



SCADAIF: SISTEMA SUPERVISÓRIO PARA AUTOMAÇÃO E ENSINO DE ENGENHARIA COM SCADABR E PLANTA DIDÁTICA SMAR HART PD3-C

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2025.6090

Autores: SAULO JOSÉ ALMEIDA SILVA, FELIPE RAFAEL SOTERO DOS SANTOS, WELLINGTON BARBOSA, SAMUEL SALON ALMEIDA SILVA, TIAGO ABREU TAVARES DE SOUSA

Resumo: Este artigo apresenta o desenvolvimento do sistema supervisório ScadaIF, utilizando o software ScadaBR em uma planta didática SMAR HART PD3-C com controlador multiloop CD600 Plus da SMAR, instalada no Laboratório de Automação Industrial do Instituto Federal de Alagoas – Campus Palmeira dos Índios. O ScadaIF foi criado como uma ferramenta educacional simples e acessível, com o objetivo de proporcionar aos alunos de Engenharia Elétrica uma experiência prática em automação industrial e informática, aproximando o aprendizado acadêmico das tecnologias profissionais. A rede do laboratório foi configurada para permitir o acesso simultâneo de múltiplos computadores, ampliando seu uso em atividades didáticas. A metodologia inclui levantamento das funcionalidades da planta, estudo do processo industrial simulado e o desenvolvimento da interface do sistema. Os resultados apresentam a versão final do sistema, destacando suas funcionalidades e aplicabilidade educacional.

Palavras-chave: Automação Industrial, SCADA, Sistema Supervisório

SCADAIF: SISTEMA SUPERVISÓRIO PARA AUTOMAÇÃO E ENSINO DE ENGENHARIA COM SCADABR E PLANTA DIDÁTICA SMAR HART PD3-C

1. INTRODUÇÃO

Com o advento da Indústria 4.0, a automação industrial consolidou-se como elemento fundamental nos processos produtivos, impulsionada pela demanda por maior eficiência energética, otimização do controle de processos e redução de custos operacionais (SANTOS, 2022). Esse cenário promoveu avanços significativos em áreas como controle, robótica e inteligência artificial, tornando indispensável a adoção de tecnologias digitais para assegurar a competitividade no setor industrial (TROPIA, 2017).

Entre os desdobramentos desses avanços, destacam-se as chamadas “*Dark Factories*” – fábricas autônomas e robotizadas, como as da Xiaomi, que eliminam a necessidade de intervenção humana (BLAIR, 2025). Neste cenário, os sistemas SCADA (Sistemas de Supervisão e Aquisição de Dados), tornam-se cruciais para monitoramento e controle em tempo real, melhorando a precisão, segurança e qualidade dos processos industriais. (COELHO, 2024).

No Brasil, pesquisas destacam os benefícios da automação industrial, especialmente no que diz respeito à eficiência energética. A adoção de sistemas de controle de processos, como CLPs (Controladores Lógicos Programáveis) e SCADA, tem mostrado impactos significativos, incluindo um aumento de 25% na eficiência produtiva, redução de 20% nos erros de fabricação e economia de até 15% no consumo de energia, quando comparado aos custos operacionais (COELHO, 2024).

A capacitação em sistemas supervisórios SCADA já é realidade em muitas instituições de ensino superior em engenharia elétrica. No entanto, em várias instituições, esse componente curricular ainda é optativo. Soma-se a isso a carência de professores especializados e de tecnologias para prática, como plantas didáticas industriais integradas a sistemas supervisórios. Essa ausência compromete a formação prática dos estudantes e dificulta o desenvolvimento de competências essenciais para atuar em ambientes industriais modernos, como os exigidos pela indústria 4.0.

Diante dos desafios apresentados, este projeto propõe-se como uma solução acessível para o desenvolvimento de um sistema supervisor funcional capaz de monitorar e controlar processos industriais. Seu propósito é promover a aprendizagem colaborativa entre estudantes e profissionais da área de Engenharia de Controle e Automação.

Entre os objetivos específicos, destacam-se: a formação de equipes multidisciplinares de trabalho; o levantamento dos requisitos da planta didática e dos processos a serem monitorados; o desenvolvimento de um protótipo de sistema supervisor com integração de dados e interface gráfica intuitiva; o estímulo às competências técnicas e interpessoais; e a divulgação dos resultados à comunidade acadêmica e ao setor industrial.

