

TECNOLOGIAS AVANÇADAS E INTEGRADAS PARA O CONTROLE INTELIGENTE NA INDÚSTRIA DO FUTURO

Victor Hamilton da Silva¹

Fernando Luis de Almeida²

Aluno do CST em Fabricação Mecânica; e-mail: victor.silva220@fatec.sp.gov.br¹

Professor da Fatec Itaquera; e-mail: fernando.almeida14@fatec.sp.gov.br²

Área do Conhecimento: Ciências Exatas e da Terra / Automação e Controle

Palavras-chaves: Controlador Lógico Programável (CLP). Indústria 4.0. Automação, IoT. MQTT. Nuvem.

Nesta pesquisa, será apresentado o desenvolvimento de um protótipo de CLP inteligente. O protótipo apresentará o conceito de Indústria 4.0, com foco na Internet das Coisas e softwares inteligentes trabalhando com a nuvem de dados, seguindo a lógica da pirâmide da automação industrial. O protótipo foi desenvolvido para buscar soluções ágeis para empresas que utilizam CLPs, assim, trazendo inovação, custo-benefício e melhoria para os processos industriais em geral, atuando sempre com controle e gerenciamento de dados inteligentes para automatizar tarefas do seu banco de dados.

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Grilletti (2017) afirma: "Após cerca de 200 anos, chegamos à era da Indústria 4.0, a 4^a Revolução Industrial, marcada pela completa descentralização do controle dos processos produtivos e uma proliferação de dispositivos inteligentes interconectados".

Grilletti (2017) também afirma que grande parte das empresas que fazem o uso dos controladores lógicos programáveis (CLP) sofrem limitações ao acesso a tecnologias como inteligência artificial e IoT, sendo assim, acabam não usufruindo da capacidade máxima do CLP e da ampla variedade de oportunidades que se podem ter em relação a esses dispositivos inteligentes.

Seguindo a proposta de um projeto de baixo custo, foi selecionado o ecossistema NodeRED e o software BluePlant como atuadores para a inteligência artificial e supervisão através do banco de dados. Assim haverá uma comunicação que formará o processo de integração. Isso permite analisar e aplicar os dados para supervisionar e controlar o processo real do CLP tradicional atuando junto a uma impressora 3D.

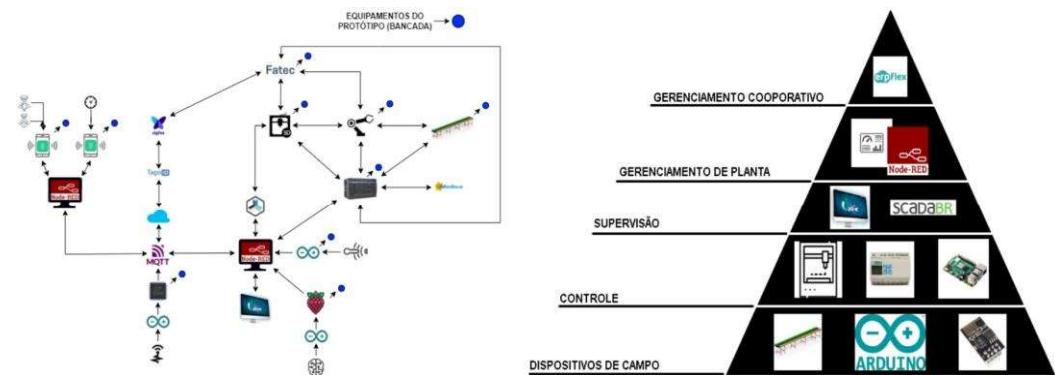
1.1 Objetivos

O principal objetivo desta pesquisa é desenvolver um protótipo de CLP inteligente que possa se adaptar a requisitos de baixo custo mantendo alto desempenho. Com seus objetivos específicos sendo: desenvolver o protótipo seguindo os eixos temáticos de sustentabilidade e inteligência artificial; executar aplicações reais utilizando o CLP conectado a uma impressora 3D; e aplicar os conceitos de eficiência aos cenários industriais.

2 METODOLOGIA

O projeto foi dividido em duas etapas, o período do desenvolvimento teórico perante a pandemia, e o desenvolvimento prático pós estabilidade da pandemia, em ambos foram realizadas reuniões semanais para atualização dos trabalhos e desenvolvimento sobre quais metodologias, materiais e arquitetura física (Figura 01).

