

**BUSCA DE MELHORIA CONTÍNUA ATRAVÉS DA APLICAÇÃO DO 5S EM
LABORATÓRIO DO SETOR SUCROENERGÉTICO*****SEARCH FOR CONTINUOUS IMPROVEMENT THROUGH THE APPLICATION OF
5S IN A LABORATORY IN THE SUGAR ENERGY SECTOR***

Andreina Ester Aparecida Alcides Furtado – andreina.furtado@fatec.sp.gov.br
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga – Taquaritinga – São Paulo – Brasil

Camila Carla Guimarães – camila.guimaraes@fatec.sp.gov.br
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga – Taquaritinga – São Paulo – Brasil

DOI: 10.31510/infa.v21i2.2054

Data de submissão: 24/09/2024

Data do aceite: 23/11/2024

Data da publicação: 20/12/2024

RESUMO

O uso de ferramentas da qualidade desempenha um papel crucial na promoção da melhoria contínua dos processos organizacionais, sendo indispensável para empresas que buscam manter sua competitividade. Esse artigo tem como foco apresentar os resultados da implementação do 5S em um laboratório do setor sucroenergético. A pesquisa, conduzida por meio de um estudo de caso, avaliou as mudanças decorrentes da aplicação dessa metodologia. O estudo demonstrou que o 5S foi eficaz na otimização dos processos laboratoriais, na redução de desperdícios e no aumento da produtividade, além de contribuir significativamente para a organização, limpeza e segurança do ambiente de trabalho. Apesar dos desafios iniciais, os benefícios observados confirmam a relevância da temática abordada. Conclui-se que, quando aplicado de maneira consistente, o 5S é uma ferramenta poderosa para impulsionar a melhoria contínua.

Palavras-chave: Gestão. Ferramentas da qualidade. Laboratório sucroenergético. Agronegócio.

ABSTRACT

The use of quality tools plays a crucial role in promoting the continuous improvement of organizational processes, being indispensable for companies that aim to maintain their competitiveness. This article focuses on presenting the results of the implementation of the 5S methodology in a laboratory within the sugar-energy sector. The research, conducted through a case study, evaluated the changes resulting from the application of this methodology. The study demonstrated that 5S was effective in optimizing laboratory processes, reducing waste, and increasing productivity, in addition to significantly contributing to the organization, cleanliness, and safety of the work environment. Despite initial challenges, the observed benefits confirm the relevance of the topic addressed. It is concluded that, when consistently applied, 5S is a powerful tool for driving continuous improvement.

Keywords: Management. Quality tools. Sugar-energy laboratory. Agribusiness.

1 INTRODUÇÃO

O setor sucroenergético desempenha um papel crucial no agronegócio, principalmente em países tropicais, como o Brasil, onde a cana-de-açúcar se destaca como uma das principais culturas. Na safra 2023/2024, o estado de São Paulo registrou a produção 713,2 milhões de toneladas dessa biomassa, conquistando um novo recorde na série histórica monitorada pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) (CONAB, 2024).

A indústria sucroenergética não apenas contribui significativamente para a produção de açúcar, etanol e energia, mas também é um pilar fundamental na geração de empregos e no desenvolvimento regional (Silva, Périco, 2022).

Para manter a competitividade, os produtos oferecidos pelo setor dependem de um rigoroso controle de qualidade. As análises físico-químicas e microbiológicas são essenciais durante o processamento da cana-de-açúcar. Em conjunto, elas contribuem para a padronização e segurança do etanol e do açúcar produzidos, além de otimizar o desempenho do processo (Caetano, Madaleno, 2011; Soares, 2017).

Dessa forma, o presente artigo destaca o uso da ferramenta de gestão da qualidade denominada 5S como estratégia para gerar bons resultados e melhorar a eficiência de um laboratório do setor sucroenergético.

O 5S oferece uma abordagem promissora visando o uso dos cinco sentidos; *Seiri* (Senso de utilização); *Seiton* (Senso de organização); *Seisou* (Senso de Limpeza); *Seiketsu* (Senso de Padronização); *Shitsuke* (Senso de Disciplina), na busca por benefícios econômicos, ambientais e sociais para as empresas (Vicente, 2022;).