Este artigo apresenta o desenvolvimento do projeto ScadaIF, da formação das equipes à criação do protótipo. A seção de Materiais e Métodos detalha as funcionalidades da planta, variáveis monitoradas, softwares usados, configuração do ScadaBR, funcionalidades implementadas e dificuldades enfrentadas. Em Resultados e Discussões, são descritas as páginas do sistema e suas contribuições à formação acadêmica dos estudantes.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A planta didática SMAR HART PD3-C, instalada no Laboratório de Automação Industrial do Instituto Federal de Alagoas (IFAL), representa um ambiente industrial em escala reduzida, projetada para simular processos térmico-hidráulicos com circulação fechada de água, composta por três tanques (aquecimento, mistura e abastecimento), com tubulações em aço inox e instrumentação de campo compatível com protocolos HART e FOUNDATION™ *Fieldbus*.

Figura 1 – Planta Didática SMAR HART PD3-C do Laboratório



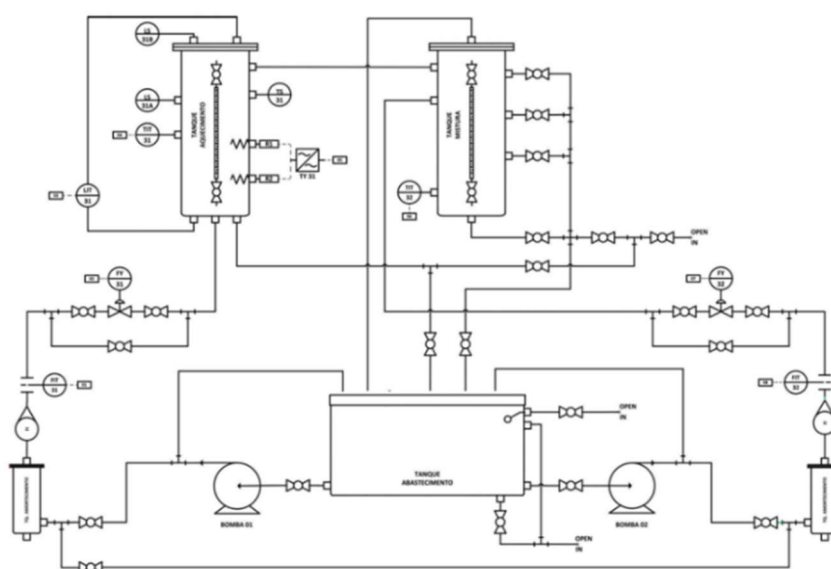
Fonte: Autores, 2024.

O controle da planta é realizado por meio de um controlador multimalha CD600 Plus, responsável pelo gerenciamento das variáveis críticas do sistema: nível, vazão e temperatura.

O controle de nível é realizado por meio de transmissores de pressão diferencial (LD302D), enquanto a temperatura é monitorada por termorresistências do tipo Pt100 e termopares tipo J. Já o controle de vazão é feito por válvulas globo (FY302) e bombas hidráulicas, via inversores de frequência.

O sistema adota estratégias avançadas de controle, como PID, cascata e *feedforward*, que integram sensores, atuadores e malhas de controle de forma coordenada (SMAR, 2022).

Figura 2 – Diagrama P&ID do processo da Planta Didática



Fonte: SMAR, 2022.

Durante o levantamento das funcionalidades, foram identificadas 32 TAGs operacionais, como *MED.VZA* (vazão do tanque de aquecimento) e *NVL.TAQ* (nível do tanque de água quente), essenciais para integração com o sistema supervisório. Destaca-se a limitação do controlador CD600 Plus em manipular diretamente o acionamento de bombas, restrito a comandos locais via botoeiras, o que exigiu adaptações na interface de controle remoto.

