. Lei de Responsabilidade Fiscal. Estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp101.htm 14 abr. 2025.

CAMPOS, Renato. **A Ferramenta 5S e suas Implicações na Gestão da Qualidade Total**. São Paulo: UNESP, 2005. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/268011854>. Acesso em: 18 abr. 2025.

CAMPOS, Vicente Falconi et al. **TQC: Controle da qualidade total (no estilo japonês)**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 2005.

CAMPOS, Vicente Falconi. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia—a—dia**. 7. ed. Minas Gerais: Falconi, 2004.

CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. **Gestão da Qualidade: Conceitos e Técnicas**. São Paulo: Atlas, 2012.

CARVALHO, Amanda Neres de. Ferramenta de qualidade 5S aplicada a um laboratório de eletrônica com o auxílio da lógica fuzzy: um estudo de caso. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência e Tecnologia) - Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, 2019.

CORRÊA, Fernando Ramos. **Gestão da qualidade**. Rio de Janeiro: Fundação Cecierj, 2019.

COUTINHO, Fagner Melo José; AQUINO, Joás Tomaz de. Os 5S como diferencial competitivo para o sistema de gestão da qualidade: estudo de caso de uma empresa de aços longos. **Gestão.Org - Revista Eletrônica de Gestão Organizacional**, Recife, v. 14, n. 3, p. 317–331, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/gestaoorg/article/view/22077/18464>. Acesso em: 17 abr. 2025.

DOMINGUES, Marco Aurelio. A importância do programa 5S para a administração pública. 2014. Monografia (Especialização) – Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2014. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/33698>. Acesso em: 14 abr. 2025.

DUARTE, Inês Cristina Vieira. **Melhoria contínua através do Kaizen: estudo de caso**. 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial) – Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2013.

EQUIPE GRIFO. **Aplicando 5S na gestão da qualidade total**. São Paulo: Pioneira, 1998.
FARIA, Adriana Ferreira de et al. Implantação do programa 5S: pesquisa—ação em um centro tecnológico público e prestador de serviço. In: XXXIV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 34, 2014, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: ABEPRO, 2014.

FARIA, Dhiego Almeida. Análise da implantação da ferramenta 5S. 2021. Artigo apresentado à graduação em Engenharia de Produção da Rede de Ensino Doctum – Unidade Dom Orione. Disponível em: <https://dspace.doctum.edu.br/handle/123456789/3866>. Acesso em: 20 abr. 2025.

FRAGA, Georgia Sathler; LONGHINI, Tatielle Menolli; BRITO, Heitor Cardoso. Proposta de implantação do programa 5s em uma distribuidora de doces. **Revista Relainep**, v. 8, n. 13, p. 102–120, 2020. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/relainep/article/view/72927>. Acesso em: 14 abr. 2025.

GIORDANI, Rodrigo Aparício. Desenvolvimento de uma ferramenta de diagnóstico 5S para aplicação em um atacarejo do Rio Grande do Sul. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Administração) – Instituto Federal Farroupilha, Frederico Westphalen, 2020.

JAHARA, Rafael; SENNA, Pedro. A. Implantação do programa 5S em uma indústria metalúrgica: estudo de caso. **Revista Brasileira de Gestão**, v. 2, n. 3, p. 18–29, 2021. Disponível em: <https://ojs.sites.ufsc.br/index.php/lean/article/view/1213>. Acesso em: 14 abr. 2025.

JERONIMO, Ana Clara Jacinto Andrade; FARIA, Ana Vitória Almeida de; LHAMAS, Dienny Ellen Lima. Aplicação da ferramenta de qualidade 5S no laboratório de ensino: Química Geral e Inorgânica. In: SEMINÁRIO DE PROJETO DE ENSINO – SPE, 4, 2022. **Anais [...]**. Unifesspa, 2022.

KLEIN, Paula. Implementação do sistema 5S na empresa Morpheu Artes Gráficas. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) – Universidade do Vale do Taquari (Univates), Lajeado, 2015.

LAPA, João Antônio Baptista. **5S: uma técnica japonesa para o aumento da produtividade**. São Paulo: Pioneira, 1998.

LEARN FAST. **Continuous improvement and PDCA at Honda**. LinkedIn, 2024. Disponível em: https://www.linkedin.com/posts/learn-fast_continuousimprovement-leanmethodology-activity-7286716680775380992-hq-Z. Acesso em: 14 abr. 2025.

LIMA, Jaime Ramon Rocha Pereira; CRUZ, Kaio Santana da. Análise do programa 5S e otimização do layout de produção em empresas: uma revisão bibliográfica. 2022. Artigo Científico (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Salvador – UNIFACS, Feira de Santana, 2022. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/25342>. Acesso em: 17 abr. 2025.

