



PROJETO DE UMA MINI ESTEIRA INDUSTRIAL COMO INSTRUMENTO DIDÁTICO PARA PRÁTICA DE DISCIPLINA AUTOMAÇÃO DA PRODUÇÃO NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS – CAMPUS SERTÃO

Thiago Messias dos Santos (UFAL) -thiagomessias7@gmail.com

Wellinsílvio Costa dos Santos (UFAL) -wellinsilvio.santos@delmiro.ufal.br

Resumo:

O projeto consiste na construção de uma Mini Esteira automatizada, com a capacidade de diferenciar latas de acordo com o seu tamanho, com o intuito de demonstrar na prática as aplicações de conteúdos vistos em sala de aula nas disciplinas de Automação da Produção e Eletrotécnica, e assim minimizar as dificuldades enfrentadas pelos estudantes em associar a teoria com a prática. Utilizando a Mini Esteira como um instrumento didático em sala de aula ou laboratório, será possível uma maior interação dos alunos com prováveis situações reais que estes poderão se deparar no mercado de trabalho.

Palavras Chave:

Mini esteira, automação, ensino da engenharia.

1. Introdução

É de grande importância que os alunos associem a teoria vista em sala de aula com a prática. Em alguns casos, para isso acontecer é necessário sair da sala de aula e ir a campo ou laboratório, ver na prática ou fazer com as próprias mãos, independentemente da sua área de aprendizagem.





III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

“Somente nas aulas práticas os alunos enfrentam os resultados não previstos, cuja interpretação desafia sua imaginação e raciocínio. E no decorrer dos cursos de graduação é preciso que sejam feitos exercícios de vários níveis garantindo-se que haja oportunidade para o aluno, autonomamente, tomar decisões, pô-las em prática e analisar os resultados de seus empreendimentos” (ROQUIL, 2011).

A interação entre a aula teórica e a prática faz com que o estudante associe de forma mais rápida o que é ensinado em classe com o mundo real, formando profissionais com uma melhor preparação para lidar com o mercado.

“As aulas práticas podem ajudar no desenvolvimento de conceitos científicos, além de permitir que os estudantes aprendam como abordar objetivamente o seu mundo e como desenvolver soluções para problemas complexos” (LUNETTA, 1991).

A engenharia é uma das áreas em que a prática deixa de ser apenas desejada e passa também a ser essencial para uma boa formação. Por isso há a necessidade de laboratórios e outras ferramentas didáticas (maquetes, softwares, etc.) para que os alunos possam associar mais facilmente os conteúdos aplicados em sala com a prática.

Algumas das disciplinas que mais exigem imaginação e interpretação dos universitários no campo da engenharia são as ligadas à automação e eletrotécnica. Nestas disciplinas os estudantes têm dificuldades em relacionar o que foi aprendido nos livros com o que é visto fora deles, já que por muitas vezes os efeitos da eletricidade escapam aos nossos sentidos.

Com intuito de mitigar a dificuldade dos alunos da disciplina de Automação da Produção da Universidade Federal de Alagoas - Campus Sertão em associar o que é aprendido em classe com o campo real, foi desenvolvido uma mini esteira automatizada, com diversos componentes vistos em sala, onde os discentes poderão interagir e conhecer os componentes em funcionamento, como: controlador lógico programável (CLP), sensores, motor, fonte, circuitos, botoeiras, entre outros.





O projeto possui uma parte de seus componentes composta por materiais reciclados, provenientes de computadores e impressoras descartados, e também resíduos da construção civil.

Foi utilizado o auxílio de dois softwares para concepção do Projeto da Mini Esteira. O primeiro foi o Click02LAD permitindo a realização a programação do CLP na linguagem de programação *Ladder*, muito utilizada na área de automação e apresentada em sala. O segundo software foi o *SolidWorks*, um programa tipo CAD (*Computer Aided Design*), onde foi realizado a modelagem em 3D e teste de montagem.

2. Material e métodos

O plano do projeto envolve a criação e confecção de uma mini esteira seletora de metal por tamanho. Inicialmente é acionada por uma botoeira (botão), que liga todos os componentes da esteira (motor, sensores, braços), através de dois sensores ópticos que interpretam o tamanho do objeto de acordo com sua altura (pequeno para $\leq 9\text{cm}$ e grande para $> 9\text{cm}$) e de um sensor indutivo que detecta a presença de metais, sendo distribuídos ao longo da esteira. Ao ser colocado na esteira, o objeto é transportado ao longo dela, acionando os sensores. Os materiais metálicos, de acordo com o seu tamanho, são retirados (derrubados) da esteira por um dos seus braços, em um dos pontos pré-estabelecidos (rampas), e os materiais não-metálicos serão descartados ao final.

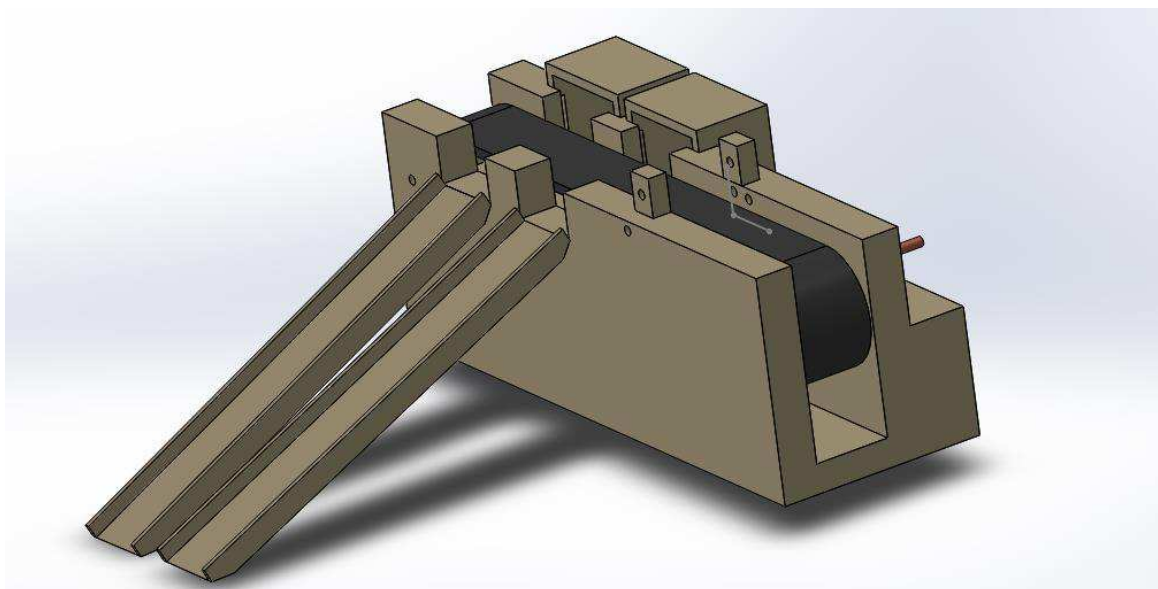
Os sensores são entradas para o (CLP), que é responsável por processar as informações e posteriormente acionar os braços mecânicos que são as saídas. A esteira possui cerca de 70 cm longitudinal, 30 cm transversal, e altura máxima de 21 cm.

Sua criação passou por diversas fases, desde a seleção dos materiais e equipamentos, até a escolha dos softwares a serem utilizados, buscando além do melhor custo benefício, oferecer um trabalho didático visando um melhor aprendizado para os alunos de automação, podendo se estender também aos alunos de eletrotécnica.



Ao decidir pela criação de um projeto ligado à automação, foram levantadas diversas hipóteses, porém, a Mini Esteira se mostrou a mais desafiadora, complexa e também a mais completa em termos de componentes de automação, sendo melhor aproveitada no laboratório, e por esse último motivo, foi escolhida. Na segunda fase escolheram-se os equipamentos a serem utilizados: CLP, botoeiras, fonte de tensão, entre outros. Em seguida, foi realizada a primeira modelagem, conforme a Figura 1.

Figura 1 - Vista isométrica da primeira modelagem mini esteira

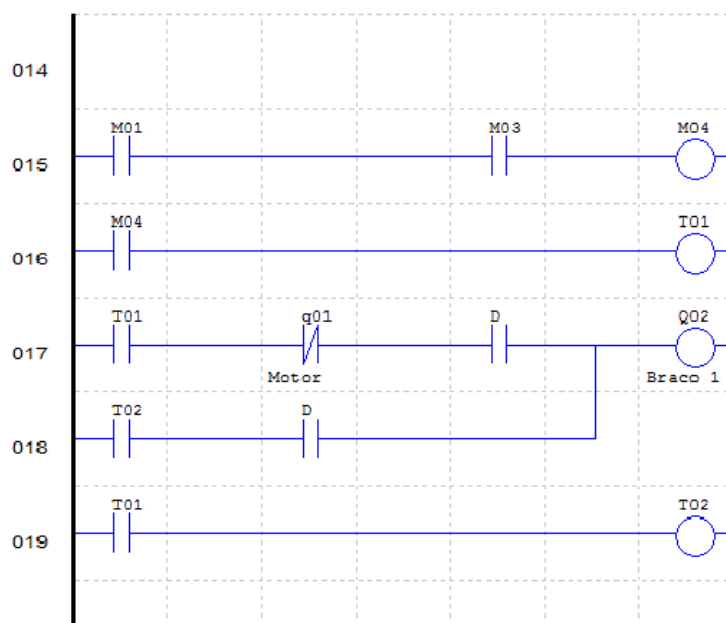


A terceira fase consistiu na escolha do material da estrutura, definida em MDF (*Medium Density Fiberboard*), por permitir uma modelagem elaborada e cortes com grande precisão, minimizando os riscos na montagem da peça.

Alguns materiais reciclados se mostraram muito vantajosos, pois, além de atender as necessidades do projeto, tinham um baixo ou nenhum custo. São eles: dois leitores de DVD de computadores descartados (utilizados como braços para derrubar os objetos, ao abrir e fechar as bandejas), um motor de impressora em desuso (sendo o propulsor do movimento da esteira), resíduo de ferro (eixos menores) e madeira da construção civil (eixos maiores), entre outros.

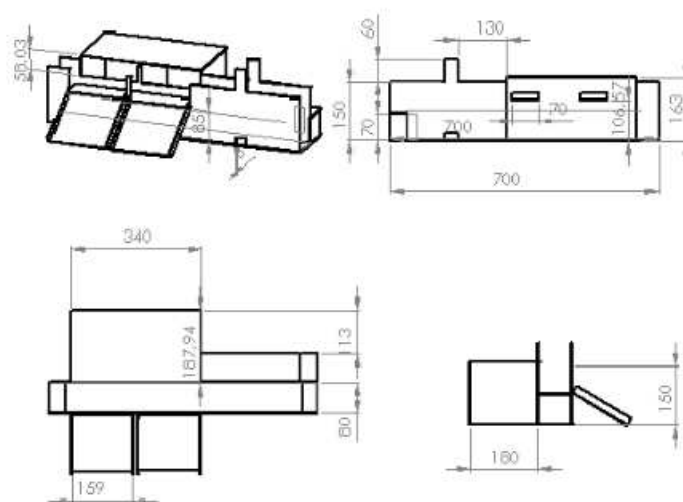
A quarta fase destinou-se na programação dos comandos da esteira, na qual foram realizados estudos mais aprofundados na linguagem de programação, até alcançar os comandos desejados de acordo com as circunstâncias previstas. Na Figura 2 podem ser vistas algumas linhas da programação.

Figura 2 - Parte da programação em linguagem ladder



Na quinta fase, de execução, foram feitas algumas alterações necessárias no projeto, como na espessura, pode ser visto na Figura 3.

Figura 3 - Vistas cotadas da estrutura para ser confeccionada



Para melhor funcionamento, deu-se início à construção física do projeto, partindo da estrutura em MDF, conforme a Figura 4.

Figura 4 - Estrutura em MDF montada





A sexta e última fase que engloba a instalação dos componentes (sensores, motor, braços), implantação da programação, e a fase de testes onde ocorreram alguns ajustes, como, na tensão do motor e de tempos no CLP, fazendo com que a mini esteira opere conforme o esperado, atendendo todas as expectativas.