A problemática desta pesquisa propõe-se a entender como a implementação dessa ferramenta pode influenciar a eficiência operacional e a qualidade dos resultados obtidos em laboratórios do setor supracitado. O objetivo foi descrever as etapas e os resultados alcançados a partir da adesão dessa estratégia na gestão de processos laboratoriais, visando a cultura de melhoria contínua. É esperado que esse artigo incentive a adoção dessa prática em várias indústrias do mesmo segmento.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Gestão da qualidade

A gestão da qualidade tornou-se um elemento essencial para a sobrevivência das empresas no mercado, onde as organizações buscam continuamente a excelência para atender a um público cada vez mais exigente. Esse conceito abrange todas as atividades da empresa, com o objetivo de satisfazer os clientes por meio da melhoria contínua de produtos e processos (Vicente, 2022).

Ao longo da história, a noção de qualidade sempre esteve presente, desde a criação de ferramentas para a caça até o trabalho artesanal. Com a Revolução Industrial, no final do século XVII, surgiram mudanças significativas nos sistemas de produção, como a padronização e a produção em massa. Diferentes culturas e épocas contribuíram para moldar um conceito abrangente e subjetivo de qualidade. Foi no século XX, particularmente no Japão, que a concepção de qualidade nas empresas se consolidou, graças aos trabalhos de autores como Garvin, Deming, Juran e Ishikawa, que desenvolveram ferramentas para a busca de melhoria contínua em serviços e processos (Gomes, 2004).

O emprego das ferramentas da qualidade tornou-se um pilar fundamental no gerenciamento dos processos, pois elas ajudam na identificação, análise e resolução de problemas. Assim, a manutenção da qualidade depende diretamente dessas ferramentas, já que elas fornecem dados cruciais para entender a origem dos problemas e determinar soluções para eliminá-los (Zanco, 2021).

Na busca constante por otimizar os processos, reduzir perdas, desperdícios, custos e obter lucros, novas ferramentas e metodologias foram desenvolvidas nos últimos anos no intuito de auxiliar as atividades de gerenciamento. Como exemplo, podem ser citados o Ciclo PDCA (Werkema, 2014), o 5W2H (SEBRAE, 2023) e o 5S (Martins, 2014).

Segundo Werkema (2014, p. 24) “o ciclo PDCA é um método gerencial de tomada de decisões para garantir o alcance das metas necessárias à sobrevivência de uma organização”. Esse ciclo é dividido e desenvolvido em quatro partes sendo:

Plan (Planejar): É a primeira etapa para iniciar o projeto, e é necessária para definir uma meta e os métodos para alcançá-las.

Do (Executar): Serve para executar as metas que foram definidas na fase inicial.

Check (Verificar): Nesta etapa todos os resultados são analisados para verificar se os projetos estão sendo realizados conforme definidos.

Action (agir): Esta etapa permiti encontrar soluções para os problemas encontrados nas etapas anteriores, quando não encontrados é feita uma preventiva ao identificar possíveis desvios futuros.

A ferramenta 5W2H, é um método prático e eficiente para o planejamento e gerenciamento de atividades, amplamente adotado em diferentes setores, incluindo a gestão da qualidade. Trata-se de uma lista de atividades preventivas e corretivas que devem ser realizadas, estruturada de maneira prática, simples, eficiente e objetiva. Para isso, envolve tanto líderes quanto colaboradores na identificação de necessidades e na sugestão de soluções para alcançar os objetivos estabelecidos (SEBRAE, 2023).

As siglas 5W2H originam-se do inglês, e suas iniciais representam as sete perguntas que devem ser feitas para estabelecer um plano. A função dessa ferramenta é determinar o que será realizado, o motivo, o local, os responsáveis, o prazo, a forma de execução e o custo envolvido. Assim, o método contribui para a organização e planejamento da empresa (Inácio, 2023).

Outra ferramenta que se destaca pela sua aplicação prática e pelo impacto direto na eficiência dos processos é o 5S. A próxima seção será dedicada a uma análise detalhada desta ferramenta, evidenciando sua relevância como a principal abordagem discutida neste estudo.