MARTINS, Gleison Hidalgo; FERREIRA, Renata Lincy; MARTINS, Sonia Silva Ferreira. Implementação do programa 5S no setor de manutenção: um estudo de caso na indústria de embalagens no Brasil. **Journal of Lean System**, v. 1, p. 57-74, 2016.

MEDEIROS, Arthur Vinícius de Araújo. Proposta de implantação do programa 5S em uma indústria cimenteira no estado do Rio Grande do Norte. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2023.

NEU, Diuliane Thais; LAVEAUX, Neyla Duarte de Aguiar; LAMBERTI, Tatiane Balbinot; MELLO, Mario Fernando de. Aplicação da metodologia 5S em um laboratório de fisiologia de peixes da Universidade Federal de Santa Maria. **Tecno-Lógica**, v. 24, p. 253-263, jul./dez. 2020.

OLIVEIRA, Gabriela Francisca de. Aplicação de programa 5S em laboratório de físico-química e produção de sanitizantes como estratégias no enfrentamento do COVID-19. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) – Instituto Federal de Educação, Salgueiro, 2021.

ORCALEAN. **PDCA in manufacturing**: why Toyota still relies on this simple yet powerful problem-solving method. Disponível em: <https://www.orcalean.com/article/pdca-in-manufacturing>. Acesso em: 14 abr. 2025.

PALADINI, Edson Pacheco et al. **Gestão da Qualidade**: teoria e prática. São Paulo: Atlas, 2005.

PEREIRA, Fernando Valim. Uma proposta de implantação do Programa 5S com base na metodologia do PDCA na empresa Gato Mia Confeccões Ltda de Sombrio-SC. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Administração) – Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, Criciúma, 2015.

PEREIRA, João Paulo Côrrea. Implantação do programa 5S baseado no ciclo PDCA em uma organização pública. 2015. Monografia (Graduação em Administração) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2015.

PIRES DE MELO, Fabrício; MARTINIUK, Viviane Cristina. A implantação do sistema 5S em uma fazenda de produção de laranjas. **Revista Científica Eletrônica de Ciências Aplicadas da FAIT**, São Paulo, n. 2, p. 67–80, nov. 2020. Disponível em: <https://www.fait.edu.br/revista/index.php/rca/article/view/870>. Acesso em: 14 abr. 2025.

PLUTORA. **Plan-Do-Check-Act (PDCA)**: Understanding and applying PDCA. Disponível em: <https://www.plutora.com/blog/plan-do-check-act-understanding-and-applying-pdca>. Acesso em: 14 abr. 2025.

PORTO, Chrislayne Helena Vieira. Análise da implementação do Kaizen na melhoria contínua de processos industriais em uma empresa do setor de transporte vertical. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2025.

REBELLO, Maria Alice de França Rangel. Relato de experiência: implantação do programa 5S para a conquista de um ambiente de qualidade na biblioteca do Hospital Universitário da Universidade de São Paulo. **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Campinas, v. 3, n. 1, p. 165–182, jul./dez. 2005.

RIBEIRO, Fernando. **Gestão pública e qualidade: desafios da modernização administrativa**. São Paulo: Atlas, 2018.

RIBEIRO, Haroldo. **5S**: Um roteiro para uma implantação bem sucedida. Salvador, BA: Casa da qualidade, 1994.

RIBEIRO, Haroldo. Visão geral da implantação. **PDCA – Consultoria em Qualidade** (Blog), 2018. Disponível em: <https://www.pdca.com.br/index.php/metodologia-de-implantacao/1-vi-sao-geral-da-implantacao>. Acesso em: 13 jul. 2025.

RIBEIRO, Hélio de Oliveira. **A implantação do programa 5S como base para o gerenciamento participativo**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1994.

ROLOFF, Ruimar. Implantação do Programa de Qualidade 5S na Requinte Chocolatteria. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Técnico em Química) – Centro Universitário Univates, Lajeado, 2017.

ROSA, Renata de Souza. O programa 5S – Estudo de caso da Suprema Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora. 2007. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2007.

RUI, Ademir. Aplicação da metodologia Kaizen na linha de montagem de chassis de retroscavadeiras da empresa IAJ. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Processos Gerenciais) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Farroupilha, 2019.

SANTOS, Danilo Silva. Plano de ações estratégicas para o laboratório de soldagem da Faculdade de Engenharia Mecânica. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Mecânica) – Faculdade de Engenharia Mecânica, Campus Universitário de Tucuruí, Universidade Federal do Pará, Tucuruí, 2016.

