

DESENVOLVIMENTO DE TRÊS FERRAMENTAS DIDÁTICAS PARA AUXILIAR O ENSINO DE AUTOMAÇÃO EM CURSOS TÉCNICOS E SUPERIORES

Josimar R. N. – josimarnolasco@yahoo.com.br

Lindolpho O. de Araujo Júnior – lindolpho@leopoldina.cefetmg.br

Ângelo R. de Oliveira – a.oliveira@ieee.org

Marlon José do Carmo – marloncarmo@ieee.org

Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, *Campus III*

Rua José Peres 558 - Centro

36700-000 – Leopoldina – Minas Gerais

Resumo: *Para o ensino de automação é necessário ensinar ao aluno a interpretar o problema e buscar soluções, preparando-o para o que enfrentará no futuro. O presente trabalho apresenta o desenvolvimento de ferramentas para integrar o conhecimento adquirido ao longo do curso, de forma que o profissional seja capaz de resolver problemas reais que exijam o emprego de uma lógica de funcionamento maior do que a que é comumente passada em sala de aula. Assim, foram desenvolvidas três ferramentas, sendo uma bancada de acionamentos elétricos, que visa trabalhar de uma forma mais global os acionamentos elétricos com o aluno, um elevador didático e uma ponte rolante de três eixos, onde ambos simulam problemas reais que exigem lógicas mais complexas para o seu funcionamento.*

Palavras-chave: *Bancada didática, Acionamentos elétricos, Elevador didático, Ponte rolante de três eixos.*

1 INTRODUÇÃO

Uma das funções de qualquer ensino profissionalizante, seja técnico ou superior, é oferecer um ambiente educacional que proporcione ao aluno ter pleno conhecimento de suas condições futuras de trabalho.

Assim, torna-se necessário uma constante avaliação e adequação dos métodos de ensino de forma a preparar o futuro profissional para as exigências de um mercado cada vez mais dinâmico e complexo. (GEDRAITE *et al.*, 2000)

As alterações exigidas pelo mercado provêm do processo de renovação tecnológica que ocorre constantemente nos ambientes industriais, onde os equipamentos automatizados são cada vez mais utilizados para a realização de supervisão, controle e gerenciamento de suas instalações. (COSTA *et al.*, 2001)

Com as necessidades do mercado surge um problema pedagógico no ensino de automação, que possui o embasamento teórico e o prático, sendo a junção de ambos, muitas vezes, não clara para o aluno, o impossibilitando de utilizar o conhecimento em problemas reais.

Assim, as práticas e experimentos laboratoriais assumem o caráter de integração teoria-prática (FERREIRA *et al.*, 2006). Mas os kits disponíveis para o ensino de automação frequentemente não fornecem ao aluno junção dos pilares de ensino com uma visão prática e real de empregabilidade do conhecimento. Alguns kits simulam problemas mais próximos dos reais, porém, a sua montagem para o aluno poder realizar acionamento torna-se complexa e trabalhosa para o período disponível de aula, o que faz com que o interesse por parte do aluno diminua.

Tendo em vista esses aspectos o presente trabalho apresenta três equipamentos construídos para auxiliar na tarefa de preparar o profissional para enfrentar muitos problemas práticos.

Com a tarefa de familiarizar o aluno com os equipamentos estudados ao longo do curso, e possibilitá-lo a desenvolver de inúmeros acionamentos, foi desenvolvido o protótipo de uma bancada de acionamentos elétricos. E para trabalhar com o aluno o desenvolvimento de lógicas mais complexas de funcionamento, foi desenvolvido um elevador didático e uma ponte rolante de movimento nos três eixos coordenados.

As particularidades de cada projeto são descritas a seguir.

2 BANCADA DE ACIONAMENTOS ELÉTRICOS

A montagem da bancada de acionamentos buscou aproximar os principais componentes de acionamentos elétricos de forma a facilitar a utilização e a criação de circuitos de acionamentos.

A utilização desta visa uma interação mais global com o aluno, familiarizando-o com os principais componentes de acionamentos elétricos, possibilitando ainda, a simulação de uma infinidade de problemas práticos.

O modelo desenvolvido é ilustrado na “Figura 1”.

