

IMPLANTAÇÃO DA METODOLOGIA 5S NO LABORATÓRIO DE PESQUISA DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA PARANAENSE

5S METHODOLOGY IMPLANTATION IN THE RESEARCH LABORATORY OF A PUBLIC UNIVERSITY FROM PARANÁ STATE GOVERNMENT

Fernanda Naiara Campos de Almeida ¹

Danilo Hisano Barbosa ¹

Resumo: O objetivo deste artigo é apresentar os resultados da implantação da metodologia 5S para a melhoria da produtividade, otimização do trabalho e segurança de um laboratório de pesquisa de uma universidade pública. O método de estudo aplicado foi a pesquisa-ação. A coleta de dados foi realizada por meio de questionários, sessões de brainstorming, auditorias e observações não sistemáticas do pesquisador. Um modelo de trabalho foi definido para criar uma estrutura 5S e um processo de implantação foi estabelecido. Com a implantação da metodologia 5S, os laboratórios adaptaram-se as condições de segurança e saúde necessárias e incorporaram uma rotina de organização. As atividades passaram a ser realizadas com maior facilidade e praticidade, melhorando o ambiente de trabalho e, consequentemente, aumentando a produtividade do grupo. O sucesso da implantação do 5S está diretamente relacionado ao envolvimento de todos os alunos e professores, que incorporaram a cultura do 5S no grupo, e a alta direção que forneceu autonomia para o pesquisador implantar as melhorias.

Palavras-chave: Metodologia 5S; Pesquisa-Ação; Melhoria Contínua.

Abstract: The purpose of this paper is to present the results of the implementation of the 5S methodology for productivity improvement, work optimization and safety of a public university research laboratory. The method of study applied was action research. Data collection was performed through questionnaires, brainstorming sessions, audits and non-systematic observations of the researcher. A working model was defined to create a 5S structure and an implementation process was established. With the implantation of the 5S methodology, the laboratories adapted the necessary safety and health conditions and incorporated an organization routine. The activities began to be carried out with greater ease and practicality, improving the work environment, and consequently, increasing the productivity of the group. The success of the 5S implantation is directly related to the involvement of all the students and teachers, who incorporated the 5S culture in the group, and the top management that provided autonomy for the researcher to implant the improvements.

Key-words: 5S Methodology 5S; Action Research; Continuous Improvement.

¹ Professor, Universidade Estadual de Maringá, UEM

1 Introdução

As Instituições de Ensino Superior (IES) têm caráter vital não somente na formação de recursos humanos, mas também na geração de conhecimentos técnico-científicos para o desenvolvimento socioeconômico (Chiarini e Vieira, 2012). Ainda assim, as IES são direcionadas por tradições que as isolaram de mudanças organizacionais e culturais aplicadas aos setores de serviços e manufatura (Hess e Benjamin, 2015).

A dificuldade na implantação de práticas para melhorar a produtividade e a eficiência dos processos universitários, deve-se a natureza descentralizada das universidades tradicionais; a falta de conhecimento e interesse por parte da comunidade acadêmica e, geralmente, da alta administração; o pouco tempo disponível dos acadêmicos; à resistência do pessoal a mudanças e novos procedimentos; e, a falta de pressão da sociedade (Marinho et al., 2014).

No entanto, de acordo com Simons (2013), a metodologia *Lean* pode ser implantada da mesma maneira que em qualquer outra indústria, incluindo processos acadêmicos e não acadêmico. A aplicação de princípios e práticas *Lean* oferecem para as universidades, oportunidades para realizarem melhorias significativas na forma como o ensino superior e os seus serviços de apoio são entregues, assegurando a continuidade da relevância das universidades em nossa estrutura societária (Doman, 2011).

Para que estas barreiras sejam vencidas, inicialmente devem ser propostas pequenas mudanças diárias nas operações, incorporando novas rotinas. Assim, ações de indivíduos e pequenos grupos podem ajudar a induzir o processo (Marinho et al., 2014).

Neste contexto, o 5S destaca-se por ser uma das metodologias *Lean* mais conhecida, de fácil aplicação e amplamente utilizada quando referimos a processos de melhoria. O principal motivo para isso é que os resultados provenientes da sua implantação surgem imediatamente e estão bem visualizados (Ho, 1998). O 5S pode ser facilmente adotado e contribui para a relação custo-benefício ao maximizar produtividade, melhorando a saúde e segurança no ambiente de trabalho (Gapp et al., 2008).

A filosofia 5S foi idealizada no Japão, por Kaoru Ishikawa, para auxiliar uma organização do setor de manufatura, a prática depois se estendeu a outras indústrias e setores de serviços (Gupta e Jain, 2015). As versões iniciais foram baseadas apenas em três sensores (3S), passando para 4S, até formar o 5S (Dauch et al., 2016). Osada (1991) foi o primeiro a desenvolver a estrutura do 5S, baseado em cinco palavras japonesas: Seiri (utilidade), Setion (organização), Seiso (limpeza), Seiketsu (padronização) e Shitsuke (disciplina).

O primeiro senso, Seiri (utilidade), representa a classificação dos materiais necessários e desnecessários disponíveis, com a ideia principal de eliminar os itens desnecessários do local de trabalho (Gupta e Jain, 2015). O segundo senso, Setion (organização), tem como objetivo definir uma localização clara para todos os materiais, de modo que qualquer um possa encontrar os itens úteis a qualquer momento (Chpaman, 2005). O terceiro senso, Seiso (limpeza), concentra-se nas atividades de limpeza do ambiente, incluindo a higienização do local de trabalho, a manutenção da aparência e o uso de medidas preventivas para mantê-lo limpo (Gupta e Jain, 2015). O quarto senso, Seiketsu (padronização), é responsável por padronizar as boas práticas implantadas pelos três primeiros sensores (Osada, 1991). O quinto senso, Shitsuke (disciplina), é o mais difícil de implantar, por ser um processo lento, repetitivo e que requer mudanças proativas no comportamento dos funcionários em todos os níveis dentro da organização (Randhawa et al., 2017). Este senso tem como objetivo criar bons hábitos, desempenhando um papel importante na manutenção dos demais sensores (Ho, 1998).