SCHWARZER, Matias Maciel. Análise e sugestões de melhorias nos processos internos de uma empresa de software. 2014. Monografia (Bacharelado em Administração – Linha de Formação Específica em Análise de Sistemas) – Centro Universitário Univates, Lajeado, 2014.

SILVA NETO, Francisco Bonifacio da; BARBOSA, Andréa Francisca Fernandes. Aplicação do Programa 5S no Laboratório de Fluido de Perfuração da UFERSA. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência e Tecnologia) – Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, 2018.

SILVA, Gabrielly Lima da. Implantação do Programa 5S associado ao Ciclo PDCA em uma equipadora automotiva do Agreste Pernambucano. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Administração) – Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2024.

SILVA, Ingrid Nascimento da. Proposta de implantação do programa 5S baseado no ciclo PDCA em uma instituição pública de ensino técnico. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Administração) – Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2022.

SILVA, Ingrid Nascimento da; GONÇALVES, Anderson Tiago Peixoto. Proposta de implantação do programa 5S baseado no ciclo PDCA: um estudo de caso em uma instituição pública de ensino. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 43., 2023, Fortaleza. **Anais** [...]. Fortaleza: Abepro, 2023.

SILVA, João Martins da. **5S: o ambiente da qualidade**. 2. ed. Belo Horizonte: Littera Maciel, 1994.

SOUZA, Alaor da Silva et al. Aplicação do programa 5S associado ao ciclo PDCA: um estudo de caso em uma microempresa de coleta, separação e revenda de materiais recicláveis. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – SIMEP, 5, 2017, Santa Catarina. **Anais** [...]. Santa Catarina: SIMEP, 2017.

SZYSZKA, Irene. **Implantação de sistemas da qualidade ISO 9000 e mudanças organizacionais**. 2001. Dissertação (Mestrado em Administração) – Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/2925>. Acesso em: 17 abr. 2025.

TOKARZ, Barbara; PEREIRA, Delcio; FAGUNDES, Alexandre Borges; BEUREN, Fernanda Hänsch. Projeto de reestruturação do programa 5S em uma indústria do setor moveleiro. **Revista Eletrônica do Alto Vale do Itajaí – REAVI**, v. 10, n. 17, p. 68–81, dez. 2021. Disponível em: <https://periodicos.udesc.br/index.php/reavi/article/view/21361>. Acesso em: 20 abr. 2025.

TOYOTA FORKLIFT. **Toyota Lean Management and 5S**. Disponível em: <https://www.toyotaforklift.com/resource-library/blog/toyota-solutions/toyota-lean-management-and-5s>. Acesso em: 14 abr. 2025.

VANTI, Nadia. Ambiente de qualidade em uma biblioteca universitária: aplicação do 5S e de um estilo participativo de administração – relato de experiências. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 28, n. 3, p. 333–339, set./dez. 1999.

VASCONCELOS, João Paulo Andrade de; GOES, Leonardo Santos Andrade; NETO, Luiz Gomes da Cunha. Aplicação da ferramenta 5S. **Ciências Exatas e Tecnológicas**, Aracaju, v. 7, n. 1, p. 88–96, out. 2021.

APÊNDICES

APÊNDICE A – CARTILHA PARA USUÁRIO – CICLO PDCA E PROGRAMA 5S:
NOÇÕES BÁSICAS,



Índice

1. Cartilha _____	02
2. O programa 5s _____	03
2.1. O programa 5s - Antes e Depois _____	04
3. Os 5S _____	05
3.1. Seiri: Senso de utilização _____	05
3.2. Seiton: Senso de organização _____	06
3.3. Seiso: Senso de limpeza _____	07
3.4. Seiketsu: Senso de saúde _____	08
3.5. Shitsuke: Senso de disciplina _____	09
4. Exemplos Práticos por Senso _____	10
5. O ciclo PDCA _____	11
5.1. Integração 5s e Ciclo PDCA _____	12
5.2. Objetivos _____	12
5.3. Benefícios _____	12
6. Procedimento Padrão _____	13
7. Sistema de Empréstimo _____	13
8. Recomendações Gerais _____	14
9. Palavras Finais _____	15
10. Referências _____	16

1. A Cartilha

Bem-vindo à nossa cartilha do Laboratório de Sinais e Sistemas!

Este material foi criado com o objetivo de guiar você, usuário ou futuro usuário do laboratório, na aplicação prática do programa de qualidade 5S. Ao adotar essa metodologia, você contribuirá diretamente para a organização, manutenção e melhoria contínua do espaço, criando um ambiente mais funcional e produtivo para todos.

