



Desenvolvimento de apostila e curso para CLP com o auxílio de uma planta de produção MPS FESTO

Development of a manual and course for PLC with the aid of an MPS FESTO Production Plant

Yago Betelli da Silva¹, Rui Tadashi Yoshino².

RESUMO

Nesse estudo, abordamos um pouco sobre a importância da Indústria 4.0 na transformação da manufatura e do mercado de trabalho, assim compreendemos a importância de incentivar e capacitar os alunos nessa área. Nesse contexto, foi desenvolvido um estudo sobre uma miniatura de planta de produção MPS da FESTO, a qual poucos alunos haviam acesso por falta de material didático. O estudo se consistiu em criar uma apostila didática que ensine e habilite um aluno a utilizar a planta e desenvolver programações para a mesma, além da apostila também foram elaborados conteúdos para a disponibilização de um curso de 20 horas, o qual promove a oportunidade de aplicar os conhecimentos teóricos da apostila de forma prática na planta de produção.

Dessa forma, este trabalho tem como objetivo contribuir para uma formação acadêmica e profissional mais sólida, capacitando os alunos a desenvolverem novas pesquisas com a planta e se destacarem no ambiente industrial em constante transformação. A disponibilidade da planta FESTO e os recursos educacionais desenvolvidos promovem o acesso e a compreensão da tecnologia, impulsionando o desenvolvimento de habilidades essenciais para a Indústria 4.0.

PALAVRAS-CHAVE: Apostila didática; Indústria 4.0; Planta de produção.

ABSTRACT

In this study, we delve into the importance of Industry 4.0 in the transformation of manufacturing and the job market. As a result, we recognize the significance of encouraging and empowering students in this field. In this context, a study was conducted on a miniature MPS production plant from FESTO, to which few students had access due to a lack of educational materials. The study aimed to create a didactic manual that teaches and enables a student to operate the plant and develop programming for it. In addition to the manual, contents were also devised for a 20-hour course, providing an opportunity to apply the theoretical knowledge from the manual in a practical manner within the production plant.

Thus, the objective of this work is to contribute to a more solid academic and professional education, equipping students to undertake new research with the plant and excel in the constantly evolving industrial environment. The availability of the FESTO plant and the developed educational resources promote access to and comprehension of technology, driving the development of essential skills for Industry 4.0.

KEYWORDS: Didactic manual; Industry 4.0; Production plant.

INTRODUÇÃO

¹ Bolsista do CNPq. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. E-mail: yagosilva@alunos.utfpr.edu.br. ID Lattes: 0232755345255406.

² Docente no Curso Engenharia de produção. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. E-mail: ruiyoshino@utfpr.edu.br. ID Lattes: 1374012206166960.



A Indústria 4.0, também conhecida como a Quarta Revolução Industrial, representa um marco crucial na história da manufatura e da tecnologia. Essa abordagem inovadora para a produção e a automação industrial combina elementos como Internet das Coisas (IoT), inteligência artificial, análise de dados avançada e conectividade em tempo real, dessa forma podendo se criar ambientes de produção altamente eficientes e interconectados. À medida em que as empresas adotam a automação avançada, a demanda por profissionais altamente capacitados nesse campo aumenta exponencialmente e os profissionais que já possuem tais conhecimentos nessa área tornam-se um ativo valioso para essas empresas (PEREIRA, 2018).

Analisando os argumentos acima, percebemos que é importante que os alunos possam ter contato com os conhecimentos da indústria 4.0, tais como linguagem de programação, sistemas interativos, análise de processos, análise de dados em tempo real entre outros. Esses conhecimentos podem capacitá-los para um novo mercado de trabalho que cresce cada vez mais.

Na Universidade Tecnológica Federal do Paraná campus de Ponta Grossa, foi disponibilizado pela empresa FESTO uma planta MPS para estudos, essa representa uma planta de produção industrial em escala reduzida. Podendo ser utilizada para o estudo de programação, processos industriais, análise de dados, comunicação entre diferentes sistemas e softwares. Poucos alunos possuem ou possuíram acesso a essa planta, por conta da pandemia que dificultou o acesso a aulas práticas, mas principalmente devido à falta de material a respeito dela, o que dificulta utilizar a planta de forma didática para outros projetos.

Nesse aspecto, para o desenvolvimento do trabalho foram utilizados alguns conhecimentos de automação eletrônica de processos elétricos e industriais. Assim, foi proposto estudar e criar uma apostila para a planta de produção FESTO, visando passar todo o conhecimento necessário para que o usuário possa programar e operar a mesma. Além da apostila, foi também proposto a realização de um curso de 20 horas com alguns alunos da própria universidade, com o objetivo de compartilhar o conhecimento adquirido na elaboração da apostila e capacitá-los para que possam trabalhar com a planta. Portanto, com tais objetivos será possível utilizar mais a planta de produção para fins didáticos, assim estimulando os alunos a se especializarem na área de indústria 4.0 e os capacitando para desenvolverem novas pesquisas com a planta.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi dividido em três principais etapas, a primeira se deu pelo levantamento de dados e materiais a respeito da planta FESTO, assim tomando todos os conhecimentos necessários sobre o equipamento que foi utilizado para elaborar o trabalho. Na segunda etapa começaram os estudos práticos na planta, desenvolvendo códigos e realizando testes com a planta em funcionamento. Por último, foi escrita a apostila como manual para a planta e elaborado um curso para capacitação de alguns alunos da universidade.



XIII Seminário de Extensão e Inovação XXVIII Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica da UTFPR

Ciência e Tecnologia na era da Inteligência Artificial: Desdobramentos no Ensino Pesquisa e Extensão
20 a 23 de novembro de 2023 - Campus Ponta Grossa, PR

SEI-SICITE
2023



Para o levantamento de dados a respeito da planta, foram realizados alguns estudos, que inclui a análise dos manuais da planta, revisão de trabalhos e artigos científicos relacionados a sistemas da FESTO, a exploração do software de programação TIA Portal e estudo da linguagem de programação SCL. Esse processo permitiu identificar e tomar conhecimentos de todos os componentes da planta, incluindo sensores, atuadores e o Controlador Lógico Programável (CLP) siemens S7-1200. Além disso, adquirimos conhecimento sobre o software utilizado para programar esse CLP e a linguagem de programação SCL, a qual é comumente empregada nesses dispositivos.

Feito o levantamento de dados e estudos sobre a planta, foi possível começar a desenvolver o código de programação da mesma no TIA Portal, a programação da planta é importante para que possamos tomar conhecimentos práticos e acrescentá-los na apostila, assim como também será utilizado no curso. O código utiliza de todos os recursos da planta, sensores e atuadores, sendo esse bem completo e facilitando o seu uso para exemplos didáticos. Com o desenvolvimento do código, também foi possível explorar mais o TIA Portal e criar um conteúdo sobre esse para a apostila.

Após um estudo teórico abrangente sobre todo o funcionamento da planta e a aplicação prática desse conhecimento, obtivemos as bases necessárias para a elaboração da apostila. Esta apostila foi desenvolvida com o propósito de orientar o usuário na utilização da planta, e, para isso, foi segmentada em duas partes: software e hardware. Na seção de software, encontram-se todas as informações relacionadas à utilização da plataforma de programação TIA Portal, fornecendo instruções passo a passo para a programação, conexão com a planta e carregamento do código. Na seção de hardware, são apresentados detalhes sobre o funcionamento e os componentes da planta, incluindo os módulos, suas funções, descrições dos sensores, descrições dos atuadores e informações sobre o CLP (controlador lógico programável).

