



Contemporânea

Contemporary Journal
3(10): 17746-17760, 2023
ISSN: 2447-0961

Artigo

IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA 5 S'S NO LABORATÓRIO DE FLOTAÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

IMPLEMENTATION OF THE 5 S'S PROGRAM FLOTATION LABORATORY OF UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

DOI: 10.56083/RCV3N10-059

Recebimento do original: 08/09/2023

Aceitação para publicação: 10/10/2023

Fernanda Cristina de Oliveira Ferreira

Graduada em Engenharia de Minas

Instituição: GNV Mecânica e Prestação de Serviços LTDA

Endereço: Rua Pedro Bertoline, 375, Perpetuo Socorro, Belo Oriente – MG, CEP: 35196-000

E-mail: fernanda_oliver01@hotmail.com

Francielle Câmara Nogueira

Pós-Doutoranda em Engenharia Mineral

Instituição: Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)

Endereço: Campus Universitário Morro do Cruzeiro, s/n, Bauxita, Ouro Preto – MG, CEP: 35400-000

E-mail: franciellenogueira@yahoo.com.br

Fábio de São José

Doutor em Engenharia Mineral

Instituição: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG) – Unidade Araxá

Endereço: Campus Universitário Morro do Cruzeiro, s/n, Bauxita, Ouro Preto – MG, CEP: 35400-000

E-mail: fabio.sao.jose@hotmail.com

Lidia Dely Alves de Sousa

Mestra em Engenharia Mineral

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá (IFAP)

Endereço: Rodovia BR 210, km 3, s/n, Brasil Novo, Macapá– AP, CEP: 68909-398

E-mail: lidia.sousa@ifap.edu.br



Carlos Alberto Pereira

Doutor em Tecnologia Mineral

Instituição: Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)

Endereço: Campus Universitário Morro do Cruzeiro, s/n, Bauxita, Ouro Preto – MG, CEP: 35400-000

E-mail: pereiraufop@gmail.com

RESUMO: O programa 5 S's é um método japonês prático e simples baseado em cinco sentidos: Seiri (organização), Seiton (ordenação, padronização), Seiso (Limpeza), Seiketsu (saúde) e Shitsuke (autodisciplina), que visa a qualidade dos trabalhos, produtos e processos. Tendo em vista a falta de um programa de gestão de qualidade nos laboratórios das universidades, tendo em vista a falta de um programa de implementação organizacional em laboratórios de diversas universidades), foi implantada a proposta de aplicação do programa 5 S's no laboratório de Flotação da Universidade de Ouro Preto. A aplicação deste programa melhorou o desempenho das atividades realizadas no laboratório e as medidas adotadas bem como a criação dos Procedimentos Operacionais Padrão, diminuiu o desperdício de material de consumo, reduziu a quantidade de vidrarias quebradas, padronizou os testes realizados, conscientizou os usuários sobre a forma correta de uso dos equipamentos, aprimorou a segurança e aumentou a confiabilidade dos resultados. Em longo prazo, a aplicação do método terá um monitoramento que será feito constantemente reavaliando o programa para inspecionar os processos criados e propor novas ações. Com isso, este trabalho ressalta a importância dos 5S's para a organização e conhecimento os benefícios que geram a qualidade e produtividade do local de trabalho.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão da Qualidade, 5 S's, Organização.

ABSTRACT: The 5 S's program is a practical and simple Japanese method based on five senses: Seiri (organization), Seiton (ordering, standardization), Seiso (Cleanliness), Seiketsu (health) and Shitsuke (self-discipline), which aims at the quality of work, products and processes. In view of the lack of a quality management program in university laboratories, in view of the lack of an organizational implementation program in laboratories of several universities), the proposal to apply the 5 S's program in the Flotation laboratory of University of Ouro Preto. The application of this program improved the performance of activities carried out in the laboratory and the measures adopted as well as the creation of Standard Operating Procedures, reduced the waste of consumable material, reduced the amount of broken glassware, standardized the tests carried out, made users aware of the correct way of using equipment, improved safety and increased the reliability of results. In the long term, the application of the method will be monitored by constantly reevaluating the program to inspect the processes created and propose new actions. Therefore, this work highlights the



importance of the 5S's for the organization and knowledge of the benefits that generate quality and productivity in the workplace.