2.2 Ferramenta 5S

A ferramenta 5S se originou no Japão para promover a organização, limpeza e padronização. Esse método é composto por cinco sentidos: *Seiri* (Senso de utilização); *Seiton* (Senso de organização); *Seisou* (Senso de Limpeza); *Seiketsu* (Senso de Padronização); *Shitsuke* (Senso de Disciplina), explicados abaixo (Martins, 2014):

- **Senso de utilização:** Os ambientes de trabalho devem conter apenas os itens essenciais, sendo necessário de desfazer de tudo o que não for utilizado.
- **Senso de Organização:** Materiais e ferramentas devem ser arrumados de forma a facilitar a localização rápida e eficiente, minimizando o tempo gasto na sua procura.
- **Senso de Limpeza:** Para garantir um ambiente de trabalho agradável, é fundamental mantê-lo limpo. A sujeira não só prejudica o desempenho dos funcionários como também transmite uma imagem de descuido.
- **Senso de Padronização:** Estabelecer e seguir normas e procedimentos uniformes para assegurar consistência e qualidade em todos os aspectos do ambiente de trabalho.

- **Senso de Disciplina:** Envolve a aceitação e prática de comportamentos como força de vontade, trabalho diligente e persistência para manter altos padrões de desempenho e organização.

O 5S tem como objetivo transformar a mentalidade das pessoas, promovendo um comportamento mais organizado e consciente ao longo da vida.

Dessa forma, essa ferramenta não visa apenas promover a limpeza, mas sim implementar uma nova maneira de conduzir as organizações, para alcançar maior produtividade e reduzir desperdícios (Silva, Gasparotto, 2019). Para Kirchner et al. (2010), a principal meta com o uso do 5S é identificar e resolver deficiências imediatamente onde eles surgem, ao invés de fazê-lo mais tarde. Isso porque a correção de uma deficiência se torna mais cara quanto mais tempo se demora para detectá-lo.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa foi conduzida por meio de um estudo de caso, caracterizando-se como uma abordagem exploratória de natureza qualitativa. O foco foi uma análise detalhada das etapas e dos resultados alcançados após a implementação da ferramenta 5S em um laboratório do setor sucroenergético.

3.1 Caracterização da empresa

A empresa alvo desse estudo está localizada na região de Taquaritinga (São Paulo, Brasil). Trata-se de uma unidade de destaque no setor sucroenergético brasileiro, integrante de um grande grupo. A empresa produz etanol, açúcar e bioenergia com uma capacidade total de produção anual de aproximadamente 166.548.151,00 litros de etanol e de 346.064.628,00 toneladas de açúcar. A unidade emprega aproximadamente 2250 colaboradores em diversos setores e possui 03 laboratórios, sendo eles:

- Estação de tratamento de águas (ETA): Responsável pelo tratamento e análises de água utilizada nas operações industriais, garantindo que todo o processo atenda o padrão de qualidade exigido.
- Laboratório de Pagamento de Cana por Teor de Sacarose (PCTS): Este laboratório é responsável pela análise do teor de sacarose da cana-de-açúcar recebida, o que é fundamental para o cálculo do pagamento aos fornecedores de cana.
- Laboratório Industrial: Focado na análise de produtos intermediários e finais, como etanol e açúcar, este laboratório realiza testes para assegurar a máxima eficácia dos

processos e garantir que os produtos finais atendam aos padrões de qualidade exigidos pelo mercado.

3.2 Estudo de Caso

O acompanhamento do estudo de caso na empresa foi realizado com a participação ativa dos pesquisadores durante todas as etapas do processo de implementação do 5S. Foram realizados registros fotográficos do ambiente, mapeamento dos processos e coleta de dados relacionados à organização, limpeza e utilização de materiais.

O acompanhamento contínuo possibilitou uma análise detalhada das melhorias observadas no ambiente de trabalho e na eficiência dos processos laboratoriais, culminando nos resultados apresentados. Foi realizada ainda uma entrevista com uma funcionária do setor para compreender os desafios e benefícios obtidos nesse processo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira etapa para a implementação da ferramenta 5S foi orientado uma capacitação dos funcionários do setor, através de atividades teóricas e práticas. Após aprender sobre os cinco sentidos, os colaboradores foram levados a uma área para colocarem em ação o que aprenderam.

