

**ETEC EURO ALBINO DE SOUZA**  
**HABILITAÇÃO PROFISSIONAL DE TÉCNICO EM AUTOMAÇÃO**  
**INDUSTRIAL**

**NÍCOLAS ARAÚJO DA SILVA**  
**DOUGLAS VIEIRA SANTOS**  
**ODAILSON MOREIRA DE OLIVEIRA**  
**IGOR BIANCHINI**

Mogi Guaçu – SP  
2025

# **TÍTULO: IMPLEMENTAÇÃO IHM CLP**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Etec Euro Albino de Souza, do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, submetida à banca examinadora do curso Ensino Médio com Habilitação Profissional, como requisito para obtenção do diploma de Técnico em Automação.

**Orientador:** Prof. Esp. Alexsandro Arrais.

Mogi Guaçu – SP  
2025

**ETEC EURO ALBINO DE SOUZA**  
**ENSINO MÉDIO COM HABILITAÇÃO PROFISSIONAL DE TÉCNICO**  
**EM AUTOMAÇÃO**

**NÍCOLAS ARAÚJO DA SILVA**  
**DOUGLAS VIEIRA SANTOS**  
**ODAILSON MOREIRA DE OLIVEIRA**  
**IGOR BIANCHINI**

**TÍTULO: IMPLEMENTAÇÃO IHM CLP**

Monografia aprovada por banca examinadora em 27 de Novembro de 2025

**Banca Examinadora:**

Prof. Alexsandro Arrais – (Orientador)

Prof. Fabio Fernando Barbosa

Prof. Marcio Alessandro Castiglioni

Mogi Guaçu – SP  
2025

## **DEDICATÓRIA**

Dedico esta monografia, com profundo respeito e gratidão, a nossos familiares, amigos e professores que, de maneira incansável, sempre acreditaram em nosso potencial, nos apoiaram nos momentos de desafio e nos incentivaram com palavras de motivação e gestos de carinho até a conclusão deste curso. É graças à paciência, compreensão e ensinamentos de cada um que pudemos superar obstáculos, crescer academicamente e pessoalmente, e alcançar este importante marco em nossa trajetória.

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer ao desempenho e determinação de cada aluno que participou do nosso projeto, a todos os professores do curso que foram essenciais para que pudéssemos concluir todo o nosso trabalho realizado até aqui, gostaria de agradecer também os colegas do curso com os quais podemos contar para nós auxiliares com suas experiências, ferramentas e apoio,

À ETEC Euro Albino de Souza, por nos dar a oportunidade de realizar os estudos durante o curso, com toda sua estrutura e auxílio de cada funcionário e professores.

## RESUMO

Com o avanço da Indústria 4.0, os processos industriais vêm se tornando cada vez mais automatizados, integrando sensores, atuadores e sistemas de controle com o objetivo de aumentar a eficiência, precisão e segurança na produção. Neste contexto, a simulação de processos industriais desempenha um papel fundamental, permitindo o desenvolvimento, teste e validação de sistemas automatizados antes de sua aplicação em ambientes reais. Este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de um sistema de simulação de um processo industrial automatizado, composto por diversas etapas de identificação, manipulação e controle de peças. O sistema simula o fluxo de uma peça que, inicialmente, é transportada por uma esteira e passa por sensores responsáveis pela identificação do material. Caso o material seja metálico, a peça é direcionada por uma garra mecânica para uma estação de furação simulada. Após essa etapa, a peça é encaminhada para uma balança, onde seu peso é aferido, e, em seguida, é depositada em uma caixa correspondente ao seu destino final. Por outro lado, peças que não são reconhecidas como metálicas seguem diretamente pela esteira, sem intervenção adicional. A proposta deste projeto visa demonstrar, em ambiente controlado, o funcionamento de um processo automatizado completo, abordando conceitos sobre sensores, atuação mecânica, controle lógico e tomada de decisão, que são amplamente utilizados em linhas de produção industriais modernas. Além disso, busca-se proporcionar uma base para aplicações futuras, como otimização de processos, integração com sistemas de supervisão e controle, e implementação de técnicas de manutenção preditiva.

**Palavras-chave:** Processo, manufatura, industria

## ABSTRACT

With the advancement of Industry 4.0, industrial processes have become increasingly automated, integrating sensors, actuators and control systems with the aim of increasing efficiency, precision and safety in production. In this context, industrial process simulation plays a fundamental role, allowing the development, testing and validation of automated systems before their application in real environments. This work aims to develop a simulation system for an automated industrial process, consisting of several stages of identification, manipulation and control of parts. The system simulates the flow of a part that is initially transported by a conveyor belt and passes through sensors responsible for identifying the material. If the material is metallic, the part is directed by a mechanical gripper to a simulated drilling station. After this stage, the part is sent to a scale, where its weight is measured, and then it is deposited in a box corresponding to its final destination. On the other hand, parts that are not recognized as metallic follow directly on the conveyor belt, without additional intervention. The aim of this project is to demonstrate, in a controlled environment, the operation of a complete automated process, addressing concepts of sensing, mechanical actuation, logical control and decision making, which are widely used in modern industrial production lines. In addition, it seeks to provide a basis for future applications, such as process optimization, integration with supervision and control systems, and implementation of predictive maintenance techniques.

**Key words:** Process, manufacturing, industry

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - .... 13

Figura 2 - .... 15

Figura 3 - .... 16

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**CAD** *Computer Aided Design*

**CONFEA** Conselho Federal de Engenharia e Agronomia

**ETEC** Escolas Técnicas do Estados de São Paulo

**PcD** Pessoas com Deficiência

**2D** bidimensional

**3D** Tridimensional

# SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO -----	10
1.1 OBJETIVO GERAL -----	10
1.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS -----	10
1.2 JUSTIFICATIVA -----	11
1.2.1 ANÁLISE DE SEGURANÇA -----	11
1.3 ACESSIBILIDADE -----	11
2 DESENVOLVIMENTO -----	12
2.1 REFERENCIAL TEÓRICO -----	13
2.1 VANTAGENS NA IMPLEMENTAÇÃO -----	13
2.3 RECURSOS NECESSÁRIOS -----	14
2.4 CRONOGRAMA -----	15
2.5 CUSTOS -----	15
2.6 CONSTRUÇÃO DO PROTÓTIPO -----	15
2.7 PROGRAMAÇÃO DO CLP -----	16
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS -----	16

# 1 INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de um sistema de simulação de um processo industrial automatizado, composto por diversas etapas de identificação, manipulação e controle de peças. O sistema simula o fluxo de uma peça que, inicialmente, é transportada por uma esteira e passa por sensores responsáveis pela identificação do material. Caso o material seja metálico, a peça é direcionada por uma garra mecânica para uma estação de furação simulada. Após essa etapa, a peça é encaminhada para uma balança, onde seu peso é aferido, e, em seguida, é depositada em uma caixa correspondente ao seu destino final. Por outro lado, peças que não são reconhecidas como metálicas seguem diretamente pela esteira, sem intervenção adicional. A proposta deste projeto visa melhorar a visibilidade e o entendimento do processo, facilitando sua demonstração e controle do mesmo.

## 1.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver e implementar uma Interface Homem-Máquina (IHM) funcional e interativa em um ambiente de simulação industrial, com o intuito de proporcionar a visualização, o controle e o monitoramento em tempo real dos processos simulados, promovendo a integração entre o sistema automatizado e o operador, e demonstrando, de forma prática, os benefícios da aplicação conjunta das tecnologias de simulação e automação industrial.

### 1.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Estudar os conceitos fundamentais de Interfaces Homem-Máquina (IHMs) e simulação de processos industriais. Selecionar as ferramentas e softwares apropriados para a criação da IHM e do ambiente de simulação industrial. Projetar uma planta industrial simulada que represente fielmente um processo produtivo automatizado. Desenvolver uma IHM que permita a interação do operador com os elementos da simulação, possibilitando comandos, ajustes e visualização de variáveis em tempo real. Integrar a IHM com o sistema de simulação, assegurando a

comunicação correta entre os componentes. Realizar testes de operação e validar o funcionamento da interface desenvolvida em diferentes cenários simulados. Avaliar os resultados obtidos, destacando as vantagens, limitações e possíveis melhorias da aplicação proposta.