KEYWORDS: Quality Management, 5 s's, Organization.



1. Introdução

A denominação "5S" é devido as cinco palavras japonesas iniciadas pela letra "S" e que remetem aos princípios fundamentais da organização, são elas: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu e Shitsuke como descrito na Figura 1. O Programa 5 S's oferece muitas vantagens para a organização, tais como: eficiência do trabalho, eliminação do desperdício soluções, minerais, amostras, racionamento, maior utilização e aproveitamento do espaço de bancada para mobiliário e equipamentos ou de trabalho, trabalho em equipe, hábitos saudáveis por parte de todos e prevenção de acidentes (VANTI, 1999).

Figura 1 – Cinco sentidos.



Fonte: Elaborado pelos autores.



A implantação do Programa 5 S's precisa ser sistematizada e planejada em todos os passos, para garantir a longevidade da mudança incorporada pela adoção daqueles conceitos simples. Quanto maior e mais complexa a organização, maior será a necessidade desta estruturação e mais detalhada ela deverá ser (LAPA, 1998).

Dentro das universidades a implantação de um sistema de gestão de qualidade nos laboratórios não é usual, pois, conciliar atividades de pesquisa e ensino com os requisitos das normas ABNT NBR ISO9001 e ABNT NBR ISO/IEC 17025 é um trabalho difícil. A ABNT NBR ISO/IEC 17025 é utilizada por laboratórios de calibração e ensaio, inclui requisitos referentes à competência técnica para a realização de calibrações e ensaios, aliado a um sistema de gestão da qualidade compatível com a Norma ABNT NBR ISO 9001. Assim, o laboratório torna-se tecnicamente competente para produzir resultados válidos.

Apesar de todo o trabalho, a implantação desse sistema é muito importante, para assegurar a confiabilidade dos resultados das pesquisas, dissertações e testes realizados nesses locais (RODRIGUES, 2011). Assim, a falta de gestão em laboratórios de pesquisa gera incertezas quanto à realização das atividades como um todo e implica em resultados duvidosos, tornando-se relevante elaborar procedimentos operacionais padronizados e implementar um sistema de garantia da qualidade.

Desta maneira, desenvolveu-se este estudo que tem por objetivo descrever o processo de implantação do programa 5 S's no laboratório de flotação da Universidade de Ouro Preto, detectando os principais problemas com vista a padronizá-los, solucioná-los além de melhorar os procedimentos já realizados neste local.



2. Metodologia

O Laboratório de Flotação do Departamento de Engenharia de Minas é utilizado principalmente para pesquisas de alunos de graduação, pós-graduação e para aulas práticas da disciplina de Processamento de minerais III no laboratório da Universidade de Preto. Tendo em vista o seu uso constante, mediante a crescente preocupação de tornar seus serviços confiáveis, e alinhados aos padrões internacionais de qualidade fez-se necessário implantar um sistema de gestão embasado na norma ISO/IEC 17025:2005, ABNT NBR ISO 9001 e no programa 5S. Os procedimentos produzidos foram desenvolvidos de acordo com os sentidos de Limpeza, Organização, Ordenação, Saúde e Autodisciplina.

2.1 Senso de Organização e Senso de Limpeza

Com intuito de diminuir custos, aumentar produtividade e organizar de forma sistemática as atividades desenvolvidas no laboratório, foram criadas regras gerais para utilização do espaço afixadas em local visível do laboratório.

