

UTILIZAÇÃO DO CICLO PDCA NA ORGANIZAÇÃO DO ARRANJO FÍSICO DO LABORATÓRIO DE AJUSTAGEM DO INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA, CAMPUS CHAPECÓ

Vinícius Rodrigues Borba¹

¹ Instituto Federal de Santa Catarina. Departamento de Mecatrônica, Campus Criciúma. vinicius.borba@ifsc.edu.br

Resumo: *O presente artigo tem como objetivo apresentar uma proposta de organização do arranjo físico do Laboratório de Ajustagem do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), campus Chapecó, tendo em vista que esse laboratório está sendo transferido para um espaço novo e maior, a fim de melhor acomodar as máquinas e os equipamentos. Para auxiliar nessa organização, como embasamento, serão usados o ciclo PDCA, ferramentas da qualidade (brainstorming, diagrama de causa e efeito e 5W2H) e normas regulamentadoras. Com essas ferramentas, pretende-se organizar o laboratório de forma que torne seu uso eficiente, bem como, que contribua com o processo de ensino-aprendizagem, considerando que professores e alunos dos cursos Técnicos em Mecânica e Eletromecânica, e do curso de Engenharia de Controle e Automação desenvolvem atividades educativas nesse espaço. São nos laboratórios que os alunos têm a oportunidade de colocarem em prática os conhecimentos apreendidos durante as aulas, e de realizarem atividades que exercerão profissionalmente.*

Palavras-Chave: *Arranjo físico. Laboratório de Ajustagem. Ciclo PDCA. Processo de ensino-aprendizagem.*

1 INTRODUÇÃO

Em relação aos ambientes, uma instituição de Educação Profissional e Tecnológica requer laboratórios que atendam às necessidades dos cursos, que contribuam para o trabalho didático-pedagógico, que simulem os possíveis ambientes de trabalho e que atendam às normas de segurança estabelecidas por leis, objetivando oferecer um ambiente apropriado e confortável aos alunos e professores.

Assim, “o espaço escolar é fundamental para a formação do ser humano”, devendo ser elemento de interação dinâmica entre docentes e discentes, em condições de infraestrutura adequadas para o processo de ensino-aprendizagem (LEMOS, 2012, p.1).

Dessa maneira, os laboratórios são de extrema importância para a formação de um profissional, bem como, ajudam a contribuir com a efetivação da finalidade do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), que é:

formar e qualificar profissionais no âmbito da educação profissional e tecnológica, nos diferentes níveis e modalidades de ensino, para os diversos setores da economia, bem como realizar pesquisa aplicada e promover o desenvolvimento tecnológico de novos processos, produtos e serviços, em estreita articulação com os setores produtivos e a sociedade, especialmente de abrangência local e regional, oferecendo mecanismos para a educação continuada.¹

Diante da importância dos laboratórios, em uma instituição de educação profissional, este estudo objetiva planejar o arranjo físico do Laboratório de Ajustagem do Curso Técnico em Mecânica do IFSC, campus Chapecó, que está em processo de mudança e implantação. A realização deste estudo minimizará possíveis problemas de arranjo físico, tendo em vista que o “arranjo físico de uma operação produtiva diz respeito ao posicionamento físico dos seus recursos transformadores. Isso significa decidir onde colocar todas as instalações, máquinas, equipamentos e pessoal de operação” (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009, p. 181).

Com a aplicação do ciclo PDCA, será possível organizar o arranjo físico do novo Laboratório de Ajustagem do campus Chapecó, criando um espaço confortável e dinâmico, auxiliando o processo de ensino-aprendizagem nas aulas práticas realizadas nesse ambiente.

Este estudo terá como base o ciclo PDCA, as ferramentas da qualidade, as normas da ABNT, bem como, conhecimentos de arranjos físicos a fim de estabelecer melhorias no posicionamento de máquinas, no posicionamento de ferramentas, que envolvem o processo de ensino-aprendizagem.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para desenvolver tal estudo, faz-se necessário conhecer e analisar os conceitos referentes ao tema presentes na literatura.

2.1 Ciclo PDCA

O Ciclo PDCA é uma ferramenta da qualidade que tem como função auxiliar no diagnóstico, análise e prognóstico de problemas organizacionais, com o propósito de solucionar problemas.

Segundo Marshall Junior et al, (2010, p.92), “o ciclo PDCA é um método gerencial para a promoção da melhoria contínua e reflete, em suas quatro fases, a base da filosofia do melhoramento contínuo” e, para Paranhos (2007, p. 114), “trouxo para prática um método simples e racional aplicável a qualquer atividade da indústria e mesmo fora dela, pois o ciclo ajuda o gestor a procurar sempre a melhoria contínua”.