## **1.2 JUSTIFICATIVA**

Esse projeto tem como objetivo trazer uma melhoria tanto visual como também de controle, sendo assim o projeto tem grande importância na parte de operação, segurança e desing, oferecendo um melhor desempenho geral.

De acordo com Santana e Souza (2020), a IHM desempenha um papel essencial na supervisão dos processos industriais, proporcionando a visualização das variáveis operacionais, alarmes, gráficos e outros indicadores que ajudam no controle de qualidade e eficiência dos sistemas. Para isso, a implementação de IHMs modernas integra funcionalidades de toque, controle remoto e até mesmo interfaces web e móveis, adaptando-se às necessidades dos operadores e das características do ambiente industrial.

A integração entre a IHM e o CLP é fundamental para otimizar o controle e monitoramento dos processos industriais. Segundo Barbosa e Lima (2021), a comunicação entre esses dois dispositivos ocorre geralmente por protocolos industriais como Modbus, Profibus ou Ethernet/IP, permitindo que o CLP envie informações para a IHM, como status das variáveis de processo, e que a IHM envie comandos de controle de volta para o CLP.

### **1.2.1 ANÁLISE DE SEGURANÇA**

O nosso projeto também influencia na parte de segurança trazendo uma melhor visualização do passo a passo do circuito por completo, podendo ser observado e controlado sem a interferência física diretamente no circuito.

## **1.3 ACESSIBILIDADE**

O principal objetivo do nosso projeto seria a melhoria da acessibilidade referente ao circuito industrial, trazendo uma melhor visualização e desempenho em todo o projeto integrando.

## 2 DESENVOLVIMENTO

Como primeiro passo para a implementação do IHM (Interface Homem-Máquina) o aluno “Igor Bianchini”, disponibilizou o equipamento. Após analisarmos juntamente com o professor “Márcio Castiglioni” a sua conexão e compatibilidade com o CLP (Controlador Lógico Programável), começamos a desenvolver a nossa melhoria.

Na parte física do projeto, iniciamos com a desmontagem do CLP que já estava instalado no projeto, marcamos todos os cabos conectados para instalar no nosso CLP. No local onde estava o CLP antigo, colocamos bornes, para passar os cabos até o CLP que seria à cima do projeto juntamente com o IHM.

Na parte da programação tivemos grande ajuda do professor Márcio Castiglioni, desenvolvemos a lógica a partir do diagrama elétrico.

Foi feito as adaptações necessárias no painel elétrico, onde colocamos o CLP, suas expansões e o IHM, dando visibilidade e um design profissional, sem perder a imagem de industria no projeto.

Após concluirmos a parte elétrica e todo acabamento nas mudanças feitas, demos início a última parte do projeto, que é a programação de toda a estrutura, foi utilizado o programa “VisiLogic”, para programarmos cada processo, dando as devidas condições para que o processo não tivesse erros, ou dando a chance para qualquer acidente com a peça ou com seus próprios equipamentos. Portanto enfrentamos dificuldades com a internet e com o programa não conseguindo dar continuidade na programação até o tempo necessário.

Portanto foi sugerido que o nosso trabalho fosse para a realização da implementação do IHM, somente a parte física, que foi realizado e concluído com sucesso todo o trabalho de instalação do painel, bornes, IHM e blocos de expansão.



Figura 1

## 2.1 REFERENCIAL TEÓRICO

A implementação de interfaces homem-máquina (IHM) e controladores lógicos programáveis (CLP) em sistemas industriais tem se tornado cada vez mais importante no processo de automação. Em um projeto já existente, a integração desses componentes pode representar uma melhoria significativa na eficiência operacional, controle preciso dos processos e maior segurança. Este referencial teórico busca embasar teoricamente a escolha e a implementação dessas tecnologias em sistemas de automação industrial, abordando desde a definição dos conceitos fundamentais até as principais metodologias e vantagens dessa implementação. A implementação de IHM e CLP em um projeto existente oferece uma série de benefícios para a automação industrial, incluindo maior eficiência, precisão e segurança. No entanto, para que a integração seja bem-sucedida, é fundamental considerar as especificidades do processo, as necessidades do operador e as possíveis limitações dos sistemas legados. A escolha cuidadosa dos dispositivos e protocolos de comunicação, juntamente com testes adequados, é crucial para garantir a efetividade da implementação e a melhoria do desempenho do sistema.