Dentro do laboratório foi realizado o dia “D”, onde todos se uniram para fazer uma limpeza detalhada de todo o setor. Após essa limpeza foi realizada a implementação de acordo com as etapas:

Senso de utilização: Neste senso houve o descarte de materiais que não estavam em uso (Figura 1). Para realizar o descarte realizou-se as seguintes perguntas: Isso é realmente importante? Por quê? Para quem? Qual foi a última vez que utilizamos isso? Como a ausência disso afetaria o nosso trabalho?

Figura 1. Cadeira em desuso retirada do local



Fonte: Autor (2024)

Senso de Organização: Neste senso, houve a separação de tudo o que é necessário, e foi organizado conforme sua frequência de uso. Por exemplo, para itens de uso mais frequente optou-se por deixá-los mais visível; para uso esporádico, não tão visível; e para itens raros os itens foram armazenados (Figura 2 e Figura 3).

Figura 2. Bancada antes (a esquerda) e depois (a direita)



Fonte: Autor (2024)

Figura 3. Bancada organizada.



Fonte: Autor (2024)

Senso de Limpeza: Neste senso, o objetivo é criar um ambiente de trabalho limpo e saudável, por isso foi realizada uma limpeza bem detalhada, dando atenção a áreas que passam despercebidas no dia a dia (Figura 4).

Figura 4. Centrifuga antes (a esquerda) depois (a direita)



Fonte: Autor (2024)

Senso de Padronização: Este senso tem como objetivo padronizar o local de trabalho, por isso foi realizada a demarcação nas áreas possibilitando mantê-las sempre organizadas e limpas (Figura 5).

Figura 5. Bancada demarcada (a esquerda) e vidrarias demarcadas (a direita).



Fonte: Autor (2024)

Senso de Disciplina: Durante as aplicações dos sensores anteriores, foi observado que uma das tarefas mais difíceis era manter todo o processo que já havia sido feito. Visando a disciplina, e a constância da metodologia foi criado um *checklist* e um padrão visual, onde os técnicos diariamente avaliavam o seu local de trabalho, e respondiam as perguntas, caso houvesse algo fora do padrão seria criado um plano de ação para deixar a área conforme o padrão visual.

Outras mudanças realizadas incluíram: registros das análises; treinamentos periódicos; elaboração das definições e responsabilidades dos colaboradores e controle de entrada e permanência de pessoas no laboratório.

Adicionalmente aos resultados apresentados, a entrevista realizada com uma das funcionárias do setor demonstra melhorias na segurança das atividades, padronização dos processos, limpeza do ambiente e conscientização do descarte correto.

Resultados similares ao desta pesquisa foram encontrados em outras organizações. Em uma empresa madeireira do Alto Paranaíba, a aplicação do 5S trouxe melhorias significativas. O senso de Utilização eliminou o acúmulo de matéria-prima e ferramentas desnecessárias, liberando espaço e melhorando a organização. O senso Organização resolveu problemas de pedidos errados através da criação de etiquetas com informações detalhadas. O senso Limpeza instituiu uma escala diária de limpeza, promovendo um ambiente mais limpo e seguro. O senso Padronização resultou na elaboração de um manual para o uso de equipamentos, facilitando o treinamento e a padronização dos processos. O senso Disciplina incentivou o uso de EPIs, criando um ambiente de trabalho mais seguro (Ananias et al., 2018).

Em uma empresa de aços longos em Pernambuco, mostrou resultados notáveis, como redução de acidentes, aumento da satisfação interna dos gestores, e melhorias nos processos operacionais e nas condições de segurança e higiene (Coutinho; Aquino, 2016).

Por fim, uma pequena empresa em Taquaritinga, especializada no beneficiamento de carne bovina também obteve sucesso com o 5S, com a eliminação de objetos desnecessários, a criação de áreas identificadas para pertences pessoais e a implementação de novas regras, resultando em maior eficiência e padronização (Martins; Lemos, 2022).

5 CONCLUSÃO

O principal objetivo deste estudo foi analisar o impacto da metodologia 5S na melhoria contínua dos processos executados em um laboratório do setor sucroenergético. Os resultados demonstraram que a implementação da ferramenta promoveu um ambiente de trabalho mais limpo e organizado, facilitando a localização de materiais, diminuindo o tempo de execução das atividades e melhorando a segurança dos colaboradores.