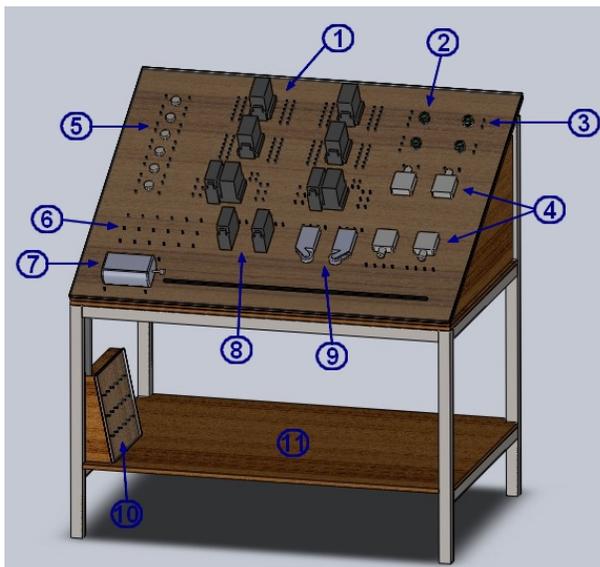


Figura 1 - Protótipo da bancada de acionamentos elétricos.

Na “Figura 1” são destacados os componentes presentes na bancada, sendo eles e a quantidade presente:

- 1 – Contatores (seis) e relés de sobrecarga (dois);
- 2 – Sensores indutivos (dois);
- 3 – Sensores capacitivos (dois);
- 4 – Sensores fotoelétricos (dois pares);
- 5 – Botoeiras (seis);
- 6 e 10 – Extensão para ligações extras com o andar inferior;
- 7 – Motor para a introdução de um torno;
- 8 – Temporizadores (dois);
- 9 – Chaves fim-de-curso (duas);
- 11 – Superfície para utilizar outros equipamentos.

A quantidade de equipamentos disponível na bancada foi selecionada de acordo com os principais acionamentos vistos ao longo do curso. Mas a mesma possui facilidade de poder inserir novos equipamentos, como transformadores e motores trifásicos, para isto foi introduzida uma extensão da superfície inferior para a superior, facilitando a ligação dos contatos do equipamento a ser anexado com os demais.

Com um posicionamento de forma a agrupar os equipamentos e com a utilização de bornes para as conexões, a preocupação do aluno concentra-se apenas no problema de acionamento, possibilitando um melhor aproveitamento do tempo empregado no trabalho do aluno.

3 ELEVADOR DIDÁTICO

Para o correto funcionamento de um elevador é necessário uma integração da lógica de funcionamento com os equipamentos usados para controlar seu movimento, o protótipo desenvolvido busca ensinar ao aluno a integração da lógica com os equipamentos estudados.

Construído em armação metálica e madeira, o protótipo visa simular um elevador para três andares. Com aproximadamente, 1,5 metros de altura por 0,5 metros de largura e de profundidade, é possível simular com aspectos próximos dos reais, principalmente, o controle de velocidade do elevador ao longo de sua trajetória, simulando acelerações e desacelerações quando este se afasta do andar ou está chegando ao andar solicitado, respectivamente.

A “Figura 2” ilustra o modelo desenvolvido para elevador bem como a disposição dos equipamentos ao longo do protótipo.

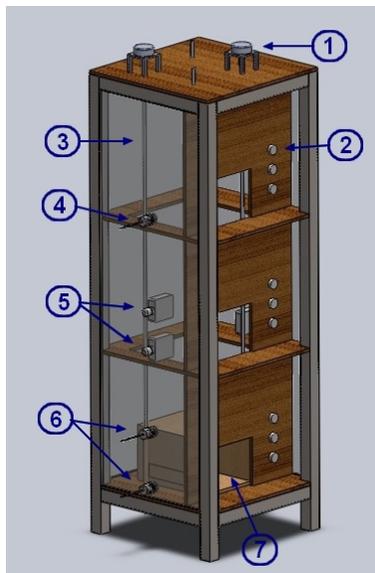


Figura 2 - Protótipo desenvolvido para elevador.

