



## APRIMORAMENTO DE BANCADA DIDÁTICA DE ACIONAMENTOS DE MOTORES ELÉTRICOS

IMPROVEMENT OF DIDACTIC WORKBENCH  
FOR DRIVES OF ELECTRIC MOTORS

Yuri Bosnic Mello de Souza Costa, Aurélio da Costa Sabino Netto, Jean Paulo Rodrigues

Instituto Federal de Santa Catarina  
*jeanpaulo@ifsc.edu.br*

Artigo

39

### Resumo:

Um trabalho anterior do curso de engenharia mecatrônica inspirou o aprimoramento de uma bancada didática de acionamentos de motores elétricos economizando espaço e custo geral comparado a bancadas disponíveis no mercado. Partindo do painel preliminar, o grupo PET ficou responsável pelo desenvolvimento da bancada didática com contatores e conexões com pinos banana. As conexões foram montadas a partir de terminais forquilha e conexões banana fêmea. Quatro modelos de contatores foram montados e testados para uso em sala de aula que permitem aos alunos realizarem montagens com diferentes tipos de motores elétricos comumente utilizados na indústria..

### Abstract:

A previous work in the mechatronics engineering course inspired the improvement of a didactic bench for electric motor drives, saving space and overall cost compared to benches available on the market. Starting from the preliminary panel, the PET group was responsible for the development of the didactic workbench with contactors and connections with banana pins. Connections were assembled from fork terminals and female banana connections. Four models of contactors were assembled and tested for use in the classroom that allow students to perform assemblies with different types of electric motors commonly used in industry.

**Keywords:** Didactic workbench, Modularity, Portability, Contactors, Mechatronics.

ISSN - 2965-0356



## 1. Introdução

Uma bancada didática de acionamentos elétricos é uma ferramenta essencial para o estudo e desenvolvimento de sistemas de controle de motores elétricos. Ela proporciona uma aprendizagem prática e aprofundada, permitindo simulações, análises e experimentos para verificar o funcionamento e desempenho dos sistemas (ROVEA, JANUÁRIO e HOFFMANN, 2016). A construção de uma bancada modular, de baixo custo e tamanho reduzido, oferece uma solução mais acessível e versátil para diferentes cursos técnicos, tecnológicos e de engenharia (MORAES FILHO et al., 2019). Essa abordagem prática contribui para a formação de profissionais mais capacitados e preparados para lidar com os desafios da indústria moderna (GRUPO WEG, 2023; DIENZO, 2023). Além disso, a bancada possibilita testes e ensaios em sistemas de acionamentos, auxiliando na análise de variáveis e ajuste de parâmetros.

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de uma bancada didática de acionamentos elétricos com baixo custo e tamanho reduzido, enfocando a seleção e aquisição de componentes, o projeto e construção da bancada, configuração de diferentes sistemas de acionamentos, experimentos práticos e análise de viabilidade econômica e educacional. Essa abordagem contribui para a formação de profissionais capacitados e conscientes em relação aos recursos disponíveis, além de proporcionar uma compreensão mais profunda do assunto. Além disso, a construção dessa bancada visa soluções sustentáveis e economicamente viáveis, reduzindo custos e espaços.

## 2. Metodologia

Neste projeto foram utilizados contatores, para acionamentos e conexão de diversos motores elétricos. A bancada permite que sejam adicionados contatores auxiliares para possibilitar o uso na parte da frente e da parte traseira da estrutura. Como uma decisão inicial, ficou estabelecido o uso de cabos banana para efetuar a ligação dos componentes com os contatores pela praticidade de manuseio pelos alunos e professores que estariam em contato com a bancada. Inicialmente isto representou mais um obstáculo, tendo em vista que o terminal parafuso dos contatores não suporta conectores do tipo banana e não existem conectores comerciais disponíveis no mercado. Após uma pesquisa em conjunto com o professor responsável pelo laboratório, optou-se por fabricar conexões banana fêmea em conjunto com terminais forquilha, visando facilitar as ligações, para garantir a segurança durante o manuseio.

Para melhorar a segurança foram utilizados tubos termo retráteis, evitando possíveis curtos-circuitos e outros acidentes indesejáveis.

## 2. Resultados e discussões

Em um primeiro momento, após abrir os braços do terminal forquilha utilizando um alicate de bico, foi possível inserir o conector banana fêmea e utilizando uma terceira mão com solda de estanho convencional, realizou-se a soldagem de ambas as peças, culminando em uma peça de conexão simplificada - demonstrada na figura 1. Em seguida foi realizada a aplicação de tubos termo retráteis para garantir a segurança dos usuários e da estrutura e o encaixe das peças produzidas nos terminais parafuso.