### 2.1 Vantagens na implementação de IHM e CLP

As principais vantagens da implementação de IHM e CLP em sistemas de automação industrial incluem:

- **Maior Precisão e Confiabilidade:** A automação com CLP reduz a possibilidade de erros humanos e melhora a precisão no controle dos processos (Silva, 2017).
- **Facilidade de Manutenção:** Sistemas com IHM permitem que os operadores monitorem em tempo real o status dos equipamentos, facilitando a manutenção preditiva e corretiva (Santana & Souza, 2020).
- **Redução de Custos Operacionais:** A automação de processos pode resultar em economia de energia, matéria-prima e redução de desperdícios, aumentando a competitividade da empresa (Costa, 2019).
- **Aumento da Segurança Operacional:** A IHM proporciona uma visão clara dos alarmes e falhas, enquanto o CLP pode agir de forma preventiva para evitar acidentes ou danos ao sistema (Oliveira, 2019).

## **2.3 RECURSOS NECESSÁRIOS**

A implementação de uma Interface Homem-Máquina (IHM) e de um Controlador Lógico Programável (CLP) em um projeto existente requer diversos recursos, tanto técnicos quanto humanos. Em termos técnicos, são necessários equipamentos adequados, como CLP compatíveis com o sistema em operação, telas de IHM para visualização e interação, além de infraestrutura de comunicação, como cabos industriais e ferramentas de software para programação e parametrização. No aspecto humano, a equipe envolvida deve ser composta por engenheiros de controle e automação, técnicos em eletrônica e operadores, que necessitarão de treinamento para operar as novas interfaces. O custo financeiro inclui a aquisição dos dispositivos, licenciamento de software e treinamento, e a execução do projeto demanda tempo para instalação e ajustes, variando de algumas semanas a meses, dependendo da complexidade do sistema. Dessa forma, a disponibilização desses recursos é fundamental para garantir o sucesso da implementação e a melhoria da eficiência do processo automatizado.

## 2.4 CRONOGRAMA

Figura 2

Etapa	Período	Atividades Principais	Resultado Esperado
Definição e Planejamento	01–07/03	Escolha do tema e justificativa da melhoria no projeto existente	Tema definido e aprovado pelo orientador
Definição e Planejamento	08–21/03	Levantamento teórico (pesquisas, artigos, normas técnicas)	Base teórica inicial
Definição e Planejamento	22–31/03	Formulação do problema, objetivos e metodologia	Estrutura do TCC montada
Definição e Planejamento	01–15/04	Aprovação do projeto pelo orientador / ajustes	Projeto autorizado para execução
Definição e Planejamento	16–30/04	Planejamento dos materiais e ferramentas necessárias	Lista de materiais e orçamento prontos
Execução Prática	01–14/05	Aquisição de materiais e organização do espaço de trabalho	Tudo pronto para execução
Execução Prática	15/05–04/06	Execução inicial das modificações / ajustes físicos	Protótipo em andamento
Execução Prática	05–25/06	Testes e medições / correção de falhas	Resultados parciais obtidos
Execução Prática	26/06–16/07	Finalização da parte física / ajustes finos	Protótipo finalizado
Execução Prática	17–23/07	Registro fotográfico e coleta de dados para relatório	Material completo para documentação
Desenvolvimento do Relatório	24/07–13/08	Redação da introdução e fundamentação teórica	Parte teórica concluída
Desenvolvimento do Relatório	14/08–03/09	Redação da metodologia e execução prática	Parte técnica detalhada
Desenvolvimento do Relatório	04–24/09	Resultados e análise comparativa (antes x depois da melhoria)	Resultados bem apresentados
Desenvolvimento do Relatório	25/09–01/10	Escrita parcial das conclusões	Texto preliminar completo
Revisões e Formatação	02–22/10	Revisão técnica, ortográfica e gramatical	TCC revisado
Revisões e Formatação	23–29/10	Formatação nas normas ABNT / inserção de imagens e gráficos	Versão final diagramada
Revisões e Formatação	30/10–05/11	Revisão final com orientador	Pronto para ajustes finais