A numeração na ‘Figura 2’ identifica os equipamentos utilizados no projeto, sendo eles:

- 1 – Motores de passo (dois);
- 2 – Botoeiras de comandos (três por andar);
- 3 – Guias (quatro);
- 4 – Sensor capacitivo (um);
- 5 – Sensores fotoelétricos (dois pares);
- 6 – Sensores indutivos (dois);
- 7 – Cabine do elevador.

Foram utilizado três tipos de sensores, capacitivo, indutivo e fotoelétrico, com o intuito de fazer o aluno trabalhar com o sinal proveniente de diversos equipamentos em um único projeto, colocando na prática o acionamento destes.

O movimento do elevador é proporcionado por motores de passo acoplados a guias rosqueadas, que se encontram nas laterais da cabine do elevador.

A velocidade da cabine depende da posição em que se encontra e a que foi chamada, sendo estas informações passadas pelas botoeiras posicionadas na frente de cada andar e pelos sensores, que foram dispostos em locais estratégicos (“Figura 3”).

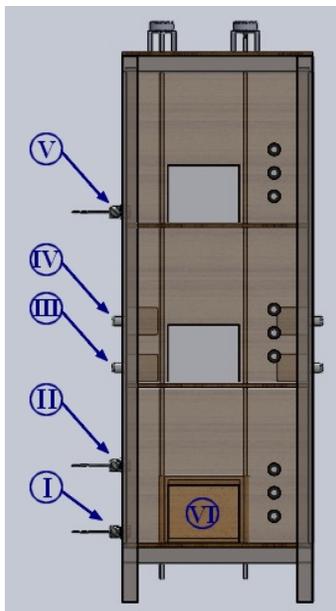


Figura 3 - Disposição dos sensores no elevador.

O sensor I na “Figura 3” sinaliza que a cabine (VI) encontra-se no primeiro andar, um sinal constante dele, assim como de qualquer outro sensor ao longo do elevador, informa que a cabine encontra-se em repouso na posição representada pelo sensor. Assim, os sensores III e V representam os andares 2 e três respectivamente.

Os sensores II e IV são usados para controlar a velocidade da cabine. Como exemplo toma-se a seguinte situação: a cabine se encontra no primeiro andar e foi solicitada no terceiro. Ao passar pelo sensor II e analisar o ponto em que é solicitada, a cabine aumenta a sua velocidade. Quando atinge o sensor III ela não faz nada, pois não é o ponto desejado, e ela continua o seu movimento. Ao atingir o sensor IV ela reduz a velocidade, interpretando que o ponto desejado está próximo. Já no sensor V, ela para, uma vez que é o andar em que foi chamada.

Três botoeiras foram usadas em cada andar, de forma que uma chama a cabine e as outras duas indicam o andar desejado.

Devido as dimensões do projeto é ideal trabalhar como que o elevador irá parar em andares intermediários, porém somente executará o comando deste andar após a primeira solicitação.

A utilização de motores de passo permite pleno controle do movimento da cabine, disponibilizando ainda o acionamento do elevador utilizando apenas o controle de tempo por um microcontrolador.

A montagem da bancada do elevador permite ampliar a visão de trabalho do aluno, mostrando-lhe um problema com características reais. Para acionar o elevador é empregado um elevado grau de lógica no funcionamento, bem como na integração dos equipamentos utilizados na montagem, assim, ao utilizá-lo, o aluno fica apto a interpretar o funcionamento de equipamentos com a sua empregabilidade prática.

4 PONTE ROLANTE DE TRÊS EIXOS

Os processos industriais que trabalham com equipamentos de grande porte necessitam de recursos para facilitar e aperfeiçoar a sua produção no que tange a movimentação de equipamentos e/ou grande massa de matéria, dentro de suas instalações. Para este propósito utilizam-se pontes rolantes.

Construído também em armação metálica, a ponte rolante possui uma estrutura mais simples que a do elevador, o protótipo desenvolvido possui oito possíveis posições para cada eixo.

A “Figura 4” ilustra o modelo desenvolvido.