A apostila foi organizada em tópicos bem definidos, abordando em passos o uso do software de programação e a linguagem utilizada. Também temos a descrição de todos os componentes de hardware da planta especificados e detalhados em diferentes tópicos, como pode ser observado na descrição planta FESTO abaixo, essa também está contida na apostila, porém de maneira mais detalhada e com maior número de imagens. Um ponto importante da apostila foi a utilização de diversas imagens, buscando tornar o conteúdo mais didático e facilitar a identificação dos componentes mencionados em texto, proporcionando uma experiência mais clara e orientada ao usuário.

Um curso de 20 horas foi elaborado para capacitar alunos da universidade a trabalharem com a planta. Para o curso foi planejado a utilização de alguns materiais, como slides introdutórios à indústria 4.0 e conhecimentos gerais sobre a planta e o software que serão utilizados, mas o principal material será a apostila desenvolvida para a planta. O curso contém aulas teóricas para introduzir os materiais mencionados, como a indústria 4.0, linguagens de programação e possibilidade de integração da planta com banco de dados. Porém, o curso irá priorizar aulas práticas, ocorrendo com maior frequência, onde os alunos receberão atividades direcionadas para a programação da



planta FESTO, buscando aprofundar o conhecimento na linguagem SCL muito utilizada em automação industrial.

PLANTA DE PRODUÇÃO FESTO

A empresa FESTO é especializada em produtos e serviços de automação industrial 4.0. Essa disponibilizou para a UTFPR campus Ponta Grossa uma estação MPS, a qual apresenta uma representação em escala piloto de uma planta industrial de controle de processos, essa estação é composta por 3 módulos, conforme visto na figura 1, cada um desses possui uma função específica, temos de forma consecutiva o módulo “distributing”, “picking and place” e “sorting”. Além desses, existem outros módulos que podem ser conectados a esses para realizar a ampliação da planta industrial. Os módulos comentados podem ser encontrados no site da FESTO presente nas referências.

Figura 1: Planta de produção FESTO



Fonte: Elaborada pelo próprio autor (2023).

Nessa primeira seção da planta está o módulo distributing, nessa os produtos são armazenados e distribuídos para a próxima seção da planta. Na segunda há o módulo picking and place. O conceito de picking and place no setor industrial se refere a operação de extrair os produtos ou parte deles de uma localização para organizá-los e coloca-los em outro lugar. Na planta da Festo esse módulo irá receber o produto e de acordo com a sua programação pode-se colocar uma tampa sobre o produto. Na terceira seção da planta está o módulo sorting, esse separa os produtos em três calhas de armazenamento. O módulo possui vários sensores para realizar a identificação dos produtos de acordo com o seu material, sua cor e presença de tampa, assim pode-se classificar onde os produtos ficarão nas calhas de armazenamento.

Na planta, temos presente três CLP's (controlador lógico programável) e três módulos de expansão de entradas e saídas digitais para esses, ambos os componentes são da siemens. Os CLP's são como um cérebro na planta, pois são responsáveis por



controlar todo o seu funcionamento através da programação baixada neles. Na planta esses estão localizados na parte inferior da sua vista frontal, abaixo do painel de botões como pode ser visto na figura 1.

Os CLP's utilizados são da marca siemens, modelo SIMATIC S7-1200 com uma CPU 1215C DC/DC/DC. Para a sua programação é utilizado o software TIA Portal desenvolvido pela siemens. O portal oferece ferramentas para catalogar e configurar o hardware utilizado, desenvolver programas, carregar o programa no CLP, dentre outras. A linguagem de programação utilizada para o estudo do projeto foi SCL (structured control language) (LAGE, 2017).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A elaboração da apostila e a criação do curso de 20 horas foram as principais propostas desse projeto, com o objetivo de facilitar o acesso e a compreensão da planta de produção FESTO para os alunos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná campus de Ponta Grossa.

A apostila desenvolvida como manual para a planta FESTO se mostrou uma ferramenta eficaz na transmissão de conhecimentos relacionados a planta de produção FESTO. A organização clara em seções dedicadas ao software e ao hardware permitiu uma abordagem detalhada e passo a passo, tornando o conteúdo acessível mesmo para aqueles que não possuíam experiência prévia com a planta.