Das melhorias implantadas, pode-se citar:

- a) criou-se um caderno de controle de frequência com o registro da data, nome e horário de entrada e saída de cada usuário;
- b) fizeram-se a identificação e catalogação de todos os materiais do laboratório;
- c) criaram-se fichas para controle de empréstimos de materiais com registro do nome, orientador responsável pela pesquisa, material, data de empréstimo e devolução;
- d) elaboraram-se fichas para controle de quebra de vidraria e outros materiais contendo a data, nome, material, motivo da quebra e a assinatura do orientador responsável pelo aluno;



- e) providenciaram-se recipientes adequados para armazenamento das luvas, máscaras e os colocou em recipientes em locais visíveis;
- f) efetuou-se pesquisa para compra de uma mesa adequada para secagem de vidrarias;
- g) fez-se uma solução sulfocrômica ideal para limpeza das vidrarias;
- h) implantou-se a coleta seletiva para papel, plástico e vidro.

2.2 Senso de Padronização e Ordenação

A criação dos Procedimentos Operacionais Padrão (POP's) e as precauções necessárias a cada equipamento foram elaborados com o propósito de permitir que todos os usuários utilizassem os equipamentos corretamente. Os processos e melhorias estabelecidas para cada equipamento foram:

2.3 Balança Analítica

- Foi criado um POP para calibração interna e externa na balança;
- A balança foi colocada em um local longe da exposição ao sol e do ar-condicionado.

Foi deixada ao lado da balança uma lista com algumas precauções necessárias ao uso, como ilustrado no Quadro 1.

Quadro 1 – Precauções para o uso da balança analítica.

-
- a) Não desconectar o adaptador da tomada mesmo que a balança não esteja em uso. A balança só poderá ser desligada quando não for usada por um período de um mês ou mais.
 - b) Manter a balança em modo "Stand-by" (modo de aquecimento) mesmo após sua utilização.
 - c) Verificar se a balança está nivelada. A bolha do indicador de nível deve estar posicionada no centro do círculo vermelho. Caso não esteja, a balança deve ser nivelada utilizando as roscas de nivelamento (pés da balança), girando-as até posicionar a bolha do indicador de nível dentro do círculo vermelho.
 - d) Usar sempre o menor frasco de pesagem possível.
 - e) Colocar o frasco de pesagem sempre no centro do prato de pesagem
 - f) Remover o frasco de pesagem do prato tão logo que termine a operação de pesagem.
 - g) Manter sempre a câmara e o prato de pesagem limpos.
-

Fonte: Elaborado pelos autores.



2.3.1 Medidor de pH

- Foi elaborado um pop para a calibração e setagem do equipamento de acordo com a faixa de pH utilizada em cada teste.
- Foram criadas placas para conscientizar os alunos sobre o manuseio e armazenamento correto do eletrodo.

2.3.2 Zeta Meter

- Por ser um equipamento de custo elevado, em torno de R\$ 100.000,00 criou-se um manual detalhado com as diretrizes necessárias para o uso do equipamento corretamente.
- Elaborou-se de uma lista com as principais precauções de uso deste equipamento.

2.3.3 Dispersão e flotação

- Elaborou-se um POP para sistematizar os testes realizados em diferentes condições.

2.3.4 Estufa

- Padronizou-se o uso da estufa estabelecendo que todo material a ser seco deveria ser identificado com nome e data. Sendo, o prazo máximo de permanência na estufa de uma semana.