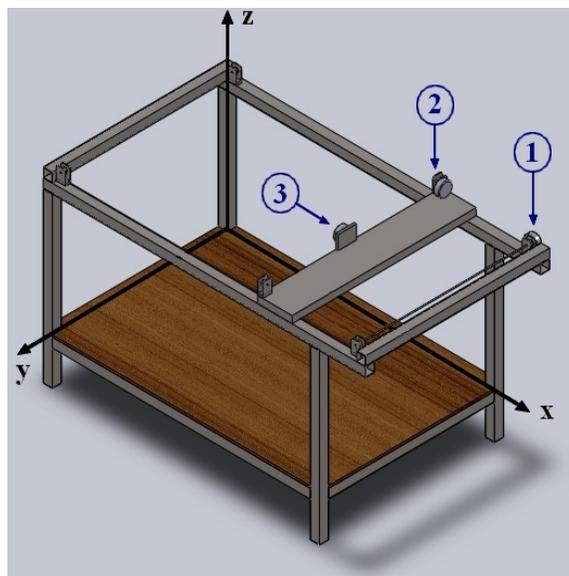


Figura 4 - Protótipo desenvolvido para a ponte rolante.

Para movimentar-se ao longo dos eixos, foram usados sistemas de roldanas ligadas a motores de passo, que transladam plataformas ao longo da ponte até alcançar a coordenada em questão.

Na “Figura 4”, o motor 1 é responsável pelo movimento ao longo do eixo x e os motores 2 e 3 são responsáveis pelos eixos y e z respectivamente. O motor de passo do eixo z é responsável por posicionar a altura solicitada para o eletroímã, que para o protótipo, simula um braço mecânico.

Apesar de sua montagem relativamente simples, a ponte rolante se torna um desafio devido ao elevado número de possíveis posições iniciais e finais, havendo a necessidade de trabalhar estruturas lógicas de armazenamento. Todo o movimento da ponte deve ser calculado com base na posição inicial e a final, estipulado a distância, ou tempo, em que a ponte precisa percorrer a partir da situação atual para o local desejado.

A lógica envolvida no movimento do protótipo, devido a sua complexidade já citada, ao ser associada ao acionamento por meio de um Controlador Lógico Programável (CLP), torna-se uma ferramenta para o amadurecimento do profissional quanto a sua visão em termos de programação de tal equipamento.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho apresentou a proposta de três equipamentos para serem utilizados no ensino de automação, de forma a integrar o conhecimento teórico e o prático na resolução de problemas próximos dos reais. A utilização de tais ferramentas possibilita ao profissional desenvolver a capacidade de interpretar e solucionar tais problemas por meio dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso de automação.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao MEC/SESu, FNDE, CAPES, FAPEMIG, Fundação CEFETMINAS e CEFET-MG pelo apoio ao desenvolvimento deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA, E. G.; SOUZA, R. T.; PORPINO, J. C. P.. Laboratório de instalações elétricas: nova abordagem com o uso de CLP's. **Anais:** XXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, Porto Alegre - RS, 2001.

FERREIRA, A. L. S.; ALVES, A. S. C.; MARTINS, C. H. N.; MUNIZ, C. A.; FARIA, P. V. A.; CÉSAR, T. C.; GOMES, F. J.. O problema da defasagem entre a teoria e a prática: proposta de uma solução de compromisso para um problema clássico de controle. **Anais:** XXXIV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, Passo Fundo – RS, 2006.

GEDRAITE, R.; COSTA, R. C.; GOMES, A. M.F.; LEONHARDT, G. F.. Como a utilização de bancada experimental simples de baixo custo torna mais significativo o processo de ensino e aprendizagem nos cursos de engenharia. **Anais:** XXVIII Congresso Brasileiro de Ensino em Engenharia, Ouro Preto - MG, 2000.

DEVELOPMENT OF THREE DIDACTIC TOOLS FOR AUTOMATION TEACHING IMPROVEMENT IN UNDERGRADUATE AND TECHNICAL COURSES

Abstract: *For the teaching of automation is necessary to teach the student to understand the problem and project solutions, preparing them for the future. This paper presents the development of tools that tends to integrate the knowledge gained throughout the course, so that the professional is able to solve real problems that require the employability of a logic operation greater than is commonly done in the classroom class. Thus, three tools were developed, and a bank of electrical drives, which aims to work in a more global electrical drives with the student, teaching a lift and a bridge of three axes, which both simulate real problems that require more complex logic operation.*

Key-words: *Didactic bench, Electrical drives, Lift didactic, Bridge of three axes.*