Figura 01 — Arquiteturas do projeto (fluxograma e pirâmide da automação).



Fonte: autoria própria (2021 e 2022).

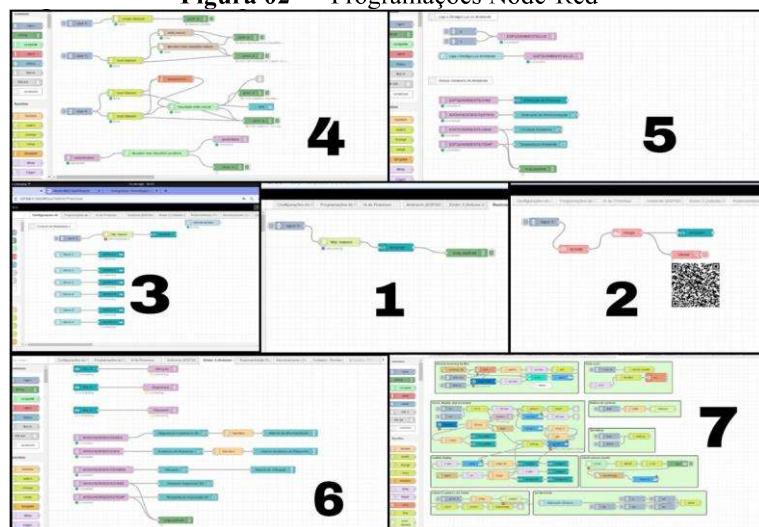
Nível 1 - Esteira (motor e sensores), arduino (sensor de temperatura, vibração e filamento), ESP8266 (temperatura, umidade, energia elétrica e Wi-FI, ESP32 CAM na impressora 3D, CAM Wi-Fi no ambiente, CAM PC no ambiente);

Nível 2 - Centro superior (CLP), lado direito inferior (robozinho IA) e impressora;

Nível 3 - ScadaBr e supervisório Blueplant; Nível 4 - Dashboard Node-Red; Nível 5 - ERPflex.

Foi realizado a instalação e utilização do Node-RED junto ao Broker MQTT Mosquitto, e além da Escolha do Broker MQTT Mosquitto como protocolo principal para integração entre os ecossistemas e softwares, também foi escolhida a rede Sigfox, que também se trata de um protocolo de rede voltado para IoT (Figura 02).

Figura 02 — Programações Node-Red



Fonte: ALMEIDA; SILVA. Lab. de Tecnologias Avançadas da Fatec Itaquera (2022).

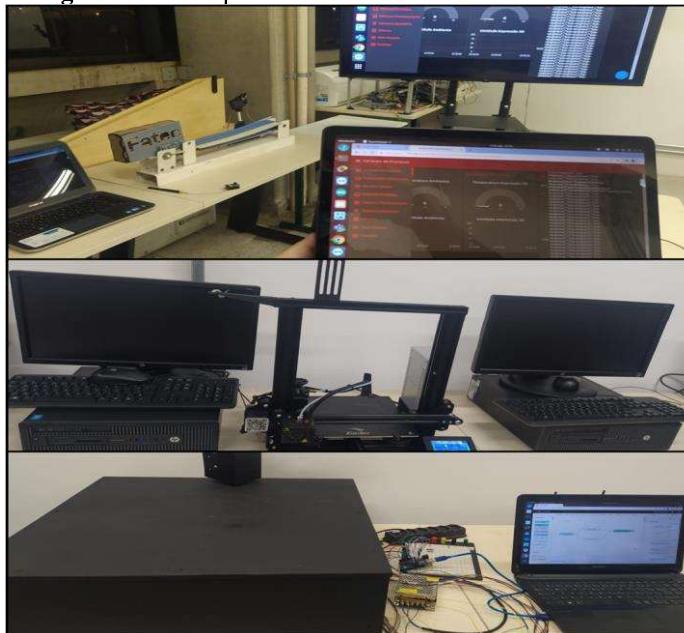
Após a realização das etapas anteriores, foi realizada a programação Node-Red, seguindo como: 1 - Programação para rastreabilidade do produto | GSM; 2 - Programação dos contatos (permissão de acesso) via QR CODE; 3 - Programação do controle do robozinho 1; 4 - Programação da inteligência artificial do processo; 5 - Programação da ESP32-CAM; 6 - Programação da impressora 3D; 7 - Monitoramento por câmeras.

