

Uso de software de simulação no ensino da Engenharia do Ambiente: o caso da UC Infraestruturas Ambientais - II

Helena Nadais, Ana Ascenso, Tânia Gameiro, Isabel Capela

Departamento de Ambiente e Ordenamento, Universidade de Aveiro

Resumo

Os softwares de simulação são uma opção interessante para o ensino em unidades curriculares avançadas dos cursos de engenharia. Este trabalho avalia a utilização de um software na UC Infraestruturas Ambientais – II do 4º ano do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente. Verificou-se que este instrumento contribui de forma positiva para a aprendizagem, facilitando a integração de conceitos aprendidos em UC anteriores do curso. No entanto, apresenta limitações técnicas e as outras alternativas disponíveis que não tenham esta desvantagem têm custos demasiado elevados para uma utilização regular em sala de aula.

Introdução

Uma das dificuldades sentidas na aprendizagem da engenharia de sistemas de tratamento de emissões poluentes é o estudo de processos isolados não acompanhado por uma visão consolidada e integradora da infraestrutura de tratamento como um sistema completo, interligado e interdependente.

A Unidade Curricular Infraestruturas Ambientais-II visa, entre outros objetivos, dotar os estudantes do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente (MIEA) com competências para integrar diferentes processos e tecnologias em infraestruturas ambientais dedicadas ao controlo da poluição permitindo-lhes analisar, operar, monitorizar e gerir de forma integrada, infraestruturas dedicadas, por exemplo, ao tratamento de águas residuais.

Para este propósito considerou-se que a utilização de um software informático para a simulação de estações de tratamento de águas residuais (ETAR) poderia proporcionar aos estudantes uma ferramenta poderosa para o estudo do sistema de tratamento como um todo. Foi selecionado o freeware Steady desenvolvido pelo Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Texas em Austin. Os resultados da literatura indicam que este tipo de ferramentas têm tido recentemente um impacto significativo no ensino das ciências [1] e da engenharia [2].

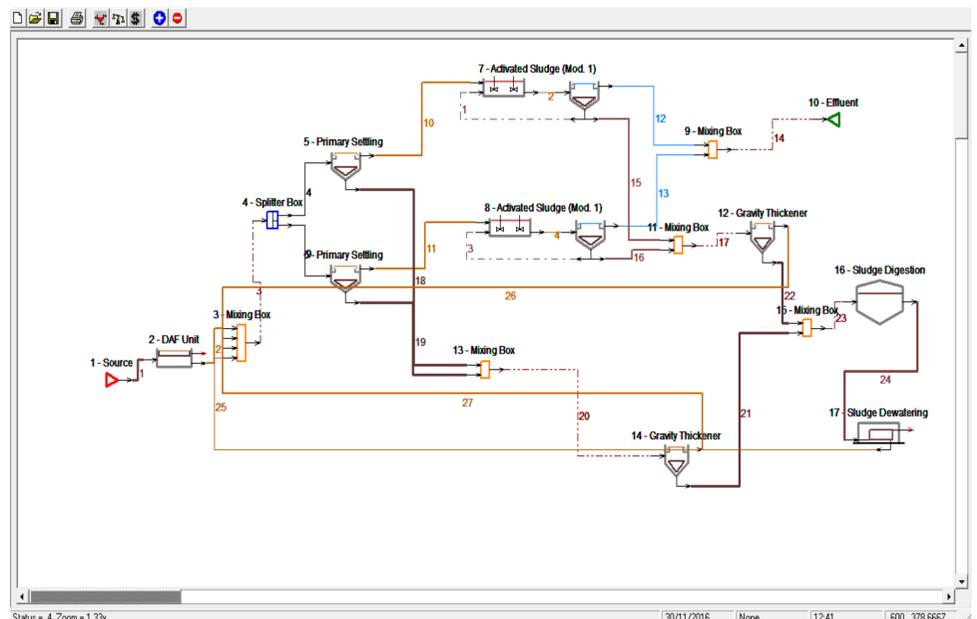


Fig.1 Imagem da interface do software Steady

O software Steady

Steady é um programa que disponibiliza um modelo geral de simulação de estações de tratamento de águas residuais. O modelo assume condições de estado estacionário para as correntes afluentes a uma dada estação e permite caracterizar a água residual através dos parâmetros tradicionais (CBO₅, SST, SSV, TKN e NH₃-N). Uma vez criado um layout de estação válido, o programa permite criar o balanço mássico global e dimensionar os processos unitários envolvidos. Após o cálculo do balanço mássico, o software devolve os cálculos respeitantes a cada processo unitário.

