

Do Navegador para a Planta: uma Plataforma Web Gratuita para Simulação Dinâmica

Felippe Petraso Fonseca Hübner^a, Breno Pinheiro Gallo de Sá^a, Leonardo Dantas de Souza Netto^a,
Amanda Lemette Teixeira Brandão^{a*}.

^aPontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Grupo de Aplicações Avançadas em Processos (GAAP)/Departamento de Engenharia Química e de Materiais, Rio de Janeiro - RJ, Brasil

*amanda.lemette@puc-rio.br

RESUMO

O uso de simuladores interativos destaca-se como uma ferramenta eficiente para compreender e ilustrar os princípios envolvidos na área de simulação, otimização e controle de processos químicos (Cartaxo *et al.*, 2014; Rodrigues, 2022). Atualmente, diversos pacotes comerciais como ASPEN HYSYS[®], Pro/II[®], CHEMCAD[®] e COMSOL[®] oferecem alto poder computacional para estimativa de variáveis e otimização de equipamentos (Selbas *et al.*, 2006). Contudo, estudos recentes apontam que a complexidade das interfaces proprietárias e as restrições de licenciamento representam obstáculos significativos à ampla adoção dessas ferramentas no ensino de graduação, gerando uma sobrecarga cognitiva que exige treinamento prévio excessivo dos estudantes (Udugama *et al.*, 2023).

Diante disso, o Grupo de Aplicações Avançadas em Processos (GAAP) buscou desenvolver o projeto GAAP Virtual Lab com o objetivo central de introduzir os usuários e alunos ao mundo dos processos industriais de maneira intuitiva e amigável. Diferente de softwares comerciais complexos, este projeto visa fornecer uma porta de entrada simplificada, porém tecnicamente robusta, para o entendimento de sistemas de processos de engenharia através de um ambiente web e gratuito.

Inspirado na usabilidade visual e na curva de aprendizagem acelerada de ferramentas como o Tinkercad, o GAAP Virtual Lab utiliza uma interface baseada em módulos e *drag-and-drop*, permitindo a construção de fluxogramas dinâmicos em tempo real diretamente no navegador.

O desenvolvimento do GAAP Virtual Lab teve início a partir de um programa em Python para cálculo de vazão, feito com auxílio de inteligência artificial, para uma arquitetura modular em JavaScript, focada em alto desempenho para simulação em tempo real no navegador. A modelagem física dos tanques e conexões foi construída com base em princípios fundamentais de conservação de massa e energia.

O desenvolvimento deste laboratório virtual tem o propósito de criar uma ferramenta introdutória eficiente e tecnicamente robusta. A abordagem modular não apenas facilita o aprendizado do usuário final, mas também permite que a base de código possa expandir o simulador com novos modelos de equipamentos industriais. Perspectivas futuras incluem a adição de novos cenários de simulação.

Palavras-chave: Laboratório Virtual; Simulação Hidráulica; Engenharia de Processos; Algoritmos Push-Based; Refatoração de Software.

Referências

CARTAXO S. J. M.; SILVINO P. F. G.; FERNANDES F. A. N. Transient analysis of shell-and-tube heat exchangers using an educational software. *Education for Chemical Engineers*, v. 9, n. 3, p. 77–84, 2014;
RODRIGUES R. Uso do simulador EMSO em aulas de operações unitárias para projeto de trocadores de calor e evaporadores. *Process Systems Engineering Brazil*, UFPR, p. 11-13, 2022;
SELBAS R. et al. Thermodynamic optimization of a heat exchanger. *International Journal of Energy Research*, 2006;
UDUGAMA I. A. et al. Digitalization in chemical engineering: The state of the art and future perspectives. *Education for Chemical Engineers*, v. 43, p. 1-15, 2023.



Realização:

