

Resumo

Este trabalho pretende contribuir para o estudo da aplicação de novas metodologias apoiadas em técnicas de realidade aumentada, que auxiliem e estimulem os alunos na aprendizagem de conceitos básicos de Geometria Descritiva.

Após uma descrição sucinta da história e evolução da representação de modelos tridimensionais em suportes bidimensionais, desde o paleolítico até à prática computacional, apresentam-se exemplos de estudos recentes no ensino aprendizagem de alguns conceitos e respectiva visualização mental, não só no âmbito da Geometria Descritiva como em áreas afins. Neste contexto, faz-se uma abordagem à temática da realidade virtual, com particular ênfase à realidade aumentada, assunto estritamente relacionado com o âmbito deste trabalho.

Neste domínio têm sido referidas, por vários autores, algumas virtudes na utilização de ambientes virtuais, como por exemplo fomentar a capacidade de trabalho cooperativo e permitir a realização de experiências difíceis ou mesmo impossíveis de realizar de outra forma. Constata-se ainda que, embora não existam conclusões definitivas, a utilização de ambientes virtuais em ambientes educativos parece accionar os mesmos processos mentais que a experimentação real.

Desta forma, indicam-se algumas especificidades da Geometria Descritiva que motivam o recurso à utilização de modelos tridimensionais em meio digital como facilitadoras do ensino-aprendizagem. A disciplina exige a visualização de conceitos geométricos abstractos tais como pontos, rectas, planos, figuras e sólidos, que se movimentam e intersectam de variadas formas. Estes conceitos revestem-se, muitas vezes, de tal complexidade, que os professores recorrem amiúde a modelos improvisados na tentativa de elucidar os alunos. Neste sentido, a utilização de modelos digitais permite ampliar o conjunto de ferