

A Modelação Computacional e o Ensino das Geociências

Rui Gomes Neves¹, Maria C. Neves² & Vítor Duarte Teodoro¹

¹ Unidade de Investigação Educação e Desenvolvimento (UIED) e Departamento de Ciências Sociais Aplicadas, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Monte da Caparica, 2829-516 Caparica, Portugal

² IDL – Instituto D. Luiz e Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, 8005-139 Faro, Portugal

RESUMO: A investigação e outras actividades profissionais em áreas das geociências, como a geofísica e a meteorologia, necessitam de conhecimentos avançados sobre modelos físico-matemáticos e métodos de computação científica. A aprendizagem destes conhecimentos é um processo cognitivo difícil que progressivamente deve gerar uma sólida formação em física, matemática e computação devidamente adaptada às diferentes áreas das geociências. A nível introdutório, pelo menos desde o ensino secundário até aos dois primeiros anos dos cursos universitários, os ambientes de aprendizagem devem por isso ser baseados em programas que envolvam sequências de actividades de modelação computacional interactivas com ferramentas computacionais que permitam aos estudantes desenvolver os seus conhecimentos de física, matemática e computação e, ao mesmo tempo, focar a aprendizagem nos conceitos e processos das geociências.

A integração de actividades de modelação computacional pode basear-se em linguagens de programação profissionais. Esta abordagem exige, no entanto, que os estudantes desenvolvam conhecimentos operacionais de programação, algo que também acontece quando se pretende utilizar sistemas de computação científica profissionais como o Mathematica ou o Matlab. Para reduzir a carga cognitiva associada à programação, particularmente pesada nos níveis introdutórios, foram desenvolvidos vários sistemas de modelação computacional.

A metodologia que propomos neste contexto envolve a integração de actividades de aprendizagem centradas em experiências de modelação computacional exploratórias ou expressivas que são apresentadas em documentos digitais interactivos onde a explicação dos conceitos e métodos fundamentais bem como os processos de resolução de problemas é feita recorrendo a texto, imagens ou filmes. Para aumentar o nível de interactividade e promover o desenvolvimento de competências de comunicação digitais, os documentos também contêm espaço livre para inserir respostas ou comentários multimédia. Na concepção das actividades é dada especial atenção à criação de conflitos cognitivos para uma melhor compreensão dos conceitos físicos e matemáticos, à manipulação das diferentes representações dos modelos matemáticos e à interconexão entre os processos de solução analíticos e numéricos. As actividades procuram também envolver problemas mais realistas para maximizar o contacto cognitivo entre os modelos matemáticos e os seus referentes reais. Ilustramos com exemplos de geofísica, focando tópicos como as ondas sísmicas, que podem ser

adoptados ao nível do Ensino Secundário, quer no programa curricular quer em cursos de formação de professores, e por disciplinas introdutórias de cursos universitários.

PALAVRAS CHAVE: MODELAÇÃO COMPUTACIONAL, GEOFÍSICA, ENSINO.