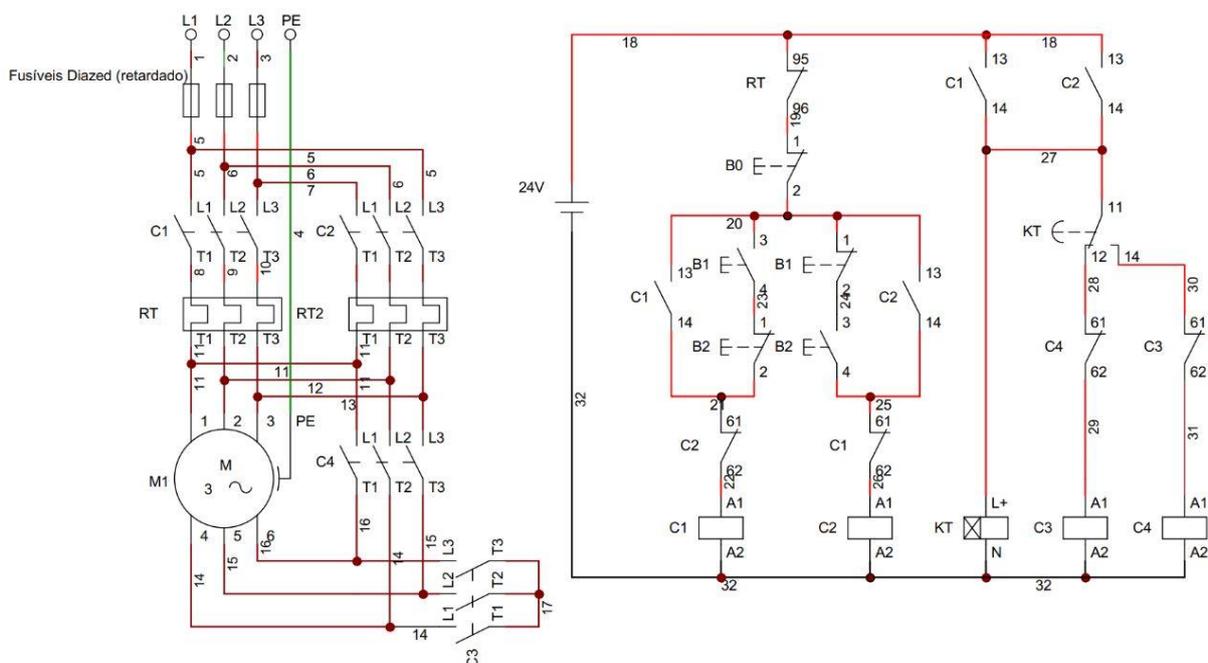
**Figura 1:** Montagem e solda de um conector banana fêmea com um terminal forquilha.

A montagem da bancada didática de acionamentos foi uma tarefa simples, porém, necessitou de cuidados para manter os conectores nas posições projetadas. No momento, o projeto foi iniciado com apenas quatro contadores; entretanto a perspectiva de ampliação, dado a disponibilidade de novos recursos, permitindo explorar novas possibilidades de montagens de motores e respectivos acionamentos (Fig. 2)



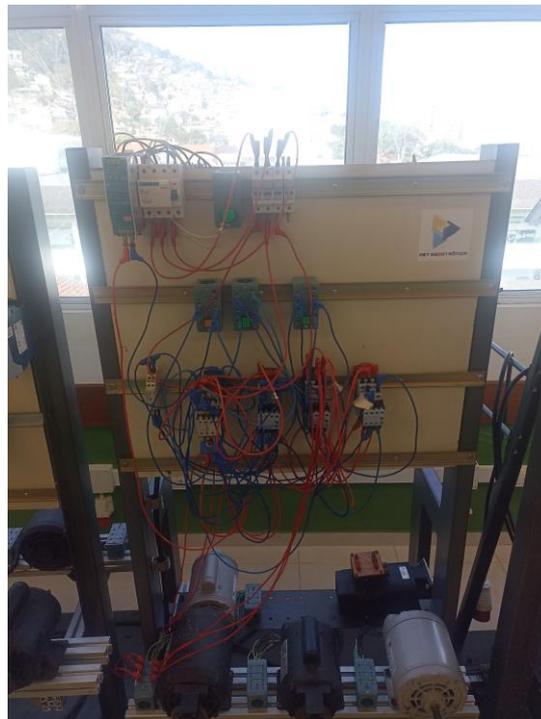
**Figura 2:** Visualização da economia de espaço proposta pelo trabalho, dividindo o painel com uma bancada que ocupa o dobro do espaço.