As metodologias de melhoria contínua, como por exemplo, o 5S, podem contribuir para aperfeiçoar os processos dentro das universidades. Existem algumas pesquisas relacionadas à

implantação do 5S em laboratórios de ensino e pesquisa de universidades do Brasil (Teixeira et al., 2017), da Espanha (Jiménez et al., 2015) e da Indonésia (Sari et al., 2017).

De modo geral, os autores reconheceram a aplicabilidade da metodologia 5S nos laboratórios universitários, por meio da observação de uma melhoria do ambiente de trabalho e um aumento na motivação das equipes envolvidas. Os laboratórios foram adaptados às condições de saúde e segurança; ocorreram redução dos erros sistemáticos; aumentaram os espaços disponíveis; reduziram o tempo de busca de materiais; e, melhoraram o aproveitamento dos recursos, resultando na redução dos custos. A principal barreira para o sucesso da implantação do 5S foi à cultura organizacional das universidades.

Por este motivo, o objetivo deste trabalho é apresentar os resultados da implantação da metodologia 5S em um laboratório de pesquisa de uma Instituição de Ensino Superior Pública, a fim de melhorar a produtividade e otimizar o trabalho do grupo de pesquisa.

2 Materiais e Métodos

2.1 Objeto do estudo

Os objetos de estudo foram os Laboratórios de Pesquisa (LP I e II), localizados no Departamento de Engenharia Química de uma Universidade Pública paranaense. Os Laboratórios de Pesquisa têm como objetivo formar docentes, pesquisadores e profissionais altamente qualificados para desenvolver projetos no campo da Engenharia Química.

Os LP I e II apresentam área instalada de 41,6 m² e 51 m², respectivamente, de modo que cada laboratório contém seus próprios equipamentos, vidrarias, reagentes e mesas para estudo, como podem ser observados na **Erro! Fonte de referência não encontrada.1**.

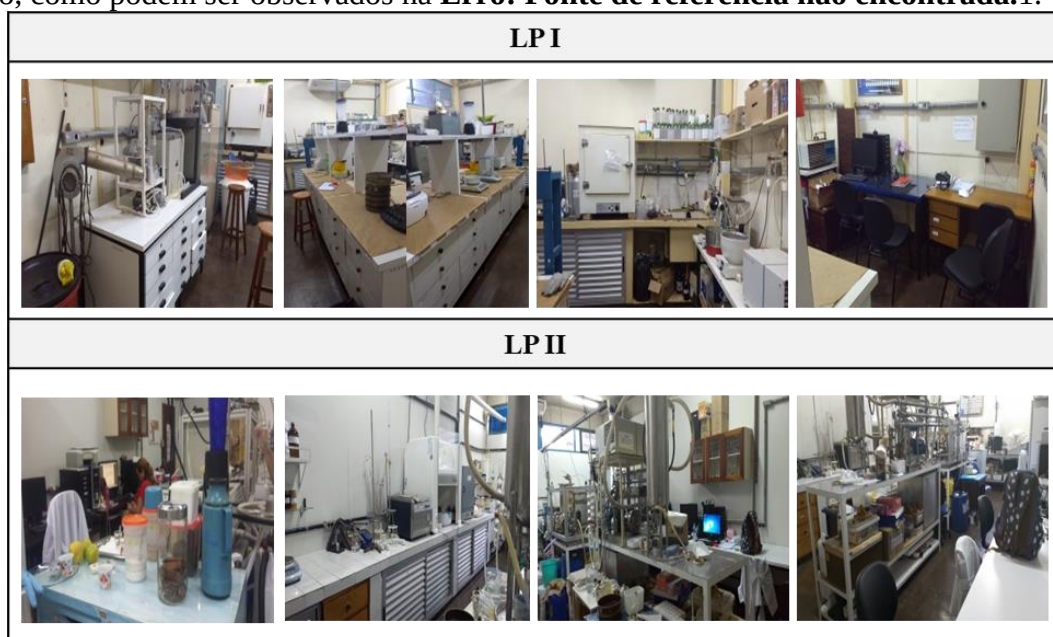


Figura 1 – Laboratórios de Pesquisa (a) LP I e (b) LP II

Fonte: Autoria própria (2017)

Os laboratórios são utilizados por 5 docentes, sendo um deles o coordenador geral do laboratório, *layout*. Como o grupo de pesquisa contém dois laboratórios, os alunos são alocados de acordo com os equipamentos disponíveis para a sua pesquisa. Dos 14 alunos, 5 estão alocados no LP I e 9 no LP II. Já os professores ficam em salas separadas e fazem visitas rotineiras durante o expediente.

Cada aluno é responsável por elaborar o planejamento de sua pesquisa, com a supervisão do orientador. Para a execução das pesquisas são necessários subsídios como: materiais (vidrarias, computadores, reagentes e equipamentos), espaço físico e utilidades (água e energia). No início de cada ano, os alunos informam a quantidade de materiais que serão necessários no decorrer do ano e então é realizado um inventário para verificar o que deverá ser adquirido. Como não há exclusividade de materiais para cada pesquisa, os alunos compartilham os materiais rotineiramente entre os dois laboratórios, não havendo controle de estoque.

Outra atividade que, também, é realizada pelos alunos é a manutenção da ordem e limpeza no laboratório. Entretanto, devido à falta de padronização das tarefas e delegação de responsabilidades, estas são realizadas esporadicamente, e apenas por alguns alunos.

A não realização destas atividades regularmente acarreta na redução da produtividade dos alunos, uma vez que é gasto tempo com retrabalho; procura e espera por materiais; e limpeza e organização do laboratório antes de iniciar cada experimento. Consequentemente, favorece a desmotivação dos alunos em relação às suas responsabilidades e a ocorrência de conflitos entre os mesmos, justificando a implantação da metodologia 5S.

