



Modernização das Bancadas do Laboratório de Eletrônica Análogica do Departamento Acadêmico de Eletrotécnica

Márcio Silveira Ortmann¹ | marcio.ortmann@ifsc.edu.br

André Luiz Fuerback¹ | andre.fuerback@ifsc.edu.br

RESUMO

Atividades laboratoriais são elementos didáticos fundamentais de muitas unidades curriculares em diversos cursos e níveis de ensino. No Departamento Acadêmico de Eletrotécnica, as unidades vinculadas à eletrônica têm atividades práticas ministradas nas bancadas do laboratório de eletrônica analógica (Sala C216), que atualmente apresentam diversas limitações e problemas operacionais. Visando uma melhor experiência dos alunos, este projeto trata da concepção, planejamento e implementação de aparatos para modernização das bancadas existentes, bem como a proposição e construção de um novo modelo de bancada. O projeto parte de um diagnóstico das bancadas e problemas existentes, passando pelo planejamento, proposição, implementação e avaliação das soluções. Ao fim, duas soluções (protótipos) para o laboratório de eletrônica analógica foram apresentadas. A primeira solução incorpora dispositivos de proteção e acionamento às estruturas mecânicas existentes, por meio de um gabinete de madeira dotado também de uma pequena gaveta. A segunda solução, inteiramente nova, apresenta além das soluções elétricas de proteção e acionamento, uma estrutura em alumínio estrutural mais ergonômica e versátil, contando também com iluminação dedicada em LED e gaveta para acomodar cabos e materiais. As soluções foram avaliadas e aprovadas por docentes de unidades curriculares correlatas.

Palavras-chave: bancadas didáticas; eletrônica; atividades experimentais.



1 INTRODUÇÃO

As atividades práticas em laboratório são elementos fundamentais para validação e materialização dos conhecimentos teóricos ensinados em sala de aula. Além disso, os laboratórios são espaços únicos de suporte para a criação e implementação de ideias, um alicerce para o "ir além" e por vezes uma porta de entrada para a pesquisa.

O laboratório de eletrônica analógica (sala C216) é o principal ambiente para atividades práticas no ensino de eletrônica no departamento acadêmico de eletrotécnica (DAE), atendendo cursos técnicos (integrado e subsequente), graduação, especialização e mestrado profissional. No entanto, a estrutura atual das oito bancadas não atende satisfatoriamente as atividades laboratoriais, em termos de ergonomia, flexibilidade, versatilidade e segurança. Recentemente os tampos de todas as bancadas foram substituídos, em função da presença de pragas e consequente degradação da madeira, sendo que as tomadas para instrumentos foram igualmente substituídas para atender o padrão atual. Ainda que necessárias, tais medidas apenas melhoraram a estética e conforto, bem como a compatibilidade dos plugues dos equipamentos, sem alterar outras características de uso. Não obstante, a ausência de espaços para alocação de cabos e ferramentas dificulta o andamento das aulas.

Ainda que existam atualmente necessidades no que diz respeito a materiais permanentes, como novos instrumentos e equipamentos, neste momento observa-se que existe uma necessidade grande de reorganizar as bancadas e viabilizar experiências com mais flexibilidade, organização e segurança, sobretudo na forma e acesso à energia elétrica para suprir os protótipos e montagens. Assim, o objetivo geral deste projeto é a concepção, projeto e implementação de soluções para modernização das bancadas do laboratório de eletrônica analógica (sala C216).

2 MÉTODO

De forma a atender o objetivo principal deste trabalho foram definidas e executadas as seguintes etapas:

- 1- Diagnóstico e possibilidades: Avaliação das condições e restrições ergonômicas, elétricas, tipos de experimentos e requisitos operacionais;
- 2-Proposição de uma solução para as bancadas existentes, que atenda parcialmente as solicitações, considerando as limitações;
- 3-Proposição de uma bancada inteiramente nova (estrutura e instalação elétrica) que atenda os requisitos operacionais de forma plena;
- 4-Dimensionamento, orçamento e compras dos materiais;
- 5-Construção do protótipo de solução para as bancadas existentes;
- 6-Construção do protótipo para novas bancadas;



7-Avaliação das soluções e documentação.

Os projetos das soluções foram realizados com base nas demandas e percepções dos docentes das disciplinas correlatas, com as soluções mecânicas inicialmente idealizadas em projetos 3D (sketchup for web), o que possibilitou muitas avaliações e discussões prévias antes da compra, corte e montagem. As soluções mecânicas (estruturas e gabinetes) foram construídas nos laboratórios do departamento. As soluções elétricas foram idealizadas, projetadas e testadas em laboratório. Tais condutas possibilitaram uma formulação mais assertiva para as soluções.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

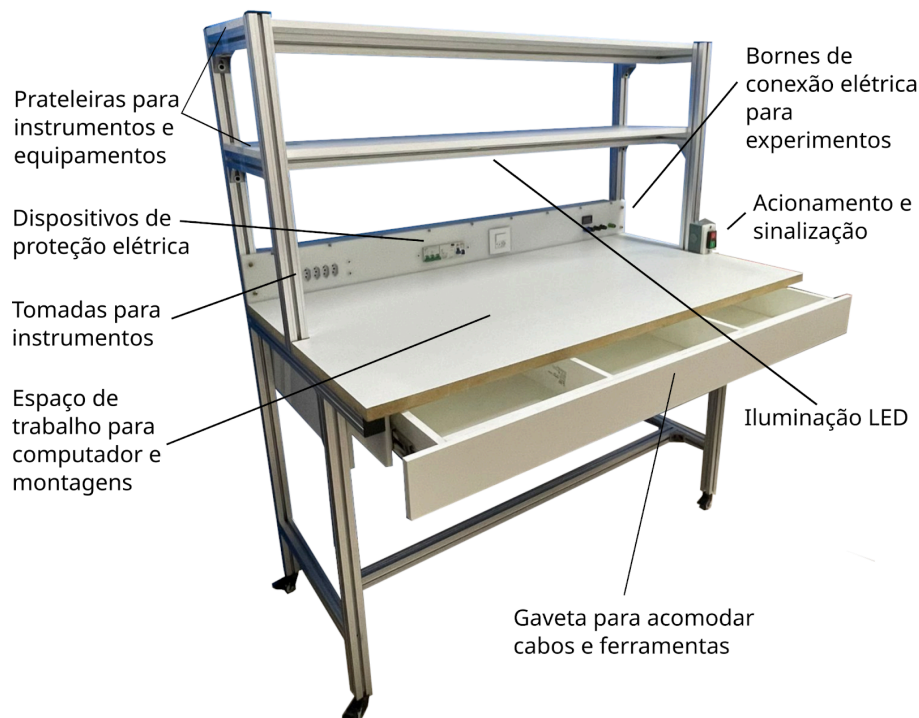
Ao fim, o projeto resultou em duas soluções para o laboratório de eletrônica analógica do DAE. Em ambos os casos considerou-se que a alimentação dos instrumentos (monofásica) será separada do sistema de testes (monofásica/trifásica), o que acarretará em mudanças na estrutura do laboratório, mas possibilitará maior versatilidade de uso.

A solução para as bancadas existentes permitiu que com baixo investimento seja possível otimizar a área de trabalho (supressão de uma prateleira fixa e redução de outra), facilitar o uso de cabos e ferramentas em sala de aula (adoção de uma gaveta dedicada), bem como viabilizar testes com circuitos monofásicos e trifásicos (atualmente indisponíveis), por meio de um painel de bornes e acionamento. Toda a solução é integrada em um gabinete de MDF cortado (a laser) e montada no próprio IFSC.

A nova solução emprega estrutura modular de alumínio, que facilita a montagem pois emprega acessórios modulares e não necessita de soldas ou pintura. Os elementos de madeira utilizam chapas de MDF, garantindo maior proteção contra pragas. O projeto foi realizado para melhorar a ergonomia, sobretudo quando a bancada é utilizada por operadores em pé. A Figura 1 apresenta o protótipo desenvolvido e suas diversas partes. O sistema elétrico da bancada é majoritariamente montado em um painel de fácil acesso, composto de um subsistema de proteção (disjuntores termomagnéticos e interruptor diferencial-residual). Um conjunto de bornes provê acesso à rede monofásica/trifásica de teste, sendo acionado por meio de contator e botoeiras, cujo estado operacional é devidamente sinalizado por sinalização luminosa. A bancada conta ainda com prateleiras para os instrumentos e uma gaveta para acomodar ferramentas e cabos. Um sistema de iluminação de LED foi incorporado para facilitar montagens e testes, bem como há tomadas de uso geral para instrumentos e para os alunos.



Figura 1 – Protótipo piloto da nova bancada.



Fonte: Figura do autor.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou duas soluções para as bancadas do laboratório de eletrônica analógica. A solução para as bancadas existentes incorpora um novo sistema elétrico de acionamento, proteção e sinalização, bem como espaço para cabos e ferramentas. Por outro lado, a solução nova apresenta uma estrutura totalmente em alumínio estrutural, versátil, com melhor ergonomia e espaço de trabalho, além do sistema elétrico de acionamento, proteção e sinalização. Os sistemas propostos foram avaliados e aprovados pelos docentes. Como trabalhos futuros considera-se a replicação do conceito das novas bancadas, alteração da instalação elétrica da sala C216 para alimentação em dois circuitos, finalizando na avaliação em nível de sala de aula, por discentes e docentes.

REFERÊNCIAS

ABNT, Norma Brasileira – Instalações Elétricas de Baixa Tensão NBR 5410:2004 versão corrigida, 2008.