Aqui, você encontrará os conceitos fundamentais do 5S explicados de forma simples, acompanhados de exemplos práticos que mostram como aplicá-los no dia a dia. Além disso, a cartilha traz sugestões de novos hábitos essenciais que ajudarão a incorporar essa filosofia de forma eficaz em sua rotina.

Para complementar, abordaremos brevemente o Ciclo PDCA, destacando sua função e propósito como uma base informativa. Embora o foco principal da cartilha seja a implementação e manutenção do programa 5S, a conexão com o PDCA será apresentada para esclarecer possíveis dúvidas e reforçar o entendimento das ferramentas.

Para complementar, abordaremos brevemente o Ciclo PDCA, destacando sua função e propósito como uma base informativa. Embora o foco principal da cartilha seja a implementação e manutenção do programa 5S, a conexão com o PDCA será apresentada para esclarecer possíveis dúvidas e reforçar o entendimento das ferramentas.

2. O programa 5s

O 5S é um programa de Qualidade Total que traz métodos simples para manter a organização, ordem, limpeza, higiene e autodisciplina de qualquer local de trabalho. Criado na década de 1950, no Japão, logo após a Segunda Guerra Mundial para reorganizar o país em meio à crise. A adoção deste programa foi crucial para a recuperação das empresas japonesas e para a introdução da Qualidade Total no país.

Os cinco sentidos que dão nome a metodologia 5S e têm a sua origem nas seguintes iniciais das palavras japonesas:



2.1 O programa 5s - Antes e Depois

Visualize o 5S como uma engrenagem em que cada parte trabalha em harmonia. Ao combinar Utilização, Organização, Limpeza, Padronização e Disciplina, criamos um ambiente que promove eficiência e bem-estar. As imagens abaixo exemplificam o antes e depois após a utilização dos 5S No Laboratório de Sinais e Sistema

ANTES



DEPOIS

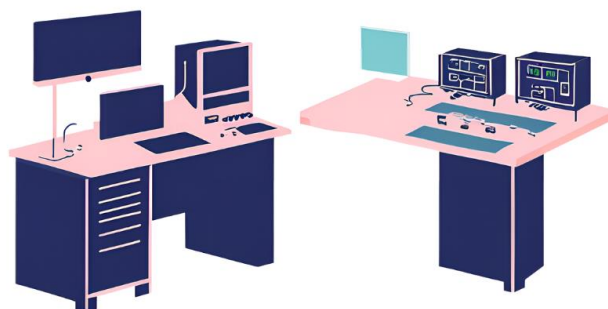


Fonte: Carvalho (2019)

03. Os 5s

3.1. Seiri - Senso de Utilização

"Remova o que não é necessário para liberar espaço e aumentar a eficiência"



"Use apenas o que é necessário. O que sobra só atrapalha."

O que é? O senso de utilização ajuda a separar o que é essencial e o que não é. Ele incentiva a descartar o que não tem utilidade, evitando acúmulos e desperdícios. Além disso, busca entender por que há excessos para evitar que isso aconteça de novo.

Benefícios:

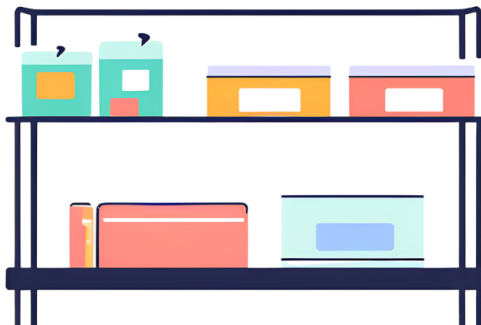
- Mais espaço disponível;
- Melhor aproveitamento do que já temos;
- Menos burocracia;
- Redução de custos;
- Maior produtividade;
- Ambiente mais organizado;
- Recuperação de materiais esquecidos.

Como fazer:

- Separe o que é útil e descarte o que não serve;
- Reorganize o espaço para usar melhor os materiais;
- Livre-se de papéis e objetos antigos ou desnecessários;
- Só mantenha o que realmente usa e precisa.

3.2. Seiton - Senso de Organização

"Organize ferramentas e materiais para facilitar o acesso."



"Cada coisa no seu lugar. E cada lugar com sua função."

O que é? Organizar é facilitar o dia a dia. Significa arrumar tudo de forma que qualquer pessoa consiga encontrar rapidamente o que precisa. Organização não é só visual, mas também prática.