2.2 Estruturação da pesquisa-ação

A condução da pesquisa-ação foi realizada de acordo com a metodologia proposta por Coughlan e Coughlan (2012), que é dividida em cinco fases: 1) planejar; 2) coletar dados; 3) analisar os dados e planejar ações; 4) implantar ações; e, 5) avaliar resultados e gerar relatórios. O monitoramento é considerado uma metafase, uma vez que esteve presente em todas as etapas.

2.3 Forma de coleta e análise de dados

A coleta de dados foi realizada por meio de quatro técnicas: observações não sistemáticas do pesquisador sobre o funcionamento e organização do laboratório; sessões de *brainstormings* com alunos do grupo de pesquisa; aplicação de questionários e controle de indicadores.

Inicialmente, as três primeiras técnicas foram empregadas para diagnosticar a situação atual do laboratório. O questionário foi respondido por todos os alunos do grupo de pesquisa, na qual continha 39 questões de caráter fechado e aberto. A sessão de *brainstorming* foi realizada apenas com os alunos de pós-graduação, devido à pequena disponibilidade dos alunos de graduação. O pesquisador registrou por meio de fotos as observações de não conformidades no laboratório.

As propostas de planos de ações foram elaboradas em reuniões com os alunos de pós-graduação. Para avaliar a manutenção da metodologia 5S no laboratório, foram realizadas auditorias semanais, por meio do controle de indicadores de desempenho. Por fim, um questionário, com uma questão aberta, foi aplicado a todos os integrantes do grupo de pesquisa, com o objetivo de verificar a opinião a respeito da implantação do 5S e identificar se houve uma evolução na rotina do laboratório. Paralelamente, o pesquisador identificou as barreiras encontradas e propôs melhorias futuras.

3 Resultados e discussões

A implantação do 5S nos Laboratórios de Pesquisa (LP I e II) de uma Universidade Pública paranaense seguiu o planejamento, apresentado na Tabela 1, que foi dividida em 5

fases: 1) planejar, 2) coleta de dados, 3) analisar dados e planos de ações, 4) implantar ações e 5) avaliar resultados e gerar relatórios.

3.1 Diagnóstico da situação atual dos laboratórios

Após a etapa de planejamento (Fase 1), foi identificado a situação atual dos laboratórios, por meio da aplicação de um questionário (Fase 2). Ao analisar os dados coletados (Fase 3), o primeiro quesito a ser identificado foi que dos 14 alunos que frequentavam o grupo de pesquisa, 13 realizavam seus experimentos no LP II e 11 o utilizavam para estudos.

Isso se deve ao fato, do LP II apresentar um espaço físico maior, contendo a maioria dos equipamentos, vidrarias, reagente e mesas de estudo. Essa concentração de alunos no LP II atrapalha os alunos que precisam estudar, pois necessitam de um ambiente tranquilo e silencioso. Também, comprometem os experimentos, uma vez ocorre uma disputa ou trabalham em espaços reduzidos, favorecendo a ocorrência de acidentes e desconforto no ambiente de trabalho.

Os demais dados coletados no questionário foram classificados de acordo com o senso da metodologia 5S. Com base nas respostas obtidas, verificaram-se os seguintes problemas em cada senso:

- Senso utilidade: há materiais e equipamentos desnecessários nas bancadas e mesas de estudo, bem como materiais obsoletos e aguardando reparos armazenados. Além disso, identificou-se a falta de alguns materiais, como armários e mesas de estudo;

- Senso organização: a maioria dos materiais não apresentam locais específicos para armazenamento, e os que apresentam não são utilizados e não estão devidamente identificados;

- Senso limpeza: o laboratório não é limpo periodicamente. Com relação à segurança há falhas, como a: não disponibilização dos EPI's, e obstrução dos caminhos e dos equipamentos de emergência. Outro fato importante, apenas 35,7 % dos alunos conhecem as normas de segurança do laboratório;

- Senso padronização: não há procedimentos padrões bem definidos para controle de estoque e vidrarias, manutenção de equipamentos e operações básicas no laboratório. Os manuais de instruções dos equipamentos também não estão disponíveis para uso;

- Senso autodisciplina: a convivência e cooperação entre os alunos do grupo de pesquisa foram consideradas satisfatórias. Outro fator importante, é que todos os alunos reconhecem a importância da implantação da metodologia 5S no laboratório, bem como estão dispostos a contribuir para a sua implantação. De acordo com Randhawa e Ahuja (2017), o sucesso da implantação da metodologia 5S é significativamente e positivamente influenciado pelo compromisso e envolvimento da equipe.

Tabela 1 – Planejamento para a implantação do 5S nos Laboratórios de Pesquisa (LP I e II) de uma Universidade Pública paranaense