O feedback inicial de alguns alunos que tiveram acesso à apostila foi positivo. Eles destacaram a clareza das explicações, a presença de imagens ilustrativas e a divisão lógica dos tópicos como pontos fortes. A apostila proporcionou uma base sólida para a compreensão da planta FESTO, desde a programação até o entendimento dos componentes físicos.

Além disso, a apostila serve como um recurso de referência que os alunos podem consultar quando necessário, promovendo uma aprendizagem contínua e independente. A disponibilidade deste material também supera o desafio da falta de documentação anterior sobre a planta, tornando-a mais acessível para uso didático e de pesquisa.

O código desenvolvido para a planta como exemplo didático foi elaborado de maneira descritiva, na estrutura do código há informações de como o mesmo funciona, isso facilitou para que outros alunos pudessem compreendê-lo e absorver alguns conhecimentos do mesmo, como as estruturas lógicas utilizadas no código.

Para o curso foi desenvolvido um material em slides e a apostila criada para a planta. As aulas estão sendo aplicadas a 6 alunos da UTFPR Campus Ponta Grossa, foram ministradas 8h de aula de um total de 20h, os alunos apresentaram um feedback positivo sobre os materiais e estão desenvolvendo códigos para a planta como atividade do curso. Estão progredindo aos poucos, nesse primeiro momento estão utilizando apenas o primeiro módulo distributing, onde programaram as suas ações através dos sensores e atuadores presentes nesse módulo. Ao final do curso espera-se o desenvolvimento do código para o funcionamento completo da Planta FESTO.



CONCLUSÃO

Concluindo, neste estudo, abordamos como a disponibilização de uma planta FESTO na Universidade Tecnológica Federal do Paraná campus de Ponta Grossa pode contribuir para a formação dos alunos. Desenvolvemos uma apostila detalhada sobre a planta e planejamos um curso de 20 horas para capacitação prática. Acreditamos que essa iniciativa preparará os alunos para um mercado de trabalho em constante evolução e os equipará com habilidades essenciais da Indústria 4.0. Assim como, também poderá incentivar os usuários da planta a desenvolverem outras pesquisas com a mesma. Dessa forma, este trabalho também visa contribuir para uma formação acadêmica e profissional mais sólida, capacitando os estudantes a se destacarem de forma acadêmica e em um ambiente industrial em constante transformação.

Como perspectivas futuras, espero poder desenvolver um estudo para a integração da planta com outros sistemas de análise de dados, buscando armazenar as informações fornecidas pela planta FESTO em banco de dados, gerar relatórios e dashboards a partir desses dados com o auxílio de Excel e Power BI.

Agradecimentos

Agradeço a Deus, que me concedeu oportunidades acadêmicas. Aos meus pais, que me deram a vida e sempre incentivaram e apoiaram os meus estudos. Aos meus orientadores que me demonstraram apoio e proporcionaram uma experiência incrível no projeto. Ao meu amigo José que me ajudou e aconselhou no projeto. À empresa FESTO por disponibilizar uma planta didática MPS para estudos na UTFPR campus Ponta Grossa. Agradeço a Universidade Tecnológica Federal do Paraná e a CNPq por apoiarem e financiarem esse projeto.

Conflito de interesse

Não há conflito de interesse.

REFERÊNCIAS

LAGE, F. A. D. Aplicação de um sistema automatizado de uma linha de produção MPS 500 utilizando CLP S7-1200. 2017.

MPS: fábricas destinadas à formação em mecatrónica | Festo PT. Disponível em: <https://www.festo.com/pt/pt/e/educacao/conceitos-de-formacao/destaques/fabricas-destinadas-a-formacao/mps-fabricas-destinadas-a-formacao-em-mecatronica-id_31963/>. Acesso em: 24 set. 2023.

PEREIRA, A.; SIMONETTO, E. DE O. INDÚSTRIA 4.0: CONCEITOS E PERSPECTIVAS PARA O BRASIL. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 16, n. 1, 14 jun. 2018.