Benefícios:

- Economia de tempo;
- Menos cansaço físico e mental;
- Facilidade para encontrar documentos e ferramentas;
- Redução de acidentes;
- Ambiente mais funcional.

Como fazer:

- Defina um lugar para cada coisa;
- Identifique os itens com etiquetas ou marcas visuais;
- Sempre devolva os objetos ao lugar certo;
- Organize os itens por tamanho, cor ou frequência de uso.



3.3. Seiso - Senso de Limpeza

"Mantenha o ambiente limpo e agradável para evitar problemas futuros."



"O melhor ambiente não é o que mais se limpa, mas o que menos se suja."

O que é? O senso de limpeza ensina que, além de limpar, devemos evitar a sujeira. A ideia é criar hábitos que mantenham o ambiente sempre limpo e agradável, com menos esforço.

Benefícios:

- Ambiente limpo e organizado;
- Mais bem-estar no trabalho;
- Equipamentos sempre em bom estado;
- Melhor imagem do local;
- Redução de riscos à saúde.

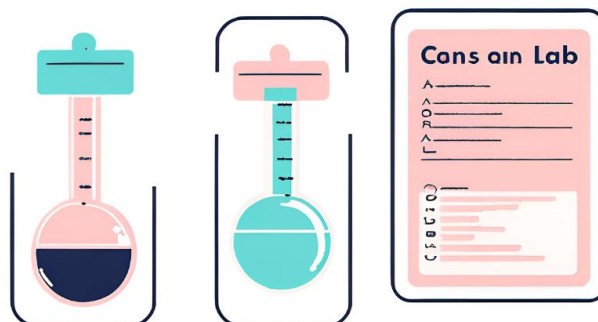
Como fazer:

- Limpe e organize ao terminar seu dia;
- Não deixe lixo ou materiais desnecessários acumularem;
- Recicle o que for possível;
- Evite poluição visual, sonora ou ambiental.



3.4. Seiketsu - Senso de Saúde e padronização

"Crie padrões de organização e limpeza para todos seguirem."



"Saúde é cuidar de você, dos outros e do ambiente ao seu redor."

O que é? Esse senso busca criar condições saudáveis no trabalho. É cuidar da sua saúde física e mental, além de garantir um espaço limpo, seguro e agradável para todos.

Benefícios:

- Melhor qualidade de vida;
- Redução de riscos de doenças e acidentes;
- Ambiente mais seguro e confortável;
- Maior satisfação e motivação no trabalho.

Como fazer:

- Cuide do seu bem-estar físico e mental;
- Mantenha o local de trabalho organizado e seguro;
- Garanta boa iluminação, ventilação, conforto e segurança;
- Identifique e elimine riscos à saúde.



3.5. Shitsuke - Senso de Disciplina

"Cultive hábitos para manter os outros sentidos ativos e eficazes."



"Respeitar regras é respeitar você mesmo e os outros."

O que é? A autodisciplina é o hábito de seguir normas e padrões por vontade própria, e não porque é obrigado. É agir com responsabilidade, respeitar os outros e manter o ambiente de trabalho harmonioso.

Benefícios:

- Ambiente mais organizado e calmo;
- Menos necessidade de supervisão;
- Relações de trabalho mais fortes;
- Maior confiança e credibilidade;
- Trabalho em equipe mais eficaz.

Como fazer:

- Respeite regras e padrões definidos;
- Mantenha a organização e o cuidado diário;
- Dê o exemplo com suas ações;
- Eduque e incentive os colegas de forma constante.



4. Exemplos Práticos por Senso

Seiri (Utilização): "Em um laboratório, é comum acumular componentes que não têm mais utilidade. Por exemplo, uma gaveta cheia de cabos danificados. Com o Seiri, você identifica e descarta itens que não agregam valor, liberando espaço para materiais realmente necessários, como ferramentas operacionais ou itens frequentemente usados."

Seiton (Organização): "Imagine abrir uma gaveta e encontrar todas as ferramentas misturadas. Agora, visualize essa mesma gaveta organizada com divisórias e etiquetas. Seiton significa que cada item tem seu lugar, reduzindo o tempo para encontrar o que você precisa e minimizando interrupções."



Seiso (Limpeza): "Após o uso de um equipamento ou espaço, reserve alguns minutos para limpá-lo. Isso evita acúmulo de sujeira, prolonga a vida útil do material e garante um ambiente agradável para todos os usuários."

Seiketsu (Saúde e padronização): "Adote padrões para garantir que todos sigam as mesmas práticas, como etiquetas para identificar cabos e painéis com instruções claras sobre onde armazenar equipamentos."