Fases da pesquisa-ação	Etapas	Descrições das etapas	Cronograma	Evolvidos
1) Planejar	1) Apresentação do projeto	Definição do objetivo do projeto e do responsável pela implantação do 5S.	2 dias	Pesquisador e o responsável pelo laboratório
	2) Avaliação do pesquisador	Observação e avaliação da situação atual do laboratório, baseando-se na experiência do pesquisador no ambiente de trabalho; e, registro de fotos do ambiente de trabalho.	3 dias	Pesquisador
	3) Elaboração dos questionários	Elaboração de um questionário para diagnosticar a situação atual do laboratório do ponto de vista dos integrantes do grupo de pesquisa.	2 dias	Pesquisador e o responsável pelo laboratório
2) Coleta de dados	4) Aplicação dos questionários	Aplicação dos questionários aos integrantes (alunos) do grupo de pesquisa.	7 dias	Pesquisador e todos os alunos
	5) Brainstorming	Realização de uma sessão de brainstorming com os alunos de pós-graduação, para ressaltar os problemas que não foram abordados no questionário.	2 dias	Pesquisador e alunos de pós-graduação
3) Analisar dados e planos de ações	6) Compilação dos dados	Compilação e classificação dos dados, de acordo com o senso da metodologia 5S.	2 dias	Pesquisador
	7) Análise de dados e planos de ações	Realização de uma reunião para analisar os dados e propor planos de ações, com o objetivo de que cada senso fosse implantado efetivamente no laboratório.	4 dias	Pesquisador e todos os alunos
	8) Autorização para implantação do 5S	Apresentação dos planos de ações e do cronograma de implantação do 5S ao coordenador do laboratório, a fim de se obter a autorização para iniciar o projeto.	1 dia	Pesquisador e o responsável pelo laboratório
4) Implantar ações	9) Implantação do programa 5S	Implantação dos planos de ações, de acordo com o cronograma pré-estabelecido.	21 dias	Pesquisador, responsável pelo laboratório e alunos
5) Avaliar resultados e gerar relatórios	10) Auditoria da implantação do programa 5S	Acompanhamento dos indicadores de desempenho de manutenção do 5S.	Semanal	Pesquisador
	11) Propostas de melhorias	Sugestões propostas de melhorias sempre que forem identificados problemas.	Diário	Pesquisador e alunos
	12) Apresentação dos relatórios	Apresentação dos resultados, relatando os objetivos alcançados e barreiras encontradas.	Semestral	Pesquisador

Fonte: Autoria própria (2017)

3.2 Implantação do 5S

Após a finalização das avaliações para a obtenção de um diagnóstico, foram identificadas oportunidades de melhorias (Fase 3), por meio de um *brainstorming* entre o pesquisador e todos os alunos da pós-graduação. Os planos de ações e o cronograma foram apresentados ao professor responsável pelo laboratório, o qual autorizou a realização das mudanças. Na Tabela 2 são apresentadas as atividades para a implantação do 5S (Fase 4), o cronograma e os envolvidos.

Tabela 2 – Atividades realizadas na fase de implantação do 5S

Atividades	Planos de ações	Cronograma	Envolvidos
Implantar o novo <i>layout</i>	Realizar a mudança de layout dos laboratórios	2 dias	Pesquisador, alunos, professores, eletricitista, setor de manutenção
Implantar o Senso Utilidade	Identificar quais materiais são necessários, qual a condição de uso, com que frequência são necessários	2 dias	Pesquisador e 2 alunos
Implantar o Senso Organização	Definir locais de armazenagem e alocar os materiais de acordo com a frequência de uso, sensibilidade e peso	3 dias	Pesquisador e 3 alunos
Implantar o Senso Limpeza	Limpar o laboratório	1 dia	Pesquisador e 2 alunos
Implantar o Senso Padronização	Desenvolver procedimentos operacionais padrões para as atividades	11 dias	Pesquisador e 6 alunos
Implantar o Senso Autodisciplina	Treinar e incentivar a manutenção do 5S	2 dias	Pesquisador e 14 alunos

Fonte: Autoria própria (2017)

A implantação do 5S iniciou-se com realização de uma reunião com todos os alunos, para oficializar e apresentar as etapas de implantação do 5S. Os três primeiros S são fases operacionais, o quarto S é para manter o estado alcançado nas fases anteriores e o último S busca a melhoria contínua. A implantação do 5S teve um tempo de duração de 21 dias.

3.2.1 Novo *layout*

Uma alternativa para melhorar a concentração dos alunos durante os estudos e aumentar o espaço disponível para realização dos experimentos foi à mudança de *layout* dos laboratórios. Com a proposta de um novo *layout* (Figura 2), o LP II (maior) passaria a ser o laboratório destinado a realização apenas dos experimentos e o LP I (menor) para os estudos.

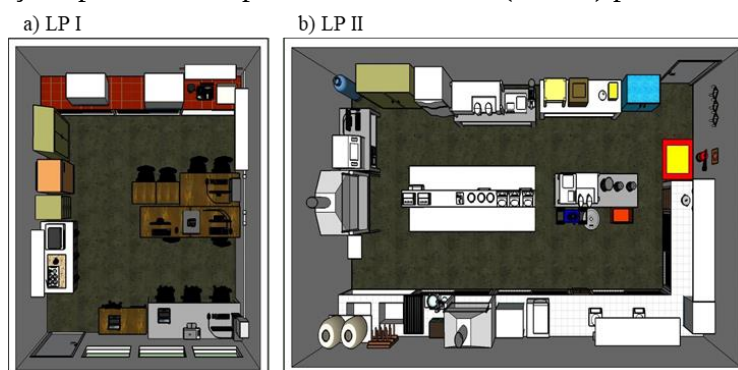


Figura 2 – Proposta de um novo *layout* para os laboratórios de pesquisa (a) LP I e (b) LP II

Fonte: Autoria própria (2017)

A mudança de *layout* teve duração de 2 dias e contou com a participação de todos os professores e alunos, juntamente com o apoio do setor de manutenção do departamento. A principal vantagem foi com relação ao ganho de saúde e segurança dos alunos no ambiente de trabalho. Uma vez que agora, há um ambiente espaçoso, tranquilo, silencioso e sem exposição a substâncias químicas, propício para o estudo no LP I; e um ambiente adequado para realização dos experimentos, como pode ser observado na Figura 3.

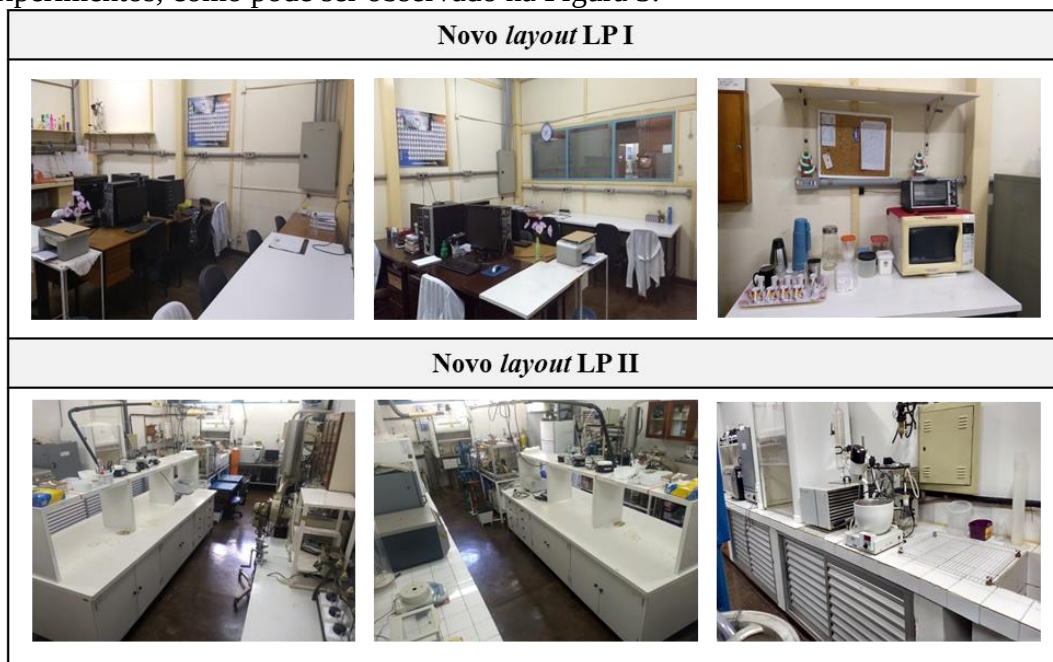


Figura 3 – Laboratórios de pesquisa (LP I e II) após a mudança de *layout*

Fonte: Autoria própria (2017)

3.2.2 Senso 1: Utilidade

Após a mudança dos móveis e equipamentos, iniciou-se a implantação do primeiro senso, com duração de 2 dias. O senso de utilidade foi aplicado para manter, no ambiente de trabalho, apenas os materiais que são utilizados frequentemente, removendo os que não seriam mais utilizados e providenciando os que foram solicitados.

Inicialmente foram removidos os equipamentos e materiais que estavam sob as bancadas e dentro das capelas. Alguns equipamentos tiveram que ficar sob as bancadas devido a sensibilidade (balanças, pHmetro e UV-Vis) e ao peso (centrífuga, dessecadores e estufas). Ao verificar todos os armários e gavetas, encontraram-se muitos materiais obsoletos e danificados. Os obsoletos foram descartados, e para os danificados foi solicitado o conserto ao setor de manutenção. Também foram encontrados equipamentos novos guardados que não era de conhecimento. Foi realizada a aquisição de uma capela para o laboratório, visto que uma não era suficiente para a demanda de trabalho. Os caminhos para circulação e equipamentos de emergência foram desobstruídos.

Com implantação do senso de utilidade ocorreu um ganho de espaço físico para realização de experimentos, armazenamento de materiais e circulação de pessoas, permitindo a evacuação rápida em caso de acidentes; houve o reaproveitamento de recursos, pois foram encontrados materiais guardados sem uso e estragados que foram consertados. Os resultados da implantação deste senso podem ser observados na Figura 4.

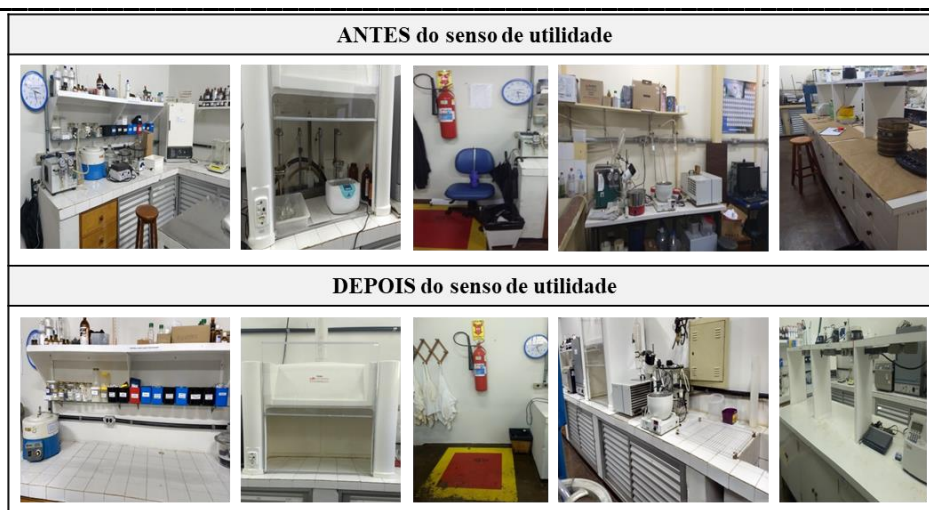


Figura 4 – Resultados da implantação do senso de utilidade

Fonte: Autoria própria (2017)

3.2.3 Senso 2: Organização

O segundo senso é caracterizado por manter a ordem dos materiais em locais pré-estabelecidos, de acordo com sua classificação e frequência de uso. O segundo senso teve duração de 3 dias, sendo que no primeiro dia foi analisado qual o melhor local para armazenamento de cada grupo de material, e então elaborado uma lista mestra contendo o nome do material e o local de armazenamento (por exemplo: balão de vidro → armário 5).

Nos demais dias, as etiquetas foram coladas nos armários e gavetas, os materiais foram organizados nos seus respectivos locais e as tomadas e fiações foram identificadas com as voltagens, como pode ser observado na Figura 5.



Figura 5 - Resultados da implantação do senso de organização

Fonte: Autoria própria (2017)

Com a aplicação deste senso foi possível aumentar a rapidez para encontrar os materiais, pelo fato de estarem armazenados em um único local pré-estabelecido; e, facilitar o acesso nos materiais mais utilizados. Este senso contribuiu consideravelmente para o aumento da produtividade do grupo pesquisa, principalmente, na redução do tempo de busca.

3.2.4 Senso 3: Limpeza

O terceiro senso é caracterizado por enfatizar a limpeza e criação de um ambiente de trabalho seguro. Por isso, os alunos foram conscientizados de que todos são responsáveis pela manutenção da aparência e limpeza do ambiente diariamente, devendo sempre deixar as vidrarias lavadas e o local de trabalho limpo e organizado, após a realização de suas tarefas.

A fim de facilitar a manutenção destes três primeiros sentidos, foi elaborada uma *check list* para auxiliar na organização e limpeza do laboratório. Todas as sextas-feiras uma dupla de alunos, pré-estabelecida em um cronograma anual, é responsável por realizar a limpeza. Ao final do dia, o pesquisador deve inspecionar a tarefa executada pela dupla.

Com este senso foi possível manter o ambiente organizado e limpo, tornando o trabalho mais prazeroso; possibilitou uma maior conservação dos equipamentos; e, prevenção de acidentes. Na Figura 6 é possível observar a diferença visual do ambiente de trabalho antes e após a implantação do 5S.



Figura 6 - Resultados da implantação do senso de limpeza

Fonte: Autoria própria (2017)

3.2.5 Senso 4: Padronização

No quarto senso foram desenvolvidos procedimentos operacionais padrões (POPs) para manter o local de trabalho produtivo e seguro. Este senso foi o que exigiu mais tempo para implantação, durando 11 dias. Os POPs elaborados e/ou atualizados foram:

- Procedimentos experimentais básicos do laboratório: as principais análises químicas foram atualizadas, digitadas e impressas, ficando disponibilizadas tanto em uma pasta no LP II, como armazenadas no ambiente eletrônico (nuvem);
- Manuais de instruções dos equipamentos: foram agrupados e guardados em um fichário, ficando disponível no LP I, como pode ser observado na Figura 7.



Figuras 7 – Manuais de instruções dos equipamentos acessíveis para consulta

Fonte: Autoria própria (2017)

- Controle de reagentes: inicialmente, foram catalogados todos os reagentes, e então foi elaborado um procedimento para controle de estoque dos reagentes, como pode ser observado na **Erro! Fonte de referência não encontrada**.8. A cada 30 dias o pesquisador, atualizava a planilha de estoque de reagentes disponível virtualmente.

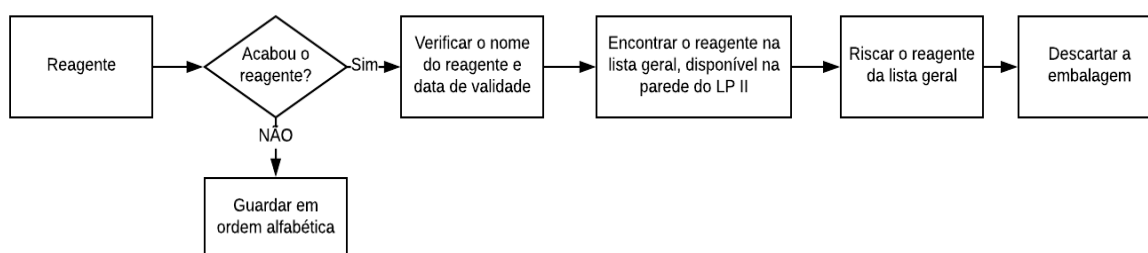


Figura 81 – Procedimento operacional para catálogo e armazenamento dos reagentes

Fonte: Autoria própria (2017)

- Controle de materiais emprestados: este procedimento já era adotado no laboratório, sendo apenas lembrado aos alunos;

- Descarte de resíduos: foi elaborado um procedimento para o descarte de resíduos, de acordo com a Figura 9.

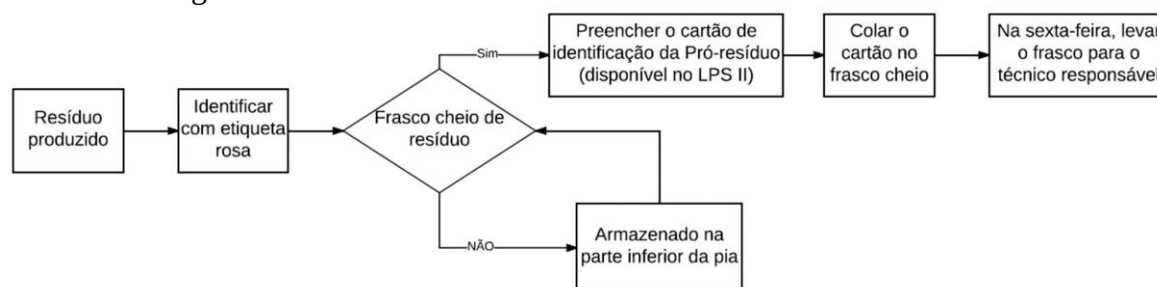


Figura 9 – Procedimento para descarte de resíduos

Fonte: Autoria própria (2017)

Não foi possível realizar o controle de estoque de vidrarias, pois os alunos não pararam seus projetos de pesquisas, dificultando realização do inventário. Quanto ao plano de manutenção é necessário mais tempo para estudo técnico de operação dos equipamentos.

Este senso contribuiu para padronização das atividades, diminuindo incidência de erros, uma vez que os alunos passaram a ter conhecimento de como executar corretamente as tarefas, sejam elas análises laboratoriais ou atividades relacionadas à manutenção do 5S.

3.2.6 Senso 5: Autodisciplina

O quinto senso é o mais importante e responsável por tornar o 5S uma rotina. Também é o mais complexo, pois requer mudanças proativas no comportamento dos envolvidos. Para isso é necessário enraizar nos alunos a cultura do 5S, incentivando a capacidade de fazer as coisas da maneira certas e criando bons hábitos.