A validação do funcionamento da bancada foi realizada conjuntamente com o professor responsável pela unidade curricular utilizando uma montagem para acionamento de motor conforme esquema elétrico da figura 3.



**Figura 3:** Esquema elétrico para teste de acionamento de motor.

No teste, optou-se por utilizar contatores com bobinas de 24V CC para expor menor risco durante a montagem e operação. Foram utilizados quatro contatores que desempenham um papel crucial nas manobras. Para realizá-las foi necessário efetuar a partida inicial com uma tensão reduzida e somente depois aumentar para a tensão nominal. Além disso, o sistema precisou suportar movimentos em ambos os sentidos de rotação. Além dos quatro contatores foram utilizados dois dos botões que têm a finalidade de alterar o sentido de rotação do motor e um terceiro que é destinado ao desligamento. Para segurança, foram utilizados fusíveis retardados, ou fusíveis de motor, para proteger o sistema contra curto-circuito, sobrecargas e desprezar as correntes causadas pelas partidas do motor, pois, essas partidas, frequentemente, chegam a valores de corrente de 6 a 10 vezes o valor nominal. Os relés térmicos são projetados para proteger nas situações quando a corrente ultrapassa o valor nominal do motor a ser acionado. A configuração completa da bancada durante os testes para validação está apresentada na figura 4.



**Figura 4:** Configuração da bancada no teste de validação com acionamento de motor.

Durante os testes a bancada demonstrou a eficácia, reforçando a utilidade desse recurso didático no contexto educacional, proporcionando uma base sólida para a continuação do projeto.

Posteriormente, a bancada foi utilizada em práticas com diferentes turmas, sendo observado uma média de 50% em erros de conexões ou outras falhas na montagem do circuito. Mesmo com diversos erros de ligação dos alunos sendo observados, em nenhuma das situações

houve ocorrência de choque elétrico. Também, não ocorreu um prejuízo financeiro por falhas de ligação dos estudantes.

### 3. Conclusões

Através da bancada desenvolvida é possível explorar diversos tipos de ligações, nas quais de forma prática os conceitos teóricos relacionados aos comandos de motores e acionamentos industriais são ensinados aos alunos. A utilização dos contadores, juntamente com as conexões de terminais forquilha e conectores banana fêmea, possibilitou a criação de um ambiente seguro e funcional. Através dessas conexões, foi possível estabelecer ligações confiáveis e de fácil montagem entre os componentes da bancada, garantindo ligações elétricas adequadas ao acionamento e melhor eficiência no aprendizado das aulas práticas. Nas práticas com alunos, a bancada didática desempenhou um papel crucial ao permitir que os alunos cometessem erros de maneira segura e prática, com possibilidades de repetições das ligações até identificar o erro.

### Referências

ROVEA, Samuel B.; JANUÁRIO, Marconi; HOFFMANN, Kleyton. Implantação de uma bancada de acionamento e controle de máquinas elétricas para ensino na engenharia. In: XXVIII Congresso de Iniciação Científica do INATEL, 2016, Santa Rita do Sapucaí. Brasil.

Moraes Filho, Marcos J.; Silveira, Augusto W. F. V.; Santos Junior, Josemar A.; Oliveira, Cássio A., Gomes, Luciano C. Projeto e implementação de bancada didática para estudos e testes em acionamentos elétricos. 2019. In: Conferência de Estudos de Engenharia Elétrica (CEEL), 2019, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. Brasil.

GRUPO WEG - UNIDADE AUTOMAÇÃO. Bancada Didática - BDMW. [Catálogo online]. 1. ed. Jaraguá do Sul - SC: 2016. Disponível em <http://www.brasilnet.com.br/contexts/brasilrevistas.htm>. Acesso em: 8 abr. 2023.

DIENZO - SOLUÇÕES DIDÁTICAS. Bancada didática de comandos elétricos. 2023. Disponível em: <https://www.dienzo.com.br/bancada-didatica-comandos-eletricos>. Acesso em: 8 abr. 2023.

Recebido: 16/06/2024

Aceito: 23/08/2024