3. Segurança e Senso de Saúde

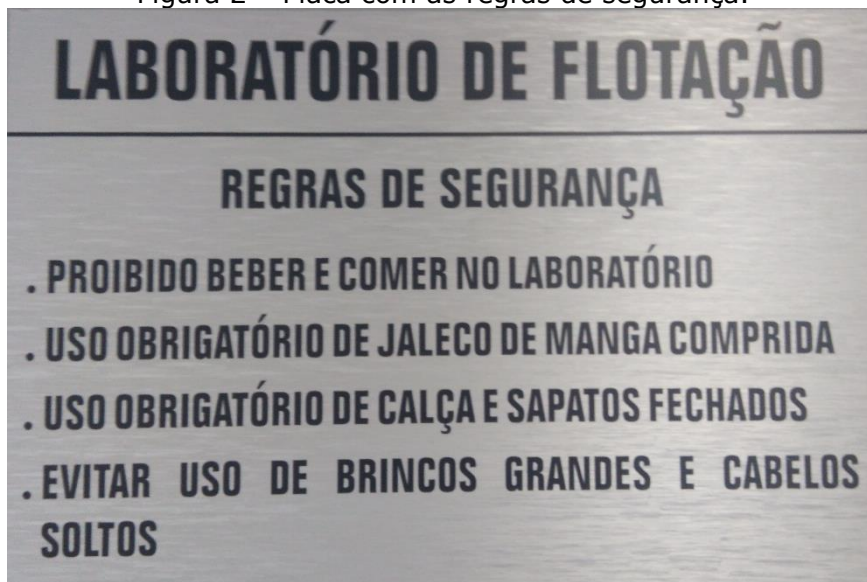
A prática dos três sentidos anteriores traz implicações significativas no senso de saúde, como por exemplo, ao praticar o senso de limpeza



indiretamente aplica-se, também, o senso de saúde. Esta ferramenta de qualidade tem como objetivo visar condições favoráveis no âmbito de trabalho, assegurando que este não seja agressivo e nocivo à saúde. Considerando-se esses fatores desenvolveu-se os seguintes processos e métodos:

- a) criaram-se regras de segurança que foram fixadas na porta do laboratório, como apresentado na Figura 2;
- b) foram distribuídos kits de EPI's para cada usuário do laboratório;
- c) instituiu-se o uso obrigatório da capela para manuseio de reagentes tóxicos e/ou perigosos a inalação e também para trabalhos com materiais inflamáveis voláteis;
- d) armazenou-se, de maneira segura, em armários, reagentes e produtos de classe 3 (líquidos inflamáveis), classe 5 (substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos) e classe 6 (substâncias tóxicas). O acesso a esses armários ficou restrito apenas a usuários autorizados.

Figura 2 – Placa com as regras de segurança.



Fonte: Acervo pessoal.



3.1 Senso de Autodisciplina

O senso de autodisciplina foi desenvolvido em cada usuário de acordo com a prática dos outros 4 sentidos.

4. Resultados e Discussão

4.1 Senso de Organização e Senso de Limpeza

Um dos maiores problemas do laboratório era a quebra frequente de vidrarias. Para minimizar esse problema, foi feita uma pesquisa sobre modelos de mesa adequadas à secagem das vidrarias. Foi observado que as mesas de aço inox eram muito caras, portanto, com base nesses modelos desenhou-se uma mesa de ardósia, como mostrado na Figura 3.

Figura 3 – Área de secagem de vidrarias e coleta seletiva.



Fonte: Acervo pessoal.

Com a aquisição da mesa, implementação da coleta seletiva e conscientização dos usuários a quantidade de vidrarias quebradas diminuiu.



Desde a implantação do programa em agosto de 2016 até maio de 2017 foram quebrados 5,5 kg de vidrarias (béquer de 1L, béquer 250ml, provetas de variados volumes e pipetas) uma quantidade razoável se comparada aos 4kg mensais que quebravam antes da implantação do programa. Além disso, a inserção da ficha de controle de quebra também contribuiu para diminuição de perdas de vidrarias. Os usuários passaram a ser mais cuidadosos com o manuseio das vidrarias uma vez que a quebra de qualquer material implicaria na assinatura de seu orientador na ficha de controle. Portanto, essa prática contribuiu para que os alunos praticassem o senso de autodisciplina. Aplicando o programa 5s, pôde-se fazer um estudo de caso do principal problema do laboratório, conforme descrito no Quadro 2.