## 2.5 CUSTOS

A realização do nosso projeto, não teve custos tão altos como esperávamos, por conta dos componentes mais caros o aluno Igor Bianchini, ter conseguido uma ajuda de doação da sua empresa, componentes como o CLP integrado com IHM, expansões para o CLP; o aluno Odailson Moreira de Oliveira também conseguiu uma doação dos materiais para realização do painel para instalarmos o CLP e IHM. Tudo isso foram doações que não nos levou a custo algum.

Porém tivemos gastos com os seguintes componentes: Bornes, cabos, terminais, painel, entre outros componentes mais básicos que alguns foram reaproveitados da escola “Etec Euro Albino Souza”.

## 2.6 CONSTRUÇÃO DO PROTÓTIPO

Para a construção do protótipo foi necessária a mão de obra durante o período das aulas, a passagem de cabos através de bornes, identificação de cabos, instalação do painel, estrutura de fixação no protótipo, programação do programa no CLP, tudo feito por nós alunos com auxílio do professor Márcio Castiglioni.

Foi aproveitado a maioria da estrutura, tanto elétrica como estrutura dos atuadores, mantemos suas posições originais, com mudança apenas na parte onde se localizava o antigo CLP, que foi adicionado a estrutura para adicionarmos o painel para instalação do CLP e IHM.

Os cabos que tiveram que ser mudados do CLP antigo para o novo, foram reaproveitados, mantivemos até mesmo sua posição, apenas instalamos bornes na estrutura para aumentarmos seu tamanho para conseguirmos realizar a sua fixação passando até o painel, ligando direto ao CLP.

## **2.7 PROGRAMAÇÃO DO CLP**

A programação do CLP foi realizada através do aplicativo “VisiLogic”, onde foi aplicado todas as condições e funções necessárias para que o projeto fosse de acordo com a sua ordem sem nenhum problema ou acidente de seus próprios equipamentos, como sensores, atuadores.

Infelizmente enfrentamos muitas dificuldades com o cabo de comunicação entre o CLP e o “VisiLogic”, também enfrentamos problemas com internet e que exigiu um tempo longo para a manutenção, sendo assim, diminui o tempo que tivemos para executar o trabalho por completo, deixando de efetuar a programação.

## **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O nosso projeto tínhamos o objetivo de implementar o IHM no projeto já existente da escola Etec Euro Albino, realizamos todo o trabalho físico, em questão de parte elétrica, colocando bornes, instalando o painel, adicionando equipamentos adquiridos para a realização do projeto. Mas infelizmente não foi possível a conclusão da programação, por conta de todas as dificuldades que tivemos no momento de conclusão com a parte da programação.

A parte física ficou 100% completa, foi realizado todo trabalho necessário para a execução do projeto.

## REFERÊNCIAS

ABREU, Andréia Santos de; MESQUITA, Jam Alves; ANCHIETA, José de. **Abordagens do processo ensino-aprendizagem e o professor**. 1997. Disponível em: <<http://www.angelfire.com/ak2/jamalves/Abordagem.html>>. Acesso em: 03 set. 2018.

MORETTO, V. P. **Prova**: um momento privilegiado de estudo, não um acerto de contas. 8. ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

BOLTON, William. *Automação Industrial e Controle*. 3. ed. São Paulo: Pearson, 2015

NORMAN, Donald A. *O Design do Dia a Dia*. Rio de Janeiro: Rocco, 2018.

SILVA, João P.; MENDES, Carla R. Desenvolvimento de uma Interface Homem-Máquina para monitoramento industrial utilizando CLP e supervisório SCADA. *Revista Brasileira de Automação e Controle*, v. 12, n. 2, p. 45-56, 2022.