

ARTIGO REF: 6301

## **A EVOLUÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE ENGENHARIA NUM CONTEXTO RICO EM TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO**

**João Falcão e Cunha<sup>(\*)</sup>**

Universidade do Porto, Faculdade de Engenharia - Porto, Portugal

<sup>(\*)</sup>*Email:* jfcunha@fe.up.pt

### **RESUMO**

Os estudantes que hoje estão a iniciar a sua educação superior em engenharia nasceram num mundo onde os equipamentos, as aplicações e os serviços informáticos estão disponíveis permanentemente. A informática surge assim como uma ferramenta aparentemente fácil de usar mas em que é cada vez mais complexa e exigente a tarefa de dominar a criação ou manutenção segura dos sistemas.

A educação superior em Engenharia envolve a aquisição de conhecimentos e experiências na conceção, projeto, implementação e operação de sistemas reais (ver CDIO: *conceiving, designing, implementing, operating* [www.cdio.org](http://www.cdio.org)). Cada especialização de engenharia estará focada nos seus produtos e serviços, mas em todos os casos a informática veio alterar significativamente as abordagens. Também o processo de ensino-aprendizagem em engenharia sofre uma evolução significativa devido à informática.

Todas as disciplinas de engenharia são hoje enriquecidas pela utilização de sistemas computacionais avançados que potenciam o trabalho de conceção, projeto, implementação e operação.

As tecnologias de informação e comunicação (TIC) também facilitam os processos de ensino-aprendizagem e de avaliação permitindo apoio automático e apoio à distância.

Em particular os estudantes de Engenharia Informática têm de aprender a desenvolver aplicações e sistemas computacionais, de uso genérico e de uso especializado, adquirindo competências de programação em diversas linguagens. As associações internacionais ajudam a definir os curricula (ver por exemplo recomendações em [www.acm.org/education/curricula-recommendations](http://www.acm.org/education/curricula-recommendations)) que devem no entanto ser adaptados aos contextos institucionais.

Os estudantes de outras áreas de engenharia devem adquirir competências nos sistemas próprios das suas especialidades e devem também adquirir competências avançadas de programação que lhes permitam desenvolver módulos ou sistemas novos adaptados às necessidades. Também as associações internacionais ajudam a definir os respetivos curricula.

Considerando que a maior parte dos projetos reais requer competências diversas, onde estão envolvidas especialidades de diversas engenharias, e também de outros ramos do conhecimento, é importante que os engenheiros partilhem uma capacidade de comunicação e uma linguagem comum. A matemática e a física surgiram como disciplinas básicas que asseguram também uma capacidade de comunicação e compreensão dos problemas entre engenheiros de diversas especialidades. Cada vez mais a literacia em informática se afirma também como disciplina essencial para assegurar a comunicação entre engenheiros.

A evolução nas várias áreas de engenharia está intimamente ligada ao desenvolvimento de modelos onde a informática tem cada vez mais importância, potenciando e complementando a modelação física e matemática. A experiência de engenharia existente é cada vez mais assente em bases de dados que registam casos de dimensão e complexidade crescente, permitindo muitas vezes reutilizar conhecimento.

A complexidade dos sistemas de engenharia, que são cada vez mais inteligentes, e a sua interligação em tempo real, coloca desafios do ponto de vista técnico e também em muitos casos de segurança face a ataques informáticos.

O processo de ensino-aprendizagem de engenharia num contexto rico em tecnologias de informação e comunicação deverá assim incluir a aquisição de conhecimentos básicos e experiência em (i) programação e engenharia de software, (ii) sistemas de informação e bases de dados e por vezes em (iii) arquiteturas de comunicação e segurança informática.

Cada especialidade de engenharia tem de olhar para as suas fronteiras laterais (com outras engenharias e outras áreas de conhecimento) e para as fronteiras de futuro (o que irá ser necessário dentro de alguns anos) e adaptar os currículos à evolução desejada da profissão na sociedade.