Tabela 1 – Levantamento de TAGs

SENSORES DA PLANTA									
NOME	TAG.CONTROLE	TAG.OPERACIONAL	CÓDIGO:		UNIDADE	Tipo de Sinal	APROXIMAÇÃO	TIPO DE VARIÁVEL	
			TAG-USUARIO	INTERVALO					
MEDIDOR DE VAZÃO - TANQUE DE AQUECIMENTO - FIT-31	AI005.OUT010	AI005.OUT010	MED.VZA	0-10000	L/h	1-5V	$y=0.1992x+4.7473$	ENTRADA ANALÓGICA	
MEDIDOR DE VAZÃO - TANQUE MISTURA - FIT-32	AI006.OUT012	AI006.OUT012	MED.VZM	0-10000	L/h	1-5V	$y=0.1999x+0.9831$	ENTRADA ANALÓGICA	
NÍVEL DO TANQUE AGUA QUENTE - LIT 31	AI001.OUT002	AI001.OUT002	NVL.TAQ	0-100	%	1-5V	—	ENTRADA ANALÓGICA	
NÍVEL DO TANQUE DE MISTURA - LIT 32	AI002.OUT004	AI002.OUT004	NVL.TQM	0-100	%	1-5V	—	ENTRADA ANALÓGICA	
MEDIDOR DE TEMPERATURA - TIT 31	AI003.OUT006	AI003.OUT006	MDT.TAQ	0-100	°C	1-5V	$y=0.01x+0.0288$	ENTRADA ANALÓGICA	
MEDIDOR DE TEMPERATURA - TIT 32	AI004.OUT008	AI004.OUT008	MDT.TAM	0-100	°C	1-5V	$y=0.01+0.0185$	ENTRADA ANALÓGICA	
TERMOSTATO	DI017.OUT021	P/DI071.OUT91	TER.MEQ	0-100	°C	0-24Vdc	—	ENTRADA DIGITAL	
CONVERSOR - TY-31	CO011.OUT019	ISEL105.OUT239	VAR.CNV	0-100	%	4-20mA	—	SAÍDA EM CORRENTE	
VÁLVULA DE CONTROLE TANQUE DE AQUECIMENTO - FY 31	CO009.OUT017	SSEL097.OUT231	VAL.CTA	0-100	%	4-20mA	—	SAÍDA EM CORRENTE	
VÁLVULA DE CONTROLE TANQUE DE MISTURA - FY 32	CO010.OUT018	ISEL103.OUT237	VAL.CTM	0-100	%	4-20mA	—	SAÍDA EM CORRENTE	
INVERSOR DE FREQUÊNCIA - S1 31	CO012.OUT020	ADJ101.OUT235	INV.FRQ	0-2000	rpm	4-20mA	—	SAÍDA EM CORRENTE	
ALARMES									
NOME	TAG.CONTROLE	TAG.OPERACIONAL	TAG-USUARIO	INTERVALO	UNIDADE	Tipo de Sinal	Conversão	TIPO DE VARIÁVEL	
TEMPERATURA ALTA - TQ. AQUEC	DO020.OUT024	LOG088.OUT1134	ALT.TAA	—	—	0-1	FALSE-TRUE	SAÍDA DIGITAL	
NÍVEL BAIXO - TQ. AQUEC	DO021.OUT025	LOG089.OUT1135	ALT.NBA	—	—	0-1	FALSE-TRUE	SAÍDA DIGITAL	
SIRENE	DO022.OUT026	LOG085.OUT1131	ALT.SIR	—	—	0-1	FALSE-TRUE	SAÍDA DIGITAL	
SINALIZAÇÃO CONVERSOR LIBERADO	DO019.OUT023	LOG087.OUT1133	SIN.CVL	—	—	0-1	FALSE-TRUE	SAÍDA DIGITAL	
SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA	DO023.OUT027	DIT122.OUT171	SIN.EME	—	—	0-1	FALSE-TRUE	SAÍDA DIGITAL	
BOTÕES									
NOME	TAG	TAG.OPERACIONAL	TAG-USUARIO	INTERVALO	UNIDADE	TIPO DE SINAL	CONVERSÃO	TIPO DE VARIÁVEL	
BOTÃO DE EMERGÊNCIA	DIT122.OUT172	DIT122.OUT172	BTN.EME	—	—	0-1	FALSE-TRUE	ENTRADA DIGITAL COM TEMPORIZADOR	
BOTÃO LIBERA CONVERSOR	DI018.OUT022	LOG086.OUT1132	BTN.LCO	—	—	0-1	FALSE-TRUE	ENTRADA DIGITAL	

Fonte: Autores, 2024.

