

# Utilização Simultânea de Vários Recursos para o Desenvolvimento de Competências Experimentais

*Clara Viegas, Gustavo Alves e Natércia Lima, Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Instituto Politécnico do Porto (IPP), Porto, Portugal*

*Ingvar Gustavsson, Blenkinge Institute of Technology, Sweden*

## 1. Introdução

O desenvolvimento de competências experimentais na área de Engenharia é fundamental, independentemente da área de aplicação (Jara, Candelas; Puente & Torees, 2011). No entanto, nos cursos pós Bolonha, o número de horas de contacto foi significativamente reduzido, resultando naturalmente numa diminuição da carga laboratorial das várias unidades curriculares. Simultaneamente, o número de alunos por turma aumentou, não havendo, muitas vezes, equipamento em quantidade adequada, levando a que o tempo que o aluno realmente tem para “mexer” seja muito reduzido. Assim sendo, os alunos precisam de mais algum tempo para desenvolver, por si mesmos, estas competências e sedimentarem o conhecimento (Lopes, Viegas e Cravino, 2010). A utilização de recursos online tais como laboratórios virtuais e laboratórios remotos é uma forma de colmatar esta falha e complementar o processo de ensino/aprendizagem, promovendo o desenvolvimento de competências experimentais.

Este trabalho descreve sumariamente uma experiência didática levada a cabo no ISEP, na unidade curricular de Eletricidade, do 1º ano, 2º S da Licenciatura em Engenharia de Mecânica Automóvel (2013/14), na qual estavam inscritos 79 estudantes.

O objetivo desta experiência é que os estudantes desenvolvam competências em circuitos elétricos em corrente contínua e corrente alternada. De forma a alcançar este objetivo o docente utilizou (e pôs à disposição dos alunos) vários recursos, nomeadamente e para além das tradicionais aulas teóricas de exposição, aulas teórico-práticas destinadas ao cálculo e aulas laboratoriais do tipo hands-on, simulação e um laboratório remoto (VISIR). Os alunos utilizaram a simulação e o laboratório remoto nas aulas, sendo estimulados a usar os mesmos fora do período de aulas (via MOODLE, em que os acessos ficam registados), sendo informados que a avaliação iria incidir sobre todos estes recursos.

Após as primeiras 6 semanas de aulas os alunos foram submetidos a um teste (obrigatório) que consistia na análise de dois circuitos elétricos (corrente contínua). No circuito 1 era necessário fazer cálculos, simulação e utilização do laboratório remoto. No circuito 2 foram testadas a simulação e medição de grandezas (resistências, tensões e correntes) com um multímetro, em contexto real. Na 14ª semana, os alunos foram submetidos a um segundo teste, obrigatório, que consistia, igualmente na análise de dois circuitos elétricos, mas em corrente alternada. No circuito 1 era necessário fazer cálculos, simulação e medição de várias grandezas, usando equipamento, em contexto real. O circuito 2 envolveu cálculo, utilização de laboratório remoto e utilização de equipamento em contexto real.

De forma a perceber a opinião dos alunos relativamente à utilização destes vários recursos, foi-lhes pedido para preencher (de forma anónima) após cada teste, um questionário PLEQ (Devlin, 2002).

## 2. Questões de Pesquisa/Investigação

A literatura mostra que a utilização de vários recursos tem uma influência positiva na aprendizagem dos estudantes (Felder and Silverman, 1998; Richardson, 2011). A implementação desta experiência didática tinha como principal objetivo responder de forma o mais clara possível à questão:

***“Será que a utilização simultânea de diferentes recursos de laboratório do tipo online (remoto e simulação) é útil para apoiar os estudantes na sua aprendizagem de uma forma geral e/ou para o desenvolvimento das suas competências experimentais?”***

Esta questão alargada/abrangente divide-se em várias sub-questões:

- Existe correlação entre a assiduidade dos alunos e os resultados obtidos nos testes?
- Existe correlação ente o número de acessos ao simulador e os resultados obtidos nos testes, em particular no resultado na componente de simulação?
- Existe correlação ente o número de acessos ao laboratório remoto e os resultados obtidos nos testes, em particular no resultado na componente do laboratório remoto?

## 3. Resultados

Pela análise dos resultados obtidos, podemos concluir que a utilização de recursos do tipo online parece potenciar nos estudantes o desenvolvimento de competências, em particular na área de cálculo, mostrando que estes recursos ajudam os alunos de uma forma mais ampla, permitindo-lhes ganhar melhores competências e desempenho de uma forma lata.

Assim a utilização destes recursos parece potenciar a aprendizagem, apesar de não “garantir” um bom resultado nessa componente em particular.

A assiduidade às aulas parece ter especial importância no resultado obtido nas componentes de simulação/laboratório remoto, talvez por ser nestas, que as ferramentas foram introduzidas e em que de alguma forma os alunos começaram a perceber o seu funcionamento e puderam esclarecer dúvidas relacionadas com a sua utilização.

Apesar de nem todos os alunos terem facilidade na utilização dos recursos do tipo online, particularmente o laboratório remoto, a sua perceção é de que após superarem essas dificuldades o recurso é bastante interessante do ponto de vista da sua aprendizagem, evidenciando os resultados isso mesmo.

De acordo com os resultados do questionário PLEQ, conclui-se que o laboratório (real) é considerado, pela maioria dos alunos como o melhor ambiente de aprendizagem, seguido imediatamente pelas aulas teórico-práticas. O ambiente de aprendizagem, ao qual os alunos dão menos importância é ao laboratório remoto, apesar de que as aulas teóricas e a simulação têm resultados próximos a este.

Finalmente e respondendo à principal questão de investigação – os resultados indicam que os alunos beneficiam de forma clara da utilização de recursos do tipo online, no desenvolvimento das suas competências na utilização e resolução de problemas envolvendo circuitos elétricos, nomeadamente no cálculo associado. No entanto, a utilização destes recursos não apresenta correlação significativa com a sua habilidade/competência no laboratório do tipo hands-on.