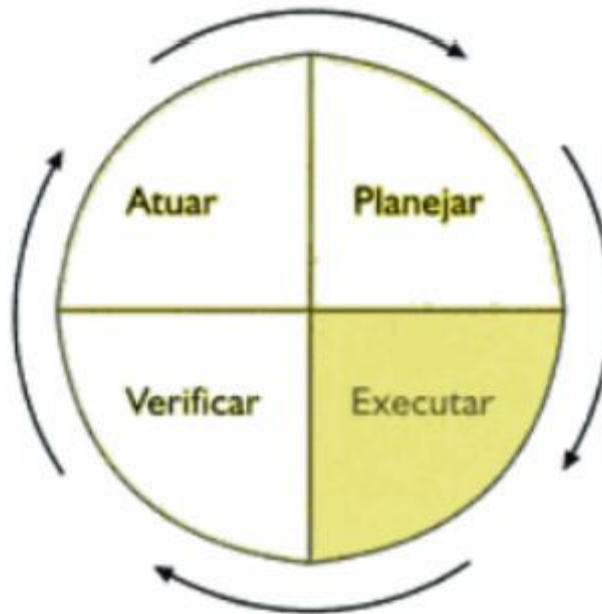
De acordo com Marshall Junior et al, (2010, p.96),

uma das aplicações mais usuais do ciclo PDCA é utilizá-lo na análise e na solução de problemas, permitindo a realização do controle da qualidade em

toda a empresa. É preciso que esse método gerencial seja dominado por todos na organização, já que promove o tratamento adequado de problemas, a padronização da melhoria contínua e o desenvolvimento de oportunidades.

O modelo do ciclo PDCA é ilustrado na Figura 01.

Figura 01 – Ciclo PDCA, Planejar (P – Plan), Executar (D – Do), Verificar (C – Check) e Atuar (A – Act).



Fonte: Davis, 2001, p. 157.

2.2 Ferramentas da qualidade aplicadas no ciclo PDCA

As ferramentas da qualidade colaboram para melhoria dos processos, tendo em vista o aperfeiçoamento contínuo.

É importante destacar que a ferramenta não resolve nada sozinha, mas sim as pessoas que a utilizam como auxílio para detectar problemas, para prevenir falhas, para decidirem ou para visualizarem melhor um determinado setor (PARANHOS, 2007).

A seguir, serão descritas, de forma sucinta, as ferramentas da qualidade usadas neste trabalho, lembrando que existe uma gama de ferramentas da qualidade.

2.2.1 *Brainstorming*

O *brainstorming* (tempestade de ideias) é uma ferramenta da qualidade que tem como objetivo básico estimular um grupo (em que os indivíduos emitem ideias de forma

livre, sem críticas, no menor espaço de tempo) a produzir ideias e soluções para questões existentes de maneira rápida e direta (MARSHALL JUNIOR et al, 2010).

2.2.2 Diagrama de causa e efeito

O diagrama de causa e efeito, também conhecido como diagrama de Ishikawa ou diagrama espinha de peixe, “serve para direcionar o processo de resolução de problemas, separando as causas do efeito indesejado que é o problema” (PARANHOS, 2007, p. 123). “As causas são agrupadas por categorias e semelhanças previamente estabelecidas, ou percebidas durante o processo de classificação” (MARSHALL JUNIOR et al, 2010, p. 104).

Assim, essa ferramenta pode atuar de modo específico e direcionado no detalhamento das causas possíveis.

2.2.3 5W2H

Essa ferramenta da qualidade é simples e eficaz para o auxílio de problemas, na elaboração de planos de ação, na tomada de ações corretivas e preventivas e no mapeamento e padronização de processos (MARSHALL JUNIOR et al, 2010).

Recebe este nome em função das iniciais das palavras em inglês: *why* (por que), *what* (o que), *where* (onde), *when* (quando), *who* (quem), *how* (como) e *how many* (quanto custa).

3 METODOLOGIA

Objetivando contribuir com o processo de ensino-aprendizagem no Laboratório de Ajustagem, será realizado um estudo do arranjo físico para organizá-lo e adequá-lo ao novo espaço. Para tanto, será usado um importante conceito da gestão da qualidade, idealizado por Deming, o ciclo PDCA.

Como metodologia deste estudo de caso, o ciclo PDCA será desdobrado em etapas ou passos. Segundo Marshall Junior et al (2010, p.97),

ao utilizar o desdobramento do ciclo PDCA na análise de problemas, a equipe de melhoria passa a seguir uma metodologia estruturada que permite evitar que sejam tomadas decisões precipitadas acerca do problema, propiciando o seu claro entendimento acerca do problema, propiciando o seu claro entendimento, permitindo optar pelo caminho mais rápido e de melhor custo-benefício, esgotando todas as possíveis soluções.

Desta maneira, será aplicado o desdobramento do Ciclo PDCA para contribuir na solução do arranjo físico do laboratório de Ajustagem do Campus Chapecó.

3.1 Primeiro passo: Identificação do problema

O Laboratório de Ajustagem do Curso Técnico em Mecânica do IFSC, campus Chapecó, está sendo transferido para um espaço novo e maior, com o intuito de acomodar os equipamentos e dar conforto para alunos e professores que o utilizarem, tanto para as aulas práticas, quanto para pesquisas.

Esse espaço é utilizado para as aulas práticas dos cursos técnicos em Mecânica e Eletromecânica, e para o Curso de Engenharia de Controle e Automação. No referido laboratório, é possível desenvolver atividades de diferentes unidades curriculares² com conteúdos similares dos diversos cursos, tais como: Processos de Fabricação e Prática Mecânica.

Dessa maneira, destaca-se a importância de se criar um ambiente escolar que contribua com o processo de ensino-aprendizagem de várias unidades curriculares, e que ajude a formar um profissional competente e com habilidade esperada pelo mercado de trabalho.

3.2 Segundo passo: Observação

Nessa etapa, busca-se entender e identificar o problema para poder solucioná-lo. Como o laboratório está sendo transferido para um ambiente novo e maior, é conveniente realizar um estudo para acomodar e adaptar os equipamentos e máquinas do Laboratório de Ajustagem para as aulas das unidades curriculares já citadas. Dessa maneira, este estudo visa contribuir com o ensino-aprendizado, e também com um ensino profissional de qualidade.

3.3 Terceiro passo: Análise

A análise do processo consiste em identificar possíveis ideias que contribuirão para o arranjo físico do Laboratório de Ajustagem, bem como, analisar seus efeitos.

Para que essa fase tenha o resultado esperado, a metodologia aplicada para determinar a solução do estudo foi utilizar o *brainstorming*, que é uma ferramenta utilizada nos processos de gestão. Na aplicação dessa ferramenta, foi explicado o objetivo do estudo aos responsáveis por organizar o laboratório.

Com a aplicação do *brainstorming* surgiram várias contribuições, que foram analisadas pelo diagrama de Ishikawa, diagrama de causa e efeito, possibilitando

aproveitar ideias importantes para organizar o laboratório, e também foi eficaz para eliminar ideias menos prováveis.

Com a utilização do *brainstorming*, juntamente com o diagrama de Ishikawa, foi possível determinar o processo para se chegar à solução a ser definida para o Laboratório de Ajustagem, quais sejam:

- desenhar uma planta baixa com todos equipamentos;
- dividir o arranjo físico por setor, exemplo: área de fundição, área de ajuste, área de furação, área de corte e outros;
- mostrar o arranjo físico, conforme planta baixa, para ser analisado por um grupo de professores e técnicos administrativos;
- cumprir as normas de movimentação, conforme a NR 12, para as máquinas e equipamentos;
- definir a área de circulação do laboratório.

3.4 Quarto passo: plano de ação

O plano de ação contará com a ajuda de outra ferramenta da qualidade, a 5W2H que será utilizada na elaboração do plano de ação, conforme mostra o Quadro 01.

Quadro 01 – Elaboração do plano de ação utilizando a ferramenta 5W2H.

Objetivo: Organizar e acomodar os equipamentos e máquinas do Laboratório de Ajustagem para as aulas das unidades curriculares de Prática Mecânica e de Processos de Fabricação.	
Definir O QUE será feito? (<i>What</i>).	Elaboração de um projeto de arranjo físico com todos os equipamentos e máquinas, obedecendo aos critérios estabelecidos na fase de análise.
Definir QUEM fará? (<i>Who</i>)	A equipe do projeto, composta pelo chefe do laboratório, pelo técnico do laboratório e por dois estagiários do laboratório.
Definir QUANDO será feito? (<i>When</i>)	Até o fim do primeiro semestre de 2013 o laboratório deverá estar organizado.
Definir ONDE será feito? (<i>Where</i>)	No Laboratório de Ajustagem do Instituto Federal de Santa Catarina, campus Chapecó.
Esclarecer POR QUE será feito? (<i>Why</i>)	Para acomodar máquinas e equipamentos no Laboratório de Ajustagem para contribuir com o ensino-aprendizado dos docentes e discentes da referida instituição.
Detalhar COMO será feito? (<i>How</i>)	O desenho da planta baixa será realizado no <i>software AutoCad</i> pelo chefe do laboratório, e posteriormente analisado em uma reunião com professores e técnicos administrativos. Após

respectivamente. A Figura 03 mostra o resultado do plano de ação, ou seja, o Laboratório de Ajustagem organizado conforme o planejado.

Figura 03 – Laboratório de Ajustagem organizado por área.
Fonte: Arquivo pessoal do autor.



3.6 Sexto passo: verificação

A organização do arranjo físico do Laboratório de Ajustagem foi acompanhada conforme plano de ação, e a verificação ocorreu por etapas. A cada etapa, ou seja, a cada área concluída, comparava-se o projeto com o que foi executado.

Durante a verificação, constatou-se que não houve o remanejamento e fixação da guilhotina hidráulica e, também, que não houve a marcação da área de circulação no chão do laboratório, conforme Figura 04.

Figura 04 – Imprevistos constatados na fase de verificação.
Fonte: Arquivo pessoal do autor.



3.7 Sétimo passo: padronização

O Laboratório de Ajustagem foi organizado conforme o plano de ação; após garantir a eficácia do projeto, a planta baixa deste estudo poderá servir de modelo para outros laboratórios, tendo em vista que o IFSC possui 20 campi em todo o estado de Santa Catarina, e muitos campi oferecem cursos que precisam de laboratórios semelhantes ou iguais ao de ajustagem.

3.8 Oitavo passo: conclusão

Não foi possível fixar a guilhotina hidráulica, nem realizar a marcação da área de circulação, conforme o planejado em função de limitação orçamentária; esses itens serão providenciados brevemente, conforme informações recebidas pelo setor de compras do campus Chapecó.

Portanto, pode-se dizer que a meta foi atingida, pois o projeto do arranjo físico foi executado, atendendo às necessidades existentes e podendo servir de padrão para possíveis implantações de laboratório.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, ressalta-se a importância deste estudo, em virtude de que é imprescindível planejar o uso do espaço conforme a necessidade, evitando, assim, a construção e organização de um ambiente inadequado e sem condições de trabalho.

Para Slack, Chambers e Johnston, (2009, p. 118), “um bom projeto, independentemente de ser produto ou serviço, é satisfazer os consumidores ao atender a suas necessidades e expectativas atuais e/ou futuras”.

Com a utilização do ciclo PDCA foi possível organizar o novo Laboratório de Ajustagem, tendo em vista que ele auxiliou na organização dos espaços do laboratório, permitindo a oferta de um ambiente apropriado e seguro para alunos e professores. Dessa maneira, avalia-se que essa organização do laboratório contribuirá na qualidade do processo de ensino-aprendizagem nas aulas práticas.

A qualidade da aprendizagem dos alunos requer um esforço de todos que trabalham na instituição, conforme Oliveira (2009, p. 231), “a qualidade nas instituições de ensino superior deve ser entendida, como em qualquer outra área, como uma filosofia a embasar a gestão educacional, em um processo sistêmico que envolva todos os níveis hierárquicos”.

Cabe ressaltar, que este estudo teve como base o ciclo PDCA, e contou com a ajuda de algumas ferramentas da qualidade para solucionar o problema exposto.

REFERÊNCIAS

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC: controle de qualidade total** (no estilo japonês). 4. ed. Belo Horizonte: UFMG, 1992.

DAVIS, Mark M.; AQUILINO, Nicholas J.; CHASE, Richard B. **Fundamentos da administração da produção**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

LEMOS, Nayara dos Santos. **Análise Ergonômica de um Laboratório de Eletricidade do IFPB campus João Pessoa**. Disponível em: <<http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/view/1203/2933>>. Acesso em: 20 maio 2013.

MARSHALL JUNIOR, Isnard et al. **Gestão da Qualidade**. 9. ed. Rio de Janeiro: FGV Ed., 2010.

OLIVEIRA, Otávio J. **Gestão da Qualidade: tópicos avançados**. 1. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

PARANHOS FILHO, Moacyr. **Gestão da produção industrial**. Curitiba: IBPEX, 2007.

SEGURANÇA e medicina do trabalho: normas regulamentadoras : NRs 1 a 34. 2. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. Tradução de Henrique Luiz Corrêa. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

1 Citação disponível no site do IFSC: <<http://www.ifsc.edu.br/menu-institucional/missao>>. Acesso em: 20 maio 2013.

2 Nomenclatura utilizada pela referida instituição no que diz respeito às disciplinas de ensino.