3. Resultados e discussões

Ao analisar o projeto do ponto de vista de um produto, se espera obter uma esteira seletora de latas de acordo com o seu tamanho, separando mini latas de latas convencionais. Inicialmente o objeto ao entrar na esteira será identificado como um elemento metálico ou não e, em caso positivo, sua altura será interpretada, fazendo a separação desse objeto de acordo com seu tamanho, sendo retirado na rampa 1 ou na rampa 2, caso não seja metal será recolhido ao final da esteira.

Projetos semelhantes são comuns de se encontrar nas indústrias atuais, que estão cada vez mais automatizadas, o que permite um maior rigor no controle da produção, podendo trazer diversas vantagens competitivas, como: diminuição do *lead time*, redução de desperdício de matéria-prima, maior padronização do produto final, entre outras.

É um projeto multidisciplinar, envolvendo várias competências técnicas na sua elaboração, como na escolha dos materiais, de acordo com suas restrições, onde foi aplicado conhecimentos adquiridos nas disciplinas de Tecnologia dos Materiais, Mecânica dos Sólidos e Resistência dos Materiais. Para a programação foram aplicados conteúdos vistos nas disciplinas de Introdução a Computação e Automação da Produção. Na modelagem foram utilizados conhecimentos provenientes de Expressão Gráfica I e II. Já na instalação se aplica conteúdos vistos em Eletrotécnica e Automação da Produção.

A Mini Esteira apesar de ser um protótipo (forma reduzida), tem componentes similares aos utilizados na sua estrutura real, possibilitando simular problemáticas que são costumeiras ocorrer na prática, sendo uma ferramenta de bastante importância para a formação de engenheiros que irão lidar com a automação na carreira profissional,





III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

inclusive com vários discentes do curso de engenharia de produção do *Campus* do Sertão, ao serem inseridos no mercado de trabalho.

O projeto foi criado por iniciativa própria dos autores, sendo após a sua finalização doado ao laboratório de física da Universidade Federal de Alagoas – *campus* Sertão, para que seja usada durante a disciplina de automação da produção e eletrotécnica, ficando do mesmo modo a disposição da comunidade acadêmica.

4. Conclusão

O projeto da Mini Esteira automatizada tem o intuito claro de contribuir para uma melhor aprendizagem dos discentes do curso de engenharia de produção, da Universidade Federal de Alagoas – *Campus* Sertão, demonstrando de forma prática os mecanismos eletrônicos a serem encontrados no decorrer da carreira profissional dos estudantes.

O protótipo também proporciona uma interação maior entre teoria e prática, se tornando um instrumento importante para o ensino de automação na universidade, além de estimular um maior interesse dos alunos pela área, estimulando a criação de mais projetos na mesma temática, quem venham a atender as necessidades do *campus* (comunidade acadêmica em geral) e/ou uma problemática da própria indústria.

Analisando o projeto como uma ferramenta de ensino, é possível perceber o quanto é valioso para o aprendizado dos estudantes, que estão tendo um contato direto com o que é visto em sala de forma prática e intuitiva, enriquecendo o ensino das disciplinas de Automação da Produção e Eletrotécnica, tendo em vista que não há nenhum equipamento ou mecanismo semelhante no *campus*.

REFERÊNCIAS

SANTOS, W.; SILVEIRA, P.; **Automação e Controle Discreto**. São Paulo: erica, 2002.

Truffa, C. R.; **Aprendendo Linguagem Ladder com o Clic Edit – WEG**. 2005, Apostila do Curso de Controlador Lógico Programável.





III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

BUENO, Luciano; COSTA, Marco Aurélio da. **Automação de uma esteira seletora por meio de CFTV**. 2013.

Ronqui, L.; Souza, M. R.; Freitas, F. J. C.; **A Importância das Atividades Práticas a Área da Biologia**. Revista FACIMED - Volume 3, Número 3 – 2011

LUNETTA, V. N. 1991. **Actividades práticas no ensino da Ciência**. Revista Portuguesa de Educação, v. 2, n. 1, p. 81-90.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. São Paulo: atlas, 2009. 703 p.