O desenvolvimento do sistema supervisor ScadaIF foi realizado utilizando ferramentas de código aberto, juntamente com recursos específicos da SMAR, para garantir uma integração eficiente e eficaz da planta didática de controle e automação. As ferramentas utilizadas incluem:

1. **Conf600 Plus:** Software proprietário utilizado para a configuração do controlador CD600 Plus, que permite a parametrização de entradas e saídas analógicas e digitais, além da programação de estratégias de controle, como PID em cascata.
2. **TagList 600:** Ferramenta para gerenciar e padronizar TAGs, garantindo comunicação consistente entre controlador e ScadaBR
3. **ScadaBR:** Plataforma SCADA open source que suporta a criação da interface gráfica, aquisição de dados em tempo real por meio de vários tipos de protocolos e implementação de alarmes visuais.
4. **Inkscape:** Software de design vetorial para criar gráficos SVG, como diagramas P&ID e botões, integrados ao ScadaBR
5. **Notion:** Plataforma colaborativa usada para a gestão de tarefas, documentação técnica e compartilhamento de manuais.

O desenvolvimento do ScadaIF teve início com o levantamento das funcionalidades requeridas para a planta didática através da compreensão do processo simulado. A análise

da operação da planta e da lógica de programação do controlador CD600 Plus foi realizada por meio do **CONF600 Plus**, ferramenta essencial para configurar e monitorar os sinais analógicos e digitais da planta (SMAR, 2021). Entretanto, a ausência de documentação acessível e clara na internet prolongou essa etapa.

A partir de um arquivo padrão de programação (PD3-HART), as TAGs operacionais relevantes foram identificadas e catalogadas, sendo classificadas conforme o tipo de variável, seguindo as práticas comuns de automação industrial (Lipták, 2016). Essas TAGs contemplam variáveis críticas, como níveis de tanques, vazões e temperaturas (Tabela 1).

A escolha do **ScadaBR** para o desenvolvimento da interface supervisória deve-se à sua natureza de código aberto e à compatibilidade com diversos protocolos de comunicação, além de ser amplamente utilizado em aplicações industriais e educacionais (Pereira et al., 2013). A versão utilizada foi a 1.2, compatível com sistemas operacionais 64 bits.

Em relação à comunicação entre o supervisório e a planta, foi utilizada a comunicação **OPC UA**, um protocolo robusto e seguro para integrações industriais (Mahmoud & Shamma, 2020), utilizando o módulo **ENET-710** da planta didática para conversão de RS485 para Ethernet TCP/IP.

Para garantir o acesso ao ScadaIF em todos os computadores do laboratório, foi atribuído um endereço IPv4 estático à planta didática no servidor, assegurando comunicação estável com o supervisório. Também foram ajustadas as configurações de rede e as regras de firewall do computador que hospeda o sistema.

Sobre a interface visual do supervisório, ela foi desenvolvida utilizando as funcionalidades de fontes de dados (data sources) e pontos de dados (data points) do ScadaBR, permitindo a atualização em tempo real das variáveis monitoradas. As telas interativas usam imagens de fundo em SVG, desenvolvidas no **Inkscape**, o que assegura integração vetorial e escalabilidade sem perda de qualidade (Laforet, 2015).

Em suma, três páginas principais foram desenvolvidas: Visão Geral (com o P&ID da planta), Tanques (com gráficos em tempo real) e Controle (para ajustes de parâmetros). A interatividade desenvolvida com HTML, CSS e JavaScript, permitindo uma navegação dinâmica e componentes interativos para o sistema.

As principais funcionalidades implementadas no sistema supervisório incluem:

1. Acesso simultâneo ao supervisório por múltiplos computadores conectados à mesma rede;
2. Lista de usuários online com permissão para controle para facilitar o gerenciamento.
3. Três páginas dedicadas à visualização e controle, com possibilidade de expansão;

4. Suporte a múltiplos usuários com diferentes níveis de acesso às informações do supervisório (“aluno” e “professor”);
5. Hierarquia estruturada dos data points para facilitar a navegação e manutenção do ScadaIF;
6. Alertas visuais em tempo real para assegurar respostas rápidas a eventos críticos;

Essas funcionalidades asseguram uma integração eficaz das principais capacidades de um sistema supervisório, oferecendo uma plataforma robusta para o contexto educacional.