Por este motivo, foi aplicado um treinamento a todos os alunos após a implantação do 5S, lembrando medidas de segurança essenciais, ensinando as novas regras e conscientizando de que o 5S é uma ferramenta necessária para aumentar a produtividade e melhorar a rotina de trabalho.

3.3 Avaliação da implantação e manutenção do 5S

Para avaliar e monitorar a manutenção do 5S (Fase 5) nos laboratórios foram elaborados indicadores de desempenho para os senso de utilidade, de organização e de limpeza, apresentados na Tabela 3, o qual era preenchido pelo pesquisador no dia da limpeza semanal, com o número de não conformidades encontradas.

Tabela 3 - Indicadores de desempenho dos senso de utilidade, organização e limpeza para avaliação da implantação e manutenção do 5S

Sensos	Indicadores
1S - Utilidade	Materiais que não deveriam estar na bancada
	Materiais que não deveriam estar na capela
	Materiais no meio do caminho
2S - Organização	Reagentes armazenadas incorretamente
	Vidrarias armazenadas incorretamente
	Equipamentos armazenados incorretamente
	Amostras armazenadas incorretamente
3S - Limpeza	Vidrarias sujas
	Resíduos não identificados

Fonte: Autoria própria (2017)

Após 35 dias de implantação do 5S foram realizadas 2 reuniões quinzenais e geradas 4 avaliações de indicadores de desempenho. Na Figura 10 são apresentados os resultados do número de não conformidades por senso e total de cada semana, dos indicadores de desempenho do 5S.

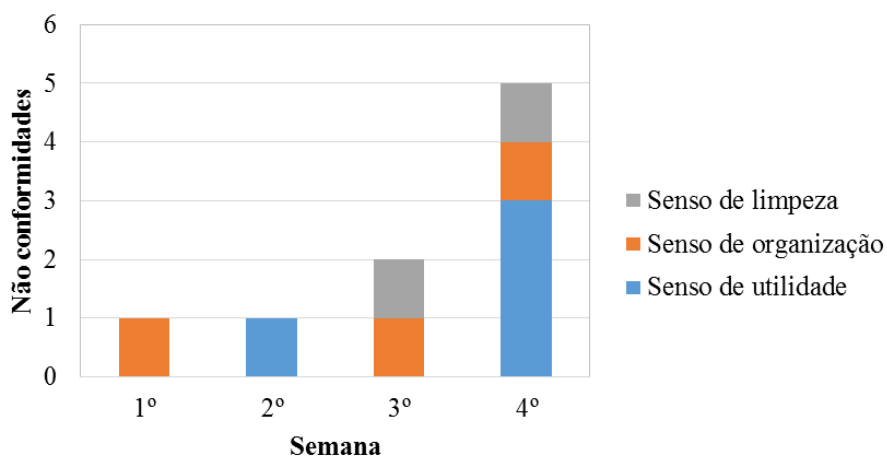


Figura 10 – Acompanhamento do número de não conformidades por senso e total em cada semana de avaliação dos indicadores de desempenho do 5S

Fonte: Autoria própria (2017)

Como pode ser observado na Figura 10, que com o decorrer das semanas houve uma queda de desempenho, provavelmente devido a falta de inspeção. Na 3ª e 4ª semana foi preparado e realizado um congresso na universidade, de modo que o pesquisador e alguns alunos ficaram afastados do laboratório e envolvidos em outras atividades.

Os motivos e os responsáveis pelas não conformidades foram identificados pelo pesquisador. Após a identificação, foram realizadas as ações corretivas de conscientização, explicando o que foi feito de errado e relembrando como deve ser realizado, tanto para o grupo de pesquisa como para o responsável pela não conformidade. Espera-se que com a retomada do pesquisador no laboratório as não conformidades reduzam novamente e que com o decorrer do tempo os alunos tornem estas atividades um hábito.

Na Figura 11 é apresentado o percentual de não conformidades de cada senso e dos indicadores. O senso de utilidade representou 44 % das não conformidades, seguido pelos sentidos de organização e de limpeza, com 33 % e 22 %, respectivamente.

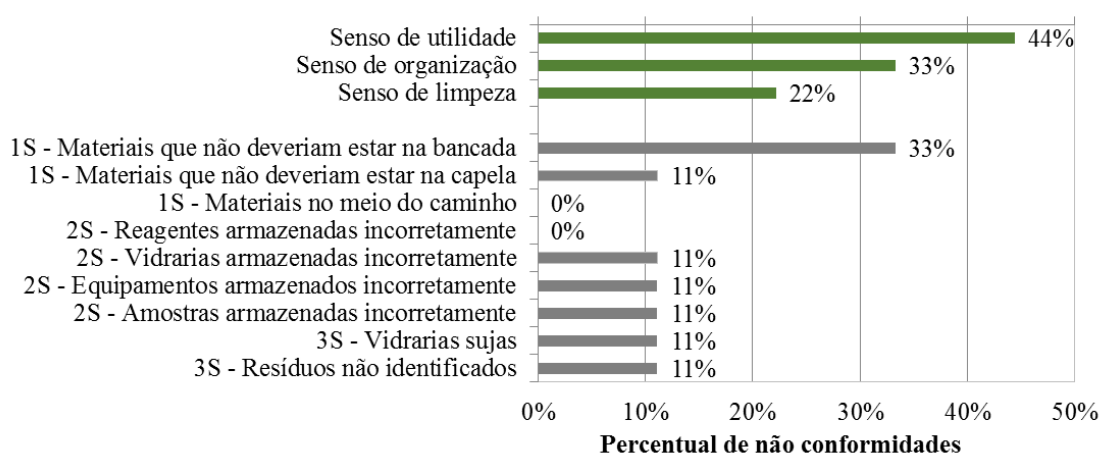


Figura 11 – Percentual de não conformidades de cada senso e de cada indicador de desempenho de manutenção do 5S

Fonte: Autoria própria (2017)

O hábito de deixarem os materiais sob as bancadas, após a realização dos experimentos, é a principal prática dos alunos que não contribuem para manutenção do 5S, representando 33 % das não conformidades. O motivo para ocorrência desta prática é que, geralmente, os alunos deixam para guardar os materiais no dia seguinte e acabam esquecendo-se de cumprir suas obrigações. Como medida corretiva, os alunos estão sendo conscientizados de que devem realizar a organização da bancada assim que encerrarem suas atividades.