Quadro 2 – Estudo de caso: quebra de vidraria.

Caso	Laboratório de Flotação
Problema escolhido	Quebra de vidraria
Solução encontrada	Planejamento de uma área para secagem, placas de conscientização e fichas para controle
Investimento	R\$ 480,00 (mesa de ardósia) R\$50,00 (placas)
Resultados	Diminuição das vidrarias quebradas, redução média de custos de R\$500,00 calculada de acordo com os materiais quebrados no último mês antes da implantação do 5 S's.

Fonte: Elaborado pelos autores.

4.2 Senso de Padronização e Ordenação

Com a calibração externa e interna da balança aumentou-se o nível de confiabilidade metrológica dos dados relacionados a massa geradas nos diversos testes. Os procedimentos operacionais padrão criados possibilitaram que os alunos aprendessem a manusear os equipamentos de maneira autodidata, refletindo diretamente em seu uso consciente e correto. Aumentou dessa forma a eficiência das atividades realizadas no laboratório, além de possibilitar a padronização na realização dos testes.



As regras instituídas para a estufa foram eficientes para evitar a contaminação e troca de amostras, pois, muitos alunos desenvolvem trabalhos diferentes utilizando o mesmo material, logo, a identificação evita a troca de amostras. A Figura 4 apresenta algumas melhorias executadas.

Figura 4 – Organização da bancada após a implantação do programa.

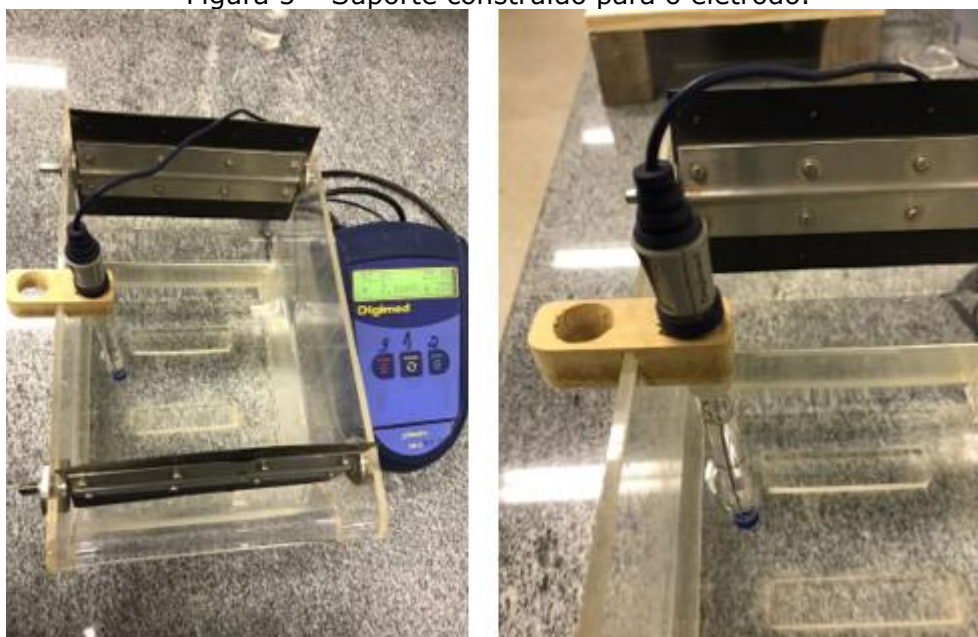


Fonte: Acervo pessoal.

A Figura 5 destaca o suporte de madeira construído para o eletrodo ser colocado na cuba de flotação e dessa forma evitar a quebra.



Figura 5 – Suporte construído para o eletrodo.



Fonte: Acervo pessoal.