Relativo às dificuldades encontradas, destaca-se a necessidade de utilizar sistemas operacionais (SO) mais antigos (Windows XP 64bits ou Windows 7 64bits) dos quais os drivers são compatíveis com os softwares da SMAR (CD600 plus e o TagList 600).

Estima-se que aproximadamente 70 a 80% do tempo total do projeto foi dedicado à compreensão do funcionamento da planta didática, do controlador e da comunicação.

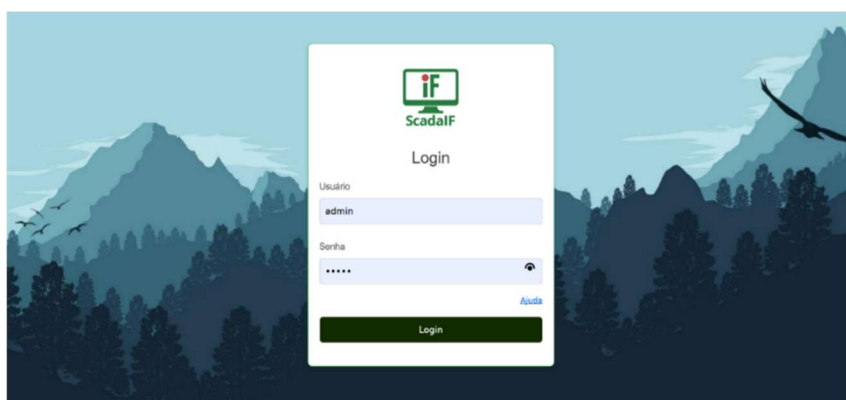
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O desenvolvimento do sistema supervisório ScadaIF permitiu a implementação de uma interface gráfica e funcionalidades adaptadas às necessidades da planta didática SMAR HART PD3-C. O sistema foi projetado para otimizar o monitoramento e controle das variáveis do processo térmico-hidráulico, integrando recursos de código aberto com funcionalidades específicas da planta.

As principais telas do sistema foram desenvolvidas com recursos nativos do ScadaBR, como edição de arquivos internos e componentes interativos em JavaScript, para leitura de variáveis operacionais como nível, vazão e temperatura (SCADABR, 2023).

O layout inclui um menu lateral fixo para navegação entre Visão Geral, Tanques e Controle. A página de login foi personalizada com identidade visual do projeto.

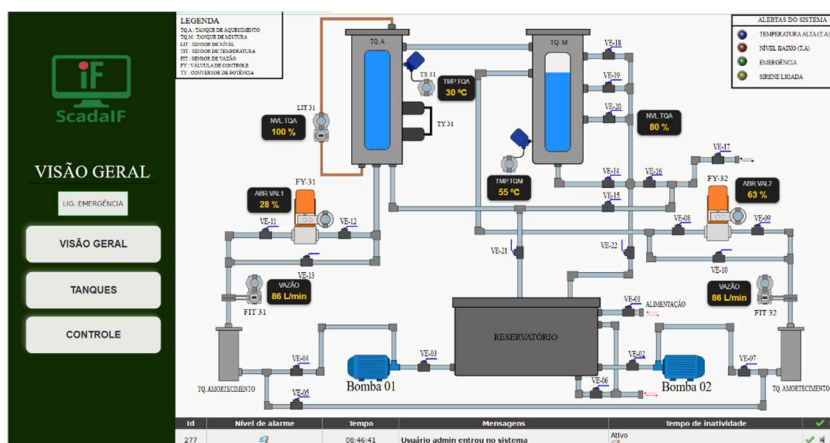
Figura 3 – Tela de login personalizada do supervisório



Fonte: Autores, 2025.

Na tela de visão geral, foram incluídos indicadores interativos para variáveis críticas, como vazão, temperatura e nível, com animações em JavaScript que representam variações nos tanques e alarmes visuais (ex.: temperatura alta em azul, nível baixo em vermelho). Essas animações tornam o sistema mais intuitivo para o monitoramento em tempo real.

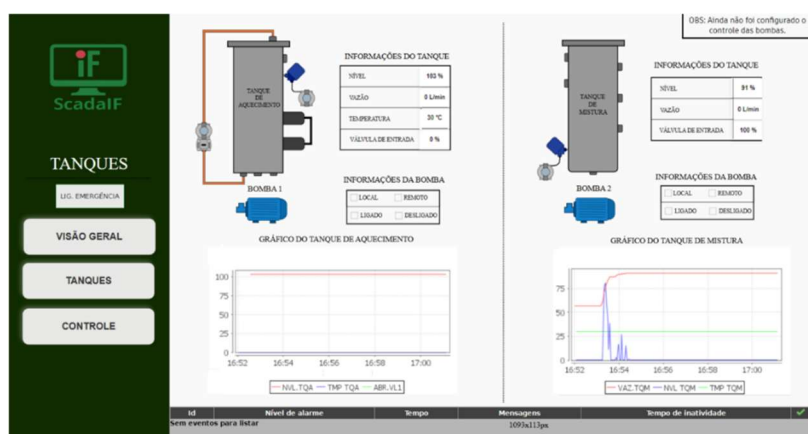
Figura 4 – Tela de visão geral do sistema supervisório



Fonte: Autores, 2025.

Na página de análise dos tanques, são exibidos históricos detalhados de variáveis como nível, vazão, temperatura e estado das válvulas, com gráficos dos últimos 30 minutos de operação. O ajuste do intervalo de visualização permite uma análise mais precisa, auxiliando na tomada de decisões em tempo real.

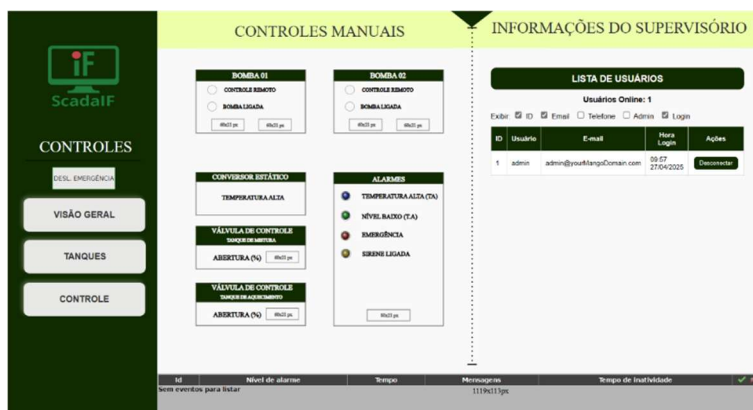
Figura 5 – Tela de análise dos tanques



Fonte: Autores, 2025.

Na página de Controle, foram reservados espaços para a futura implementação de funcionalidades, como a manipulação remota de válvulas e bombas, e a exibição dos usuários conectados ao sistema. O controle de acesso é essencial para garantir a integridade do processo, permitindo que apenas operadores autorizados tenham permissão para alterar parâmetros críticos.

Figura 6 – Tela de controles do supervisório



Fonte: Autores, 2025.

O sistema foi desenvolvido com a capacidade de fornecer acesso simultâneo a múltiplos usuários em uma rede local. Cada usuário tem permissões definidas pelo administrador, com diferentes níveis de acesso: aluno e professor, garantindo que a segurança e a personalização sejam atendidas.

Ademais, o sistema também conta com a hierarquia de data points, que facilita a visualização, navegação e manutenção da plataforma. A implementação de alertas visuais em tempo real assegura uma rápida resposta dos operadores em situações críticas.

Com isso, o sistema supervisório ScadaIF se apresenta como uma solução completa, integrando monitoramento, operação e controle de maneira eficiente. Além disso, seu design simplificado e intuitivo possibilita a adaptação ao contexto acadêmico, oferecendo aos alunos e professores uma ferramenta prática para aprendizado em automação industrial.

4.1. APLICAÇÃO EM CONTEXTO ACADÊMICO

Uma dificuldade comum no ensino de engenharia é a aplicação prática de conceitos abstratos, como a análise no domínio da frequência (transformada de Fourier) e análise no plano s (transformada de Laplace), sendo este último utilizado em sistemas de controle. Muitas vezes, os estudantes conseguem calcular parâmetros e projetar controladores, mas sem compreender o impacto real de suas escolhas — como as consequências de selecionar um ganho maior ou menor em uma planta industrial.