Shitsuke (Disciplina): "Para manter o ambiente sempre organizado, é essencial cultivar a disciplina. Por exemplo, criar o hábito de revisar seu local de trabalho no final de cada uso assegura que o local estará pronto para o próximo usuário."

5. O Ciclo PDCA

O Ciclo PDCA, também conhecido como Ciclo de Deming, é uma ferramenta de gestão amplamente utilizada para a melhoria contínua de processos e resolução de problemas. Ele é composto por quatro etapas principais:

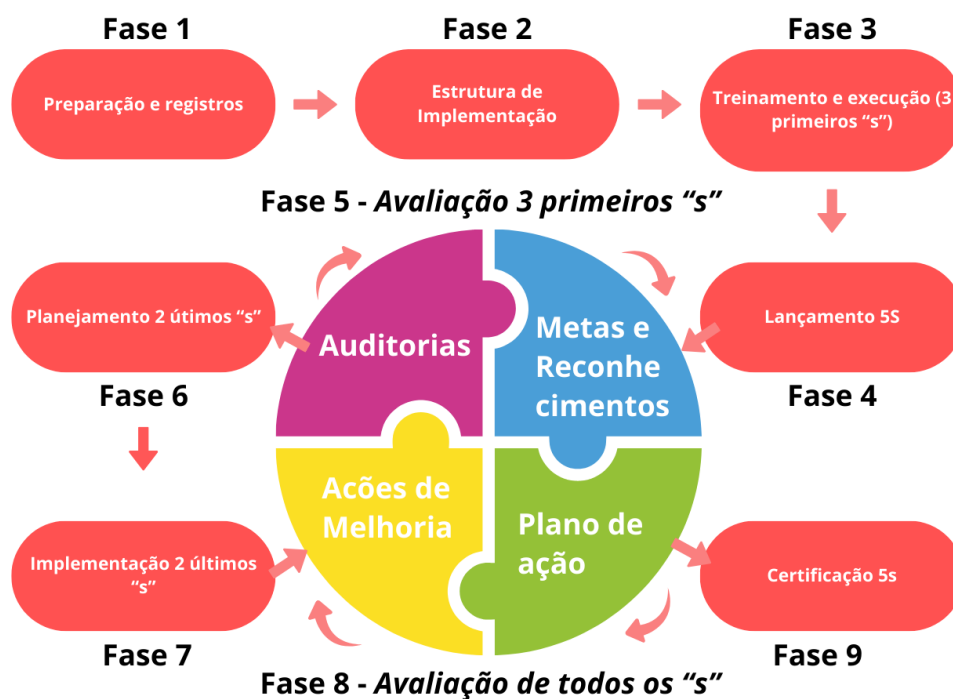


Ao repetir o ciclo, promove-se uma evolução contínua, ajustando processos e garantindo melhorias constantes. No contexto do programa 5S, o PDCA é essencial para a manutenção das práticas adotadas, fortalecendo os sentidos e assegurando que o ambiente de trabalho permaneça organizado, eficiente e produtivo.

Com essa abordagem estruturada, é possível transformar desafios em oportunidades de crescimento, consolidando uma cultura de qualidade e aprimoramento contínuo.

5.1. Integração 5S e Ciclo PDCA

O 5S organiza; o PDCA mantém e melhora continuamente. O esquema abaixo explique de que forma as duas ferramentas se integram:



5.2. Objetivo: Melhorar a organização, eficiência e segurança no uso do laboratório

5.3. Benefícios:

- Ambiente mais seguro.
- Redução de desperdícios.
- Aumento na produtividade.



6. Procedimento Padrão

Para aumentar a eficiência nas atividades diárias e minimizar possíveis perdas, será implementada uma folha de procedimento padrão para os principais equipamentos do laboratório. Este documento apresentará um passo a passo claro para o uso correto de cada equipamento, além de orientações sobre ações recomendadas para garantir segurança e conservação.

***Todos os usuários
devem seguir as
normas adotadas na
folha de procedimento
padrão.***



7. Sistema de Empréstimo

1. **Registro de Equipamentos:** Catalogar todos os itens disponíveis para empréstimo.
2. **Sistema de Solicitação e Devolução:**
 - A) Solicitação,** interessado deve preencher formulário com dados pessoais, online ou físico.
 - B) Retirada,** designar um responsável para verificar a solicitação e entregar o item ao usuário, registrando a retirada.
 - C) Devolução,** o responsável verifica o estado do item devolvido e o marca como "disponível" no inventário. Itens danificados devem ser sinalizados e retirados do uso até o reparo ou substituição.
3. **Painel de Controle Visual:** Registrar itens que foram emprestados, com data de retira e entrega.

