

## INTEGRAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM UM SISTEMA FLEXÍVEL DE MANUFATURA <sup>1</sup>

Fernando Henrique Vaz Mello <sup>2</sup>, André Bittencourt Leal <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Vinculado ao projeto “Controle supervisão de sistemas a eventos discretos: em direção à indústria 4.0”

<sup>2</sup> Acadêmico (a) do Curso de Engenharia Elétrica – CCT – Bolsista PROBIC

<sup>3</sup> Orientador, Departamento de Engenharia Elétrica – CCT – andre.leal@udesc.br

A indústria 4.0 e automação industrial estão cada vez mais inclusas nas atividades gerais de manufatura, principalmente em regiões altamente industrializadas como Joinville, onde em uma área urbana de 210km<sup>2</sup> encontram-se aproximadamente 1000 unidades autônomas industriais. De forma similar, o crescimento urbano, o qual aumentou a densidade populacional na região em mais de 4 vezes durante o período entre 1990 e 2020, acarreta maior demanda de produtos manufaturados, criando a necessidade de otimização de sua produção.

Neste trabalho, trata-se da programação e integração de equipamentos de um sistema de manufatura existente no Laboratório de Automação da Manufatura (LAMAN) do Centro de Ciências Tecnológicas da UDESC em Joinville. Este sistema é formado por uma esteira transportadora com quatro estações de trabalho (ver Figura 1): estação automática de armazenagem – ASRS (WS1); estação de torneamento e usinagem (WS2); estação automática de montagem (WS3); e estação de inspeção e controle de qualidade (WS4). Todas as estações são compostas por robôs manipuladores industriais e estão conectadas via rede a um CLP principal, o qual controla a esteira e monitora as variáveis de status de trabalho.

Originalmente, o controle desse sistema era feito por software didático, chamado OpenCIM, que possuía diversas restrições, como a falta de programação utilizando linguagens adotadas pela indústria e dificuldade em integração entre células. Além disso, o programa não foi atualizado pelo fabricante, causando incompatibilidade com novas versões de sistemas operacionais. Dessa forma, foi proposto como objetivo principal reprogramar as células do laboratório diretamente utilizando o software UnityPro e linguagens de padrão industrial.

Um problema encontrado durante o período de programação foi a falta de referenciamento de qual peça está em cada lugar do ASRS durante o início da manufatura. Esse processo era feito manualmente pelo operador usando uma interface homem-máquina para indicar o tipo e a posição da peça. Neste trabalho, foi implementada uma solução automatizada usando uma câmera instalada no braço robótico.

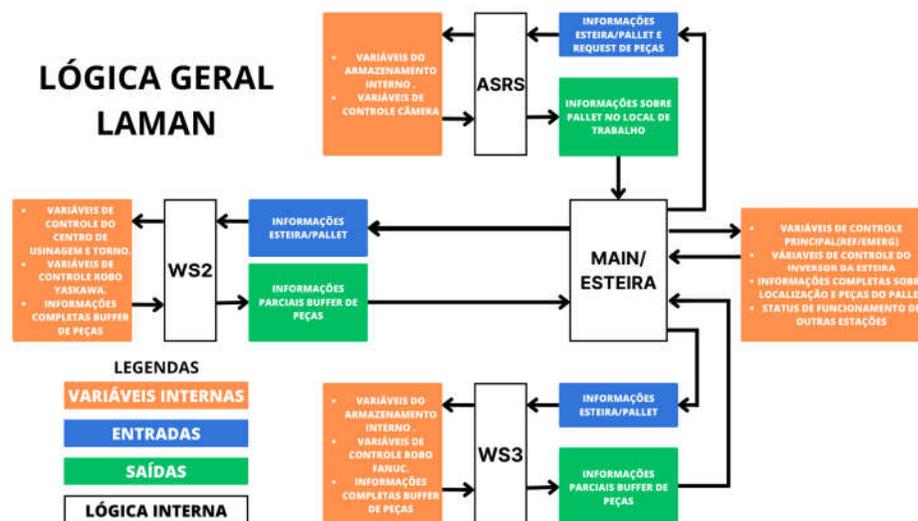
A lógica de programação utilizada (ver Figura 2), consiste no envio de informações essenciais para o CLP principal, denominado Main, o qual fará o envio de peças e monitoramento das células. As células reagem a informações sobre qual peça está em seu alcance, retratados pela cor azul, realizam sua função de acordo com o estado de suas variáveis internas, representadas por laranja, e retornam a peça à esteira, enviando os estados necessários para próxima decisão, simbolizados pela cor verde.

O método de programação utilizado demonstrou-se eficaz para a parte de baixo nível: leitura de sensores, comunicação para referenciamento e emergência, leitura de dados de posição e tipo de peça, *request* para o armazém e atuação dos CNCs e braços robóticos. Todavia, a parte de alto

nível, ou seja, o gerenciamento da interação entre células, foi forçada a uma lógica simplista, devido à limitação de comunicação da família de CLPs disponíveis no laboratório. Deste modo, mesmo que o funcionamento esteja aceitável, em trabalho futuro deseja-se melhorar o processo utilizando softwares MES (*Manufacturing Execution System*) e proporcionar maior interação humana com a implementação de uma interface SCADA.



**Figura 1.** Sistema de Manufatura do Laboratório de Automação da Manufatura – LAMAN



**Figura 2.** Estrutura Adotada para a Programação do Sistema de Manufatura do LAMAN

**Palavras-chave:** Automação Industrial. Indústria 4.0. Robótica.