Juntamente com os procedimentos anteriores, parte das propriedades físicas apresentadas no tópico de métodos foram implantadas em bancada. Com o sistema de braço robótico e outras flexibilidades, o mesmo poderá transportar as letras do logotipo “FATEC”, que serão enviadas por meio de uma esteira. Essa esteira ficará ao lado de uma impressora 3D, que, com as instruções do protótipo, imprimirá a letra que ocasionalmente estará faltando na caixa, que é a caixa que terá a placa da RedFox dentro dela.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A instalação do ecossistema Node-RED e o Broker MQTT Mosquitto foi realizada em todos os computadores disponíveis para uso. A obtenção dos dados e ativação da plaquinha Edukit RedFox também foi realizada, sendo aplicada a programação descrita na metodologia. As plataformas Tago.io e backend Sigfox foram parcialmente configuradas.

Figura 03 — Arquitetura física e variáveis sendo colhidas.



Fonte: ALMEIDA; SILVA. Lab. de Tecnologias Avançadas da Fatec Itaquera (2022).

A programação Node-Red foi realizada de forma completa, integrando junto aos componentes físicos. Por sua vez, a implantação do robozinho e impressora 3D foram realizados junto às partes físicas restantes, sendo criado um dashboard onde as variáveis como temperatura da impressão, temperatura do ambiente e outras mais podem ser colhidas. Todo o sistema físico e lógico já está estruturado com suas devidas funções, faltando por fim atingir o objetivo da inteligência artificial atuando de forma remota.

4 CONCLUSÕES

Nessa pesquisa, foram realizados diversos estudos teóricos e trabalhos práticos do projeto. O objetivo proposto se enquadra no âmbito das tecnologias avançadas e integradas para o controle inteligente na indústria do futuro, a partir do protótipo de manufatura aditiva.

O estudo trouxe conceitos da quarta revolução industrial diante do controle inteligente, requisitos das empresas que buscam e esperam soluções ágeis e inovadoras para o seu processo industrial usando o CLP, de modo a obter custo benefício.

REFERÊNCIAS

GRILLETI, L. **Internet das coisas, manufatura aditiva, produção autônoma:** tudo isso deixou de ser tendência do futuro para se tornar diferencial dos negócios. Endeavor, 10 ago. 2017. Disponível em: <https://acontecendoaqui.com.br/colunas/endeavor-procura-empreendedores-para-apoiar-industria-40-oportunidades-de-negocio-de-uma>. Acesso em: 17 nov. 2021.

SANTECH. O que é a Indústria 4.0 e qual a importância para sua empresa. 30 Jul. 2020. Disponível em: <https://www.santecautomacao.com.br/industria-4-0-a-importancia-para-suaempresa/#:~:text=Benef%C3%ADcios%20da%20ind%C3%ADstria%204.0&text=Aumento%20de%20efici%C3%A1ncia%20e%20produtividade,de%20dados%20de%20componentes%20inteligentes>. Acesso em: 18 Ago. 2022.

PRINTIT3D. Impressão 3D e a inteligência artificial. 15 Jan. 2021. Disponível em: <https://www.printit3d.com.br/post/impress%C3%A3o-3d-e-a-intelig%C3%A1ncia-artificial>. Acesso em: 20 Ago. 2022

VEIGA, F. Utilizando MQTT com Node Red. THT Brasil, 23 abr. 2018. Disponível em: <https://medium.com/tht-things-hackers-team/utilizando-mqtt-com-node-red-1b41352e9c85>. Acesso em: 19 set. 2021.

DUODIGIT. Procedimento para ativação da placa Edukit RedFox na rede LPWAN. Sigfox, 2021.

NODE-RED. Running on Windows. Disponível em: <https://nodered.org/docs/getting-started/windows>. Acesso em: 15 set. 2021.

SANTOS, L. Conheça as quatro Revoluções Industriais que moldaram a trajetória do mundo. CFA, 6 dez. 2019. Disponível em: <https://cfa.org.br/as-outras-revolucoes-industriais/>. Acesso em: 19 fev. 2022.

SIEMBRA. Indústria 4.0: a quarta revolução industrial. Disponível em: <https://www.siembra.com.br/noticias/industria-4-0-a-quarta-revolucao-industrial/> Acesso em: 19 fev. 2022.

GUIBILA; SILVA; SOUZA; DOURADO; SILVA. Tecnologias avançadas e integradas para o controle inteligente na Indústria do futuro: do IoT aos sistemas ciberfísicos. CEPE, 2021.