Ao longo do estudo, observou-se que qualquer ambiente pode ser transformado por meio da busca por excelência. Contudo, foram identificadas algumas limitações, como a resistência inicial de alguns colaboradores à mudança e a necessidade de reforço em treinamentos e acompanhamentos para garantir a permanência e efetividade das práticas do 5S ao longo dos anos. Entre os sentidos abordados, o quinto sentido (Disciplina), merece atenção constante, uma vez que, sem disciplina, a aplicação do 5S tende a perder sua eficácia.

REFERÊNCIAS

ANANIAS, L. F. N et al. Gestão da Qualidade no Setor Madeireiro: Proposta de Implantação da Ferramenta 5s. **Revistafsa**, Minas Gerais, p. 1-11, 09 fev. 2016. Anual.

CAETANO, A. C. G.; MADALENO, L. L.. Controle de contaminantes bacterianos na fermentação alcoólica com a aplicação de biocidas naturais. **Ciência & Tecnologia**, v.2, n.1, p.27-37, 2011.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Produção de cana-de-açúcar na safra 2023/24 chega a 713,2 milhões de toneladas, a maior da série histórica**. 2024. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/5489-producao-de-cana-de-acucar-na-safra-2023-24-chega-a-713-2-milhoes-de-toneladas-a-maior-da-serie-historica>. Acesso em: 25 jul. 2024.

COUTINHO, F. F. M. J; AQUINO, J. T de. Os 5s Como Diferencial Competitivo Para o Sistema de Gestão da Qualidade: Estudo de Caso de Uma Empresa de Aços Longos. **Gestão.Org**, Pernambuco, p. 1-11, 09 mar. 2016. Anual

GOMES, P. J. P. A evolução do conceito de qualidade: dos bens manufacturados aos serviços de informação. **Cadernos Bad**, v. 2004, n. 2, p. 6-18, 2004.

INÁCIO, L. C. R et al. Ferramentas básicas da qualidade: folha de verificação, estratificação, fluxograma, diagrama de Ishikawa, diagrama de Pareto, matriz GUT e 5W2H. **Revista de Gestão e Secretariado**, v. 14, n. 10, p. 17413-17427, 2023.

KIRCHNER, A. et al. **Gestão da Qualidade – Segurança do Trabalho e Gestão Ambiental**, tradução da 2ª edição alemã ampliada Ingeborg Sell. São Paulo: Editora Blucher, 2010.

MARTINS, C. A. Proposta de implementação da ferramenta 5S em empresa de tampografia e serigrafia: um estudo de caso. Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, 2014.

MARTINS, G. de A.; LEMOS, S. V. Controle de qualidade em unidade de beneficiamento de carne utilizando a ferramenta 5S. **Revista Interface Tecnológica**, [S.L.], v. 19, n. 2, p. 855-865, 20 dez. 2022.

SEBRAE. **5W2H: o que é, para que serve e por que usar na sua empresa**. 2023. Disponível em: <https://www.sebrae-sc.com.br/blog/5w2h-o-que-e-para-que-serve-e-por-que-usar-na-sua-empresa>. Acesso em: 05 set. 2024.

SILVA, G. M. C. D.; PÉRICO, A. E. Eficiência e sustentabilidade: uma análise econômica, social, ambiental e sustentável das usinas paulistas de cana-de-açúcar. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, [S.L.], v. 60, n. 3, p. 1-22, 2022.

SILVA, R. M; GASPAROTTO, A. M. S. Metodologia 5S: uma importante perspectiva para a gestão da qualidade na indústria. **Revista Interface Tecnológica**, v. 16, n. 1, p. 607-617, 2019.

SOARES, E. A.. **Avaliação Físico-Química e Sensorial de Caldo de cana-de-açúcar**. 2017. 49 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agroecologia e Desenvolvimento Rural, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de São Carlos, Araras, 2017.

VICENTE, A. **A ferramenta 5S na produção**. 2022. 20 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Anhanguera, Campinas, 2022.

WERKEMA, C. **Ferramentas estatísticas básicas do Lean Seis Sigma**. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2014.

ZANCO, G. A. **A importância das ferramentas da qualidade na melhoria contínua**. 2021. 37 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Anhanguera, Caxias do Sul, 2021.