5. Penalidades: Regras para atrasos ou extravios, como restrição temporária ao uso do laboratório ou a obrigação de substituição do item danificado.

6. Auditorias Periódicas: realizar verificações mensais ou trimestrais no inventário para garantir que o sistema está funcionando corretamente e que os registros correspondem ao estado físico dos itens.

8. Recomendações Gerais

Organização e Uso do Espaço: Mantenha as áreas de trabalho sempre organizadas e desocupadas após o uso. *Guarde ferramentas e componentes nos locais designados imediatamente após o uso.*

Segurança no Laboratório: Use sempre os Equipamentos de Proteção ao usar equipamentos potencialmente perigosos. *Evite alimentos e bebidas no laboratório para prevenir danos aos equipamentos e riscos de acidentes elétricos.* Certifique-se de que todos os dispositivos estão desligados e desconectados antes de realizar qualquer manutenção ou troca de componentes.

Conservação de Recursos: Não desperdice componentes eletrônicos; aproveite ao máximo as peças disponíveis e armazene os restos de forma organizada para reutilização. *Utilize ferramentas de forma responsável, evitando danos por mau uso.*

Comportamento e Disciplina: *Respeite os horários de uso do laboratório para evitar conflitos entre turmas e projetos.* Respeite os colegas e as normas do laboratório, garantindo um ambiente colaborativo e produtivo.

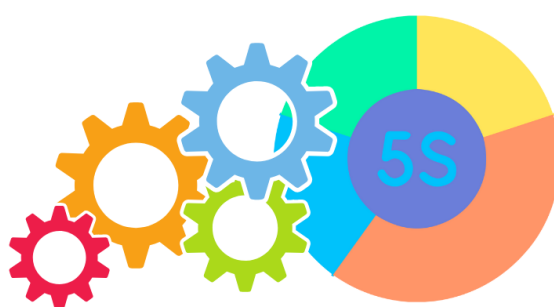
Gestão de Empréstimos e Equipamentos: Siga as orientações do sistema de empréstimo para retirada e devolução de itens. Informe imediatamente o responsável em caso de falhas ou danos nos equipamentos. *Não leve equipamentos ou ferramentas para fora do laboratório sem autorização prévia.*

9. Palavras Finais

O programa 5S é uma ferramenta poderosa para transformar o ambiente de trabalho em um espaço mais organizado, funcional e produtivo. Baseado nos sentidos de utilização, organização, limpeza, padronização e disciplina, ele incentiva a adoção de hábitos simples, mas com impacto significativo no dia a dia. Combinado ao ciclo PDCA, o 5S se consolida como uma metodologia contínua de melhoria, promovendo eficiência, bem-estar e qualidade de vida no ambiente profissional.

Mais do que uma organização física, o 5S é um convite à mudança de mentalidade. Ao eliminar excessos, organizar espaços, manter a limpeza e estabelecer padrões, obtemos a disciplina necessária para sustentar melhorias constantes. Essas práticas não apenas aumentam a produtividade e reduzem desperdícios, mas também criam um ambiente mais seguro e agradável. Adotar o 5S é buscar uma cultura de responsabilidade compartilhada, onde pequenos esforços diários resultam em grandes transformações.

Você, usuário do laboratório, é peça fundamental para o sucesso dessas práticas. Sua participação ativa e dedicação serão essenciais para que os resultados alcançados sejam positivos e duradouros. Contamos com você para construir um espaço de trabalho mais organizado, eficiente e sustentável.



10. Referências

NETO, Francisco; BARBOSA, André. *Aplicação do programa 5S no laboratório de fluido de perfuração da UFERSA*.

CALEGARE, José. *A metodologia 5S no Japão*. São Paulo: Ed. XYZ, 1999.
DEMING, W. Edwards. *Out of the crisis*. Cambridge: MIT Press, 1986.

CARVALHO, Maria. *Ferramentas de gestão da qualidade*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

CARVALHO, Amanda Neres de. *Ferramenta de Qualidade 5S Aplicada a um Laboratório de Eletrônica com o Auxílio da Lógica Fuzzy: Um Estudo de Caso*. 2019. *Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Controle e Automação) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Engenharia e Geociências, Santarém, 2019*.

DEFENSORIA SUSTENTÁVEL. *Cartilha 5S*. [s.l.]: Núcleo de Defesa Ambiental (NUDAM), [s.d.].

"Esta cartilha é um guia para transformar seu espaço de trabalho. Aplique o 5S para organizar e o PDCA para manter e melhorar continuamente. Juntos, eles criam um ambiente seguro, eficiente e produtivo."