O sistema ScadaIF soluciona essa lacuna ao materializar a teoria. Com ele, a planta controlada deixa de ser apenas um modelo matemático, permitindo que estudantes de Teoria de Controle realmente compreendam o que estão fazendo (Nível 2 da Taxonomia revisada de Bloom [GRISOTTO,2013]), testem seus projetos e comparem os efeitos de suas escolhas (Nível 4 da Taxonomia revisada de Bloom).

Por ser de código aberto, o ScadaIF também abre um leque de oportunidades para os estudantes de Sistemas Supervisórios. Eles podem avaliar criticamente a ferramenta (Nível 5 da Taxonomia revisada de Bloom) e, principalmente, criar melhorias e novas funcionalidades (Nível 6 da Taxonomia revisada de Bloom). Algumas das melhorias que podem ser desenvolvidas como projetos acadêmicos incluem:

- Envio de e-mails automatizados: Implementar notificações para eventos críticos, como alarmes ou conclusão de processos, utilizando os recursos nativos do ScadaBR;
- Página dedicada a gráficos de tendências: Adicionar uma tela específica para a análise temporal de variáveis, facilitando análise e planejamentos relacionados à planta.
- Ajuste remoto de variáveis PID: Permitir a alteração dos ganhos do controlador diretamente pela interface, o que oferece maior flexibilidade para testes e otimização do processo.

4. CONCLUSÃO

A implementação do sistema supervisório para a planta didática SMAR fortalece a formação em Engenharia Elétrica ao proporcionar experiências práticas que complementam a teoria. O projeto integra conhecimentos de automação, instrumentação e comunicação industrial, além de estimular habilidades interpessoais como trabalho em equipe, responsabilidade e resolução de problemas. Ao aproximar os alunos de tecnologias amplamente utilizadas na indústria, torna o ensino mais dinâmico e alinhado às demandas do setor produtivo. Com isso, o sistema consolida-se como uma ferramenta pedagógica valiosa na formação de profissionais qualificados e voltados à inovação.

O projeto também apresenta potencial de evolução, com possibilidades de expansão por meio da inclusão de novas variáveis de processo, integração com plataformas da Indústria 4.0 e desenvolvimento de módulos didáticos complementares. Essas perspectivas ampliam sua aplicabilidade no ambiente educacional, reforçando seu papel como catalisador da aprendizagem prática e da pesquisa tecnológica.

AGRADECIMENTOS

Este projeto foi possível devido a dedicação dos membros, colaboradores e do orientador, além de professores e técnicos da área e pelo Instituto Federal de Alagoas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA SILVA, Saulo José. **Repositório do Projeto – Sistema Supervisório ScadaIF**. GitHub, [2025?]. Disponível em: <https://github.com/SauloJose/ScadaIF>. Acesso em: 23 abr. 2025.

AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL NA PRÁTICA. **Curso completo de ScadaBR**. YouTube, 26 out. 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=BSJAnJKnLyo&list=PL4z-sRVbOaTbkePvDzVPp3mkxXwWG4bi1>. Acesso em: 25 out. 2024.

BLAIR, Alex. **Chinese company's 'dark factory' will no human workers soon be the norm**. News.com.au, 26 jul. 2017. Disponível em: <https://www.news.com.au/finance/business/manufacturing/chinese-companys-dark-factory-will-no-human-workers-soon-be-the-norm/news-story/9468c5bc380108deba4e55a95d6c28d4>. Acesso em: 25 abr. 2025.

COELHO, Igor Freitas Soares; NEVES, Diego da Silva; MACHADO, Vitor Pereira Contage; DUARTE, João Paulo Bittencourt da Silveira. **Automação industrial no Brasil: análise dos benefícios e perspectivas futuras**. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, São Paulo, v. 10, n. 10, out. 2024. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/download/16051/8810/37426>. Acesso em: 27 abr. 2025.

GARCIA, Thiago Rodrigues; STEIN, Gean Marciel; SCHAF, Frederico M. **Criando cenários práticos alternativos para o ensino de engenharia de controle e automação: interface remota para planta didática multiprocessos**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 2012. Anais [...]. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/cobenge/legado/arquivos/7/artigos/103949.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2025.

