



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

**Fernanda C. de O. Ferreira** – fernanda\_oliver01@hotmail.com  
Universidade Federal de Ouro Preto  
Campus Universitário Morro do Cruzeiro, s/nº, Bauxita  
35400-000 – Ouro Preto – Minas Gerais

**Francielle C. Nogueira** – franciellenogueira@yahoo.com.br

**Fábio de S. José** – fabio.sao.jose@hotmail.com

**Carlos A. Pereira** – 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, foi implantado o 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 com a criação dos Procedimentos Operacionais Padrão, diminuiu o desperdício, reduziu a quantidade de vidrarias quebradas, padronizou os testes realizados, conscientizou os usuários sobre a forma correta de uso do equipamentos, aprimorou a segurança e aumentou a confiabilidade dos resultados. Em longo prazo, o monitoramento 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 na qualidade e produtividade do local de trabalho.

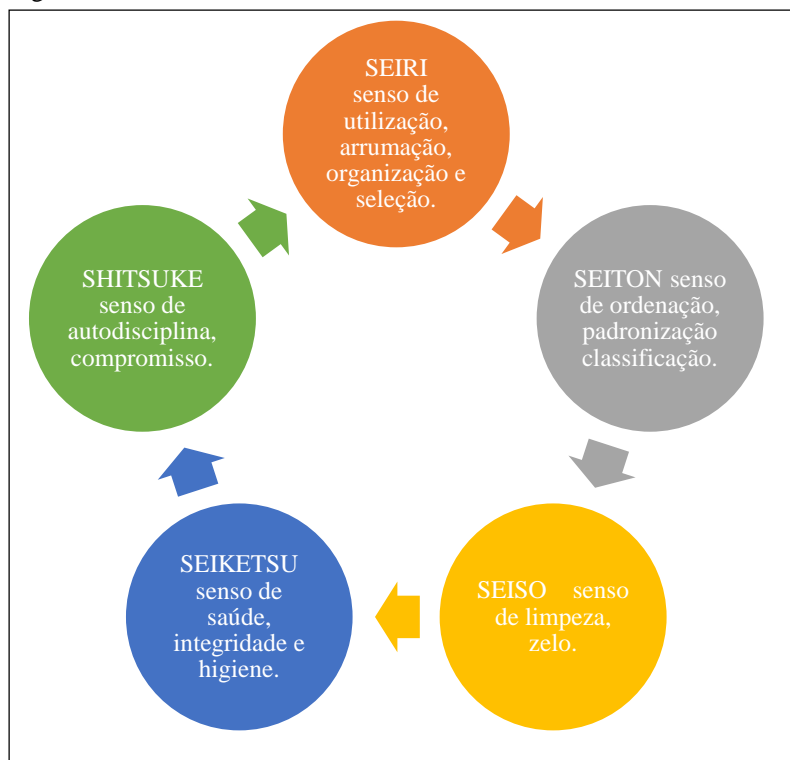
**Palavras-chave:** Gestão da qualidade, 5 S's, Organização.

### 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, racionamento, maior utilização e aproveitamento do espaço, trabalho em equipe, hábitos saudáveis por parte de todos e prevenção de acidentes (VANTI, 1999).



Figura 1-Cinco sentidos



A implantação do Programa 5 S's precisa ser sistematizada e planejada em todos 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. 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:

- Criou-se um caderno de controle de frequência com o registro da data, nome e horário de entrada e saída de cada usuário;
- Fez-se a identificação e catalogação de todos os materiais do laboratório;
- Criou-se fichas para controle de empréstimos de materiais com registro do nome, orientador responsável pela pesquisa, material, data de empréstimo e devolução;
- Elaborou-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;
- Providenciou-se recipientes adequados para armazenamento das luvas, máscaras e os colocou em recipientes em locais visíveis;
- Efetuou-se pesquisa para compra de uma mesa adequada para secagem de vidrarias;
- Fez-se uma solução sulfocrômica ideal para limpeza das vidrarias;
- 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:

#### *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 na Tabela 1.



Tabela 1-Precauções para o uso da balança analítica.

1. 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.
2. Manter a balança em modo “Stand-by” (modo de aquecimento) mesmo após sua utilização.
3. 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.
4. Usar sempre o menor frasco de pesagem possível.
5. Colocar o frasco de pesagem sempre no centro do prato de pesagem.
6. Remover o frasco de pesagem do prato tão logo que termine a operação de pesagem.
7. Manter sempre a câmara e o prato de pesagem limpos.

### ***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.

### ***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.

### ***Dispersão e flotação***

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

### ***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.

## **2.3 Segurança e senso de saúde**

A prática dos três senso 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:

Organização



Promoção





- Criaram-se regras de segurança que foram fixadas na porta do laboratório, como apresentado na Figura 2;

Figura 2-Placa com as regras de segurança.



- Foram distribuídos kits de EPI's para cada usuário do laboratório;
- 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;
- 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.

## 2.4 Senso de autodisciplina

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

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 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.



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 (bêquer de 1L, bêquer 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 na Tabela 2.

Tabela 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 da 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.

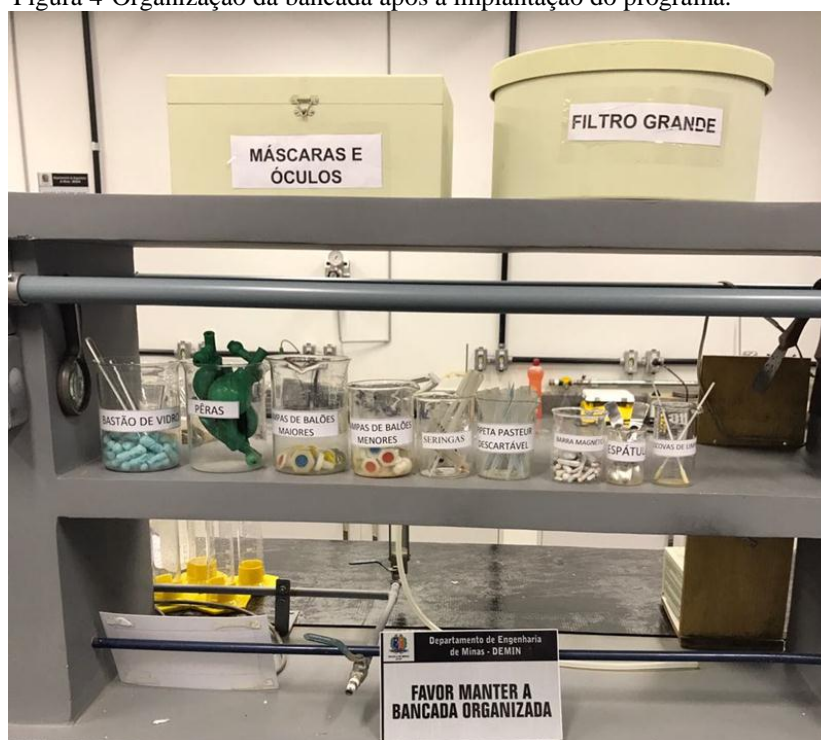


### 3.2 Senso de padronização e ordenação

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. As Figuras 4 apresenta algumas melhorias executadas.

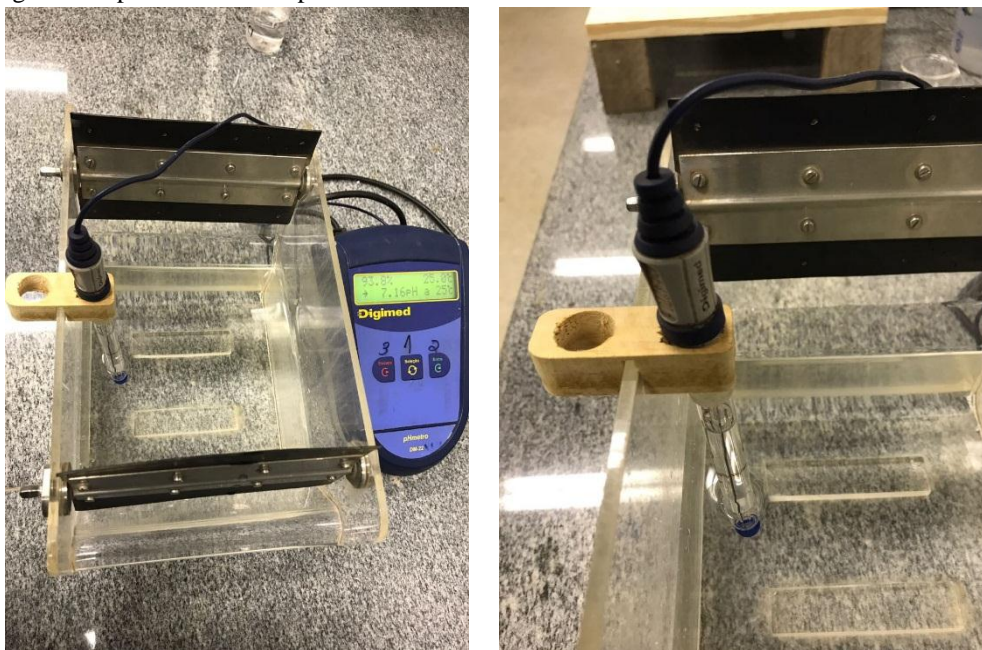
Figura 4-Organização da bancada após a implantação do programa.



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.



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 na Tabela 3.

Tabela 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.

### 3.3 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.

### 3.4 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.

## 4 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 BIBLIOGRÁFICAS

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.

Organização



Promoção





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.

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

**Abstract:** *The program 5S's is a Japanese method practical and simple, based on the five senses: Seiri (organization), Seiton (sorting, patterning), Seiso (Cleaning), Seiketsu (health), and Shitsuke (self-discipline), which aims at the quality of work products and processes. In view of the lack of a program of quality management in the laboratories of the universities, the program was implemented 5 S's in the laboratory Flotation of the University of Ouro Preto. The application of this program improved the performance of the activities carried out in the laboratory with the creation of Standard Operating Procedures, decreased waste, reduced the amount of glass broken, standardized tests, heightened awareness of the users about the correct way to use the equipment, improved safety and increased reliability of the result. In the long term, the monitoring will be done constantly reevaluating the program to inspect the processes that are created and propose new actions. With this, this work highlights the importance of the 5S's for the organization and knowledge of the benefits that they generate in the quality and productivity of the workplace.*

**Key-words:** *Quality management, 5 s's, Organization.*