Informações de Contato:
Dúvidas ou sugestões? Entre em contato conosco:
E-mail: sinaisesistemas.ufopa@gmail.com



APÊNDICE B – PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO (POP)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ - UFOPA
PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO (POP)
PARA USO DE IMPRESSORAS 3D EM LABORATÓRIO UNIVERSITÁRIO
FOCO: SEGURANÇA ELÉTRICA, OPERAÇÃO E CUIDADOS GERAIS

1. OBJETIVO

Garantir o uso seguro da pistola de cola quente e do ferro de solda, prevenindo acidentes e danos aos equipamentos.

2. RESPONSABILIDADES

Usuários: Seguir este POP, reportar falhas de uso e operar conforme recomendado.

Técnicos do laboratório:

Coordenadores: Garantir treinamento, fiscalizar o cumprimento das normas e atualizar o POP.

5. PREPARAÇÃO DO AMBIENTE E SEGURANÇA ELÉTRICOS

- Utilize em local ventilado e sobre superfície resistente ao calor.
 - Mantenha materiais inflamáveis afastados.
 - Verifique a integridade do cabo de energia antes de ligar.
-

6. PROCEDIMENTO DE USO

6.1. Pistola de Cola Quente

1. Conecte a pistola na tomada e aguarde o aquecimento.
2. Insira o bastão de cola e pressione o gatilho suavemente.
3. Aplique a cola sobre a superfície desejada.
4. Desconecte da tomada após o uso e aguarde o resfriamento antes de guardar.

6.2. Ferro de Solda

1. Conecte à tomada e espere atingir a temperatura adequada.
 2. Limpe a ponta com esponja úmida.
 3. Aplique a solda na junção desejada.
 4. Após o uso, desligue, aguarde esfriar e guarde com segurança.
-

7. CUIDADOS GERAIS

- Nunca toque nas partes aquecidas do equipamento.
 - Evite inalar vapores de solda e cola.
 - Mantenha cabos organizados para evitar tropeços.
-

8. PROCEDIMENTO DE LIMPEZA DO FERRO DE SOLDA PÓS-USO

1. Desligue o ferro de solda e aguarde até que ele esteja morno, mas ainda quente o suficiente para remover resíduos de solda.
 2. Remova o excesso de solda passando a ponta do ferro sobre uma esponja úmida (preferencialmente de celulose) ou uma lã metálica própria para limpeza de ferro de solda.
 3. Caso haja oxidação, utilize uma pasta de limpeza específica para pontas de ferro de solda ou estanho novo para "refazer" o revestimento da ponta.
 4. Aplique uma leve camada de solda nova na ponta antes de guardar, para evitar oxidação.
 5. Armazene o ferro de solda em local seco e seguro, evitando contato da ponta com materiais que possam danificá-la.
-

13. REFERÊNCIAS

BIANCHI, L. P. Manual de Segurança para Ferramentas Elétricas. São Paulo: Editora XYZ, 2018.

FERRAZ, A. P. Soldagem: Fundamentos e Aplicações. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora ABC, 2019.

Elaborado por: [Nome do responsável técnico]

Aprovado por: [Coordenador do laboratório]

Data: [XX/XX/XXXX]

Revisão: Semestral ou após incidentes elétricos.

ATENÇÃO:

Este POP deve ser afixado em local visível no laboratório.
Qualquer violação das normas deve ser reportada ao coordenador.

Seguir estas diretrizes previne acidentes, protege equipamentos e assegura um ambiente produtivo para pesquisa e ensino!

APÊNDICE C – AVISOS PARA FIXAÇÃO



**AO UTILIZAR
QUALQUER
FERRAMENTA,
DEVOLVA-A AO SEU
LOCAL DE ORIGEM.
MANTENHA A
ORGANIZAÇÃO
PARA O BOM USO
DE TODOS**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/UFOPA

S586m Silva, Alex Torres da
Melhoria da organização e eficiência com 5S e PDCA: um estudo no laboratório de sinais e sistemas da UFOPA. / Alex Torres da Silva. - Santarém, 2025.
110 p. : il.
Inclui bibliografias.

Orientador: Gilson Fernandes Braga Junior.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Engenharia e Geociências, Bacharel em Engenharia Física.

1. Programa 5S. 2. Ciclo PDCA. 3. Gestão de Qualidade. 4. Organização. 5. Laboratório Acadêmico. I. Braga Junior, Gilson Fernandes, *orient.* II. Título.

CDD: 23 ed. 658.562098115