GRISOTTO, Luiz Felipe de Almeida; GEROLAMO, Mateus Cecílio; CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. Proposta de um modelo para implantação de programas de Seis Sigma em pequenas e médias empresas. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 20, n. 4, p. 993-1008, dez. 2013. DOI: 10.1590/S0104-530X2013005000018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/gp/a/bRkFgcJqbGCDp3HjQqFdqBm/>. Acesso em: 21 jul. 2025.

LAFORET, P. **SVG Essentials: Producing Scalable Vector Graphics with XML**. 2. ed. O'Reilly Media, 2015.

LIPTÁK, B. G. **Instrument Engineers' Handbook: Process Control and Optimization**. 4. ed. CRC Press, 2016.

MAHMOUD, M. S.; SHAMMA, J. S. **Networked Control Systems: Cloud Control and Secure Control**. CRC Press, 2020.

PEREIRA, C. E.; FARIA, J. A.; TOSTA, A. **ScadaBR: A free SCADA software for supervision and control applications**. In: *Proceedings of the IEEE Industrial Electronics Society*, 2013.

PROJETO CARACOL. [Sítio eletrônico]. YouTube, [2025?]. Disponível em: <https://www.youtube.com/@ProjetoCaracolOficial>. Acesso em: 30 out. 2024.

SCADABR. **Documentação do ScadaBR**. SourceForge, 2023. Disponível em: <https://sourceforge.net/p/scadabr/wiki/Documenta%C3%A7%C3%A3o/>. Acesso em: 28 abr. 2025.

SANTOS, Marcos; MANHÃES, Aline Martins; LIMA, Angélica Rodrigues. **Indústria 4.0: Desafios e oportunidades para o Brasil**. Revista de Inovação e Tecnologia, v. 15, n. 3, p. 58-72, 2022. Disponível em: <https://ri.ufs.br/handle/riufs/10423>. Acesso em: 27 abr. 2025.

SILVA, Bruno Vasconcelos. **Proposta de metodologia de aprendizagem baseada em projeto para aplicação na disciplina de Supervisão e Controle de Sistemas Elétricos de Potência**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Elétrica) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/62071>. Acesso em: 27 abr. 2025.

SMAR. Planta Didática SMAR. Disponível em: <https://www.smar.com.br>. Acesso em: 22 abr. 2025.

SMAR EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS LTDA. **CD600 Plus: controlador digital multimalha – manual do usuário**. [Manual do usuário – documento eletrônico]. Disponível em: <https://www.smar.com.br/public/img/produtos/arquivos/cd600pluge.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2025.

SMAR. **Manual do CD600Plus - Controlador Multi-Loop.** SMAR Equipamentos Industriais, 2021.

TROPIA, Célio. **Indústria 4.0: uma caracterização do sistema de produção.** 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Celio-Tropia/publication/317475373_Industria_40_uma_caracterizacao_do_sistema_de_producao/links/593b17fdaca272c4d9312200/Industria-40-uma-caracterizacao-do-sistema-de-producao.pdf. Acesso em: 27 abr. 2025.

SCADAIF: SUPERVISORY SYSTEM FOR AUTOMATION AND ENGINEERING EDUCATION WITH SCADABR AND SMAR HART PD3-C DIDACTIC PLANT

Abstract: *This paper presents the development of the supervisory system ScadaIF, using the software ScadaBR applied to a SMAR HART PD3-C didactic plant with a CD600 Plus multi-loop controller from SMAR Technology Company, installed in the Industrial Automation Laboratory at the Federal Instituto of Alagoas – Campus Palmeira dos Índios. ScadaIF was created as a simple, accessible, and objective educational tool, aiming to provide Electrical Engineering students with firsthand experience in industrial automation and industrial informatics, bridging the gap between academic learning and professional technologies. In addition to the development of the supervisory system, the laboratory network was configured to allow simultaneous access to the system from multiple computers, enhancing its use in educational activities. The methodology includes an inventory of the plant's functionalities, a study of the industrial process simulated by the plant, and the development of the supervisory system's interface. The results present the definitive version of the system, highlighting its functionalities and applicability in an educational context.*

Keywords: *Industrial Automation, SCADA, Supervisory System, Engineering Education, Didactic Plant.*