Por fim, foi solicitado que cada aluno avaliasse a implantação do 5S, escrevendo anonimamente em um papel a avaliação, sugestões e críticas. Quanto aos professores, foi realizado uma reunião para apresentar os resultados e receber o *feedback* final.

Os alunos e professores ficaram satisfeitos com o resultado da implantação do 5S e com a forma na qual foram implantadas as mudanças. Além disso, a maioria relatou que perceberam um aumento na produtividade de suas pesquisas, em decorrência de ter um ambiente mais propício para estudo e para realização dos experimentos.

Como propostas de melhorias futuras, espera-se realizar o controle de vidrarias e ministrar um curso de segurança no laboratório para todos os alunos.

3.4 Barreiras na implantação do 5S

A maior dificuldade ao se implantar a metodologia 5S em organizações é a resistência dos funcionários e da alta direção à mudança. Entretanto, no laboratório a implantação do 5S foi bem vista por todos (departamento de engenharia química, professores e alunos), que contribuíram e colaboraram para que o objetivo final fosse alcançado. Vale ressaltar que o apoio da alta direção (chefe de departamento e coordenador do laboratório), fornecendo autonomia para que o pesquisador realizasse todas as mudanças propostas, foi essencial para o sucesso da implantação da metodologia 5S.

Desta forma, diferentemente dos trabalhos relatados na literatura, a maior barreira enfrentada é a falta de tempo hábil do pesquisador para liderar a manutenção do 5S no laboratório, uma vez que ele ainda tem seu projeto de pesquisa para desenvolver.

4 Considerações finais

O presente trabalho teve como objetivo implantar a metodologia 5S na rotina dos Laboratórios de Pesquisa, de uma Universidade Pública. Os laboratórios adaptaram-se as condições de segurança necessárias e incorporaram uma rotina de organização. As atividades passaram a ser realizadas com maior facilidade e praticidade.

Dentre os principais benefícios pode se citar: o aumento de espaço disponível para realização de experimentos; a criação de um ambiente de estudo tranquilo e aconchegante; a viabilização de um ambiente de trabalho limpo e seguro; a redução do tempo de busca de materiais; o melhor aproveitamento dos recursos; a redução de riscos de acidentes e erros sistemáticos; e o controle de estoque de reagentes.

A implantação da metodologia 5S em laboratórios de pesquisas de Universidades é importante para fomentar a criação de uma cultura organizacional voltada para melhoria contínua do ambiente de trabalho.

Referências

- CHAPMAN, C. D. **Clean house with Lean 5S**. Quality Progress, 38: 27-32, 2005.
- CHIARINI, T.; VIEIRA, K. P. Universidades como produtoras de conhecimento para o desenvolvimento econômico: sistema superior de ensino e as políticas de CT&I. **Revista Brasileira de Economia**, 66: 117-132, 2012.
- COUGHLAN, P.; COGHLAN, D. Action research for operations management. **International Journal of Operations & Production Management**, 22: 220-240, 2002.
- DAUCH, K. A.; SILVA, J. E. A. R. D.; JABBOUR, A. B. L. D. S. Evaluation of the implementation of the 5S methodology in a manufacturing company: analysis of steps, benefits and barriers. **Exacta**, 14: 285-302, 2016.
- DOMAN, M. S. A new lean paradigm in higher education: a case study. **Quality assurance in education**, 19: 148-262, 2011.
- GAPP, R.; FISHER, R.; KOBAYASHI, K. Implementing 5S within a Japanese context: an integrated management system. **Management Decision**, 46: 565-579, 2008.
- GUPTA, S.; JAIN, S. K. An application of 5S concept to organize the workplace at a scientific instruments manufacturing company. **International Journal of Lean Six Sigma**, 6: 73-88, 2015.
- HES, J. D.; BENJAMIN, B. A. Applying Lean Six Sigma within the university: opportunities for process improvement and cultural change. **International Journal of Lean Six Sigma**, 6: 249-262, 2015.

-
- HO, S. K. M. 5S practice: a new tool for industrial management. **Industrial Management & Data Systems**, 98: 55-62, 1998.
- JIMÉNEZ, M.; ROMERO, L.; DOMÍNGUEZ, M.; DEL MAR ESPINOSA, M. 5S methodology implementation in the laboratories of an industrial engineering university school. **Safety Science**, 78: 163–172, 2015.
- MARINHO, M.; GONÇALVES, M. D. S.; KIPERSTOK, A. Water conservation as a tool to support sustainable practices in a Brazilian public university. **Journal of cleaner production**, 62: 98-106, 2014.
- OSADA, T. The 5-S: five keys to a total quality environment. **Asian Productivity Organization**, Tokyo, 1991.
- RANDHAWA, J. S.; AHUJA, I. S. 5S – a quality improvement tool for sustainable performance: literature review and directions. **International Journal of Quality & Reliability Management**, 34: 334-361, 2017.
- SARI, A. D.; RAHMILLAH, F. I.; AJI, B. P. Implementation of 5s method for ergonomic laboratory. **Institute of Physics Publishing**, 2017.
- TEIXEIRA, R. H. F.; LEITE, M. C. D. B. S.; DA COSTA PEREIRA, L.; MOREIRA, K. A.; DA SILVA, S. P. Implementação do sistema de gestão da qualidade 5s do centro de pesquisa universitário. **Revista Brasileira de Agrotecnologia**, 7: 27-31, 2017.