Utilização do software nas aulas de Infraestruturas Ambientais-II

Nas aulas TP de Infraestruturas Ambientais-II é promovido o desenvolvimento das capacidades de tomada de decisão através da resolução de exercícios de dimensionamento. Nas aulas P é fomentada a capacidade de planeamento e análise crítica através do desenvolvimento de estudos de caso com recurso ao software Steady (Fig. 1). Numa primeira fase, os alunos utilizam o programa para desenhar uma ETAR e trabalhar os aspetos de interligação dos processos unitários. Numa segunda fase, o software é usado para a simulação de uma ETAR real do concelho de Aveiro, utilizando dados reais. O software também é usado para ilustrar a influência de alterações no sistema e para compreender as suas limitações, permitindo aos estudantes simular o comportamento real da estação pela ligação do seu conhecimento teórico com a experiência virtual.

São feitos diversos exercícios de alteração das variáveis operatórias e dos parâmetros de entrada permitindo explorar as relações de interdependência entre os processos componentes da ETAR.

Resultados

Estes exercícios em ambiente virtual melhoram a compreensão do sistema integrado e da ocorrência de certos fenómenos, bem como a verificação de pressupostos teóricos aprendidos anteriormente. O ambiente virtual proporcionado por esta ferramenta informática é motivador e concorre para uma experiência de aprendizagem positiva, o que é confirmado pelas apreciações dos estudantes (Fig. 2). No entanto o software apresenta algumas limitações não permitindo representar a totalidade dos componentes da ETAR, tendo este sido o principal inconveniente assinalado pelos estudantes. A utilização de outros softwares sem esta limitação torna-se difícil dados os custos envolvidos [2], os quais variam entre os 2000 € e os 3000 € para uma licença anual.

Conclusões

As ferramentas de simulação podem ajudar a compreensão de conceitos complexos ou a visualização de fenómenos difíceis de avaliar em experiências reais. No entanto, a utilização destas ferramentas para fins educativos apresenta ainda vários obstáculos, entre os quais se destacam as limitações técnicas dos softwares gratuitos e/ou os custos de aquisição dos softwares mais completos.

Referências

- [1] Castro, M. ICT Needs and Trends in Engineering Education. Proceedings of 2015 International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL). 20-24 September 2015, Florence, Italy
- [2] Ahalt, S. & Fecho, K. (2015): Ten Emerging Technologies for Higher Education. RENCI, University of North Carolina at Chapel Hill. Text. <http://dx.doi.org/10.7921/GOPN93HQ>

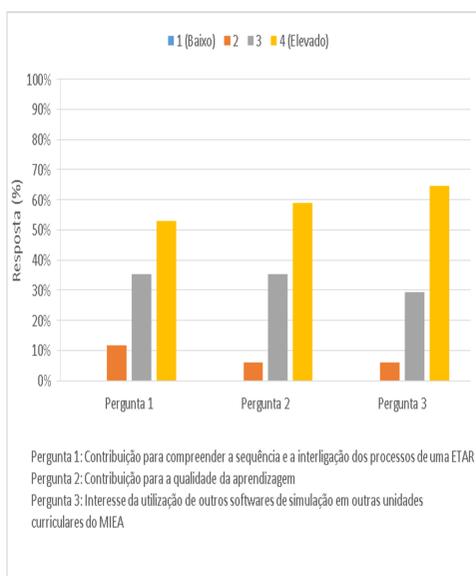


Fig.2 – Resultados de inquérito aos estudantes de IA-II sobre a utilização do software Steady