Antes da implementação do programa 5 S's no Laboratório, muitos usuários utilizavam os eletrodos como bastão de vidro e após o uso não o armazenavam em solução de KCl como recomendam os fabricantes. Após a conscientização dos usuários sobre o uso e armazenamento corretos do eletrodo, observou-se uma diminuição do número de eletrodos quebrados ou danificados. Utilizando o programa 5 S's fez-se um estudo de caso sobre o problema em questão descrito no Quadro 3.

Quadro 3 – Estudo de caso: eletrodos.

Caso	Laboratório de Flotação
Problema escolhido	Quebra de eletrodos, uso e armazenamento incorreto pelos usuários. Preço dos eletrodos Eletrodo de vidro: R\$ 700,00 Eletrodo de platina: R\$ 422,00
Solução encontrada	Placas de conscientização e fichas para controle.
Investimento	R\$ 50,00 (placas)
Resultados	Diminuição do número de eletrodos quebrados, redução média de custos de R\$1.100,00 de acordo com os eletrodos quebrados no mês antes de implantar o programa.

Fonte: Elaborado pelos autores.



4.3 Segurança e Senso de Saúde

Nas universidades, infelizmente coloca-se em segundo plano a questão da segurança em laboratórios. De acordo com o que foi feito diminuiu-se o risco de acidentes como queimaduras causadas por reagentes e contaminação por metais pesados aumentando o nível de segurança das atividades realizadas.

4.4 Senso de Autodisciplina

O senso de autodisciplina desenvolveu-se quando praticados os outros 4 sentidos, pois, cria-se o hábito de preservar as melhorias realizadas e com isso manter a nova ordem estabelecida. Assim, essa nova ordem conciliada com o compromisso pessoal e com o cumprimento dos padrões éticos, morais e técnicos, definido pelo programa tornou o laboratório um local melhor para se trabalhar.

5. Considerações Finais

Com a implantação dos 5 S's pode-se constatar que ocorreu uma melhor distribuição e aproveitamento do espaço físico, contribuindo para um ambiente favorável e adequado à realização de trabalhos, tanto para os alunos, quanto para os professores que utilizam o laboratório. Os POP's criados facilitaram a utilização dos equipamentos de forma correta e a introdução das listas de frequência, de quebra de vidrarias e as demais proporcionaram um controle eficaz do laboratório. Todavia, deve-se fazer uma constante e permanente reavaliação do programa 5 S's para averiguar a continuidade das ações estabelecidas e propor novas.

Em suma, pode-se notar que com a conscientização dos usuários, a padronização e a aplicação do 5 S's resultou em muitos benefícios para o



laboratório como segurança para o local de trabalho, confiabilidade dos resultados analíticos, redução de desperdício, maior rapidez nas atividades realizadas e alto comprometimento dos usuários que perceberam a eficácia do programa. Com isso, buscou-se a partir deste estudo conseguir adequar o laboratório em todos os requisitos da ABNT NBR ISO/IEC 17025 para alcançar a certificação necessária.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Federal de Ouro Preto pelo apoio financeiro, à Fundação Gorceix e as empresas Clariant pelos reagentes fornecidos e a Solenis Especialidades Químicas Ltda. pelo auxílio na manutenção dos equipamentos



Referências

ABNT NBR ISO/IEC 17025. Requisitos gerais para competência de laboratórios de ensaio e calibração. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14724**: informação e documentação – trabalhos acadêmicos – apresentação. Rio de Janeiro, 2011.

CAMPOS, Vicente Falconi. TQC. Controle da Qualidade Total (no estilo japonês). Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1999.

LAPA, Reginaldo Pedreira. Programa 5S. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 1998.

RODRIGUES, Tania Regina Schmitz de Azevedo; PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL. Implantação do processo de gestão da qualidade em laboratório de pesquisa e ensino em química, 2011. 127f. Dissertação (Mestrado).

VANTI, N. Ambiente de qualidade em uma biblioteca universitária: aplicação do 5S e de um estilo participativo de administração. CI. Inf, Brasília, v.28, n. 3, p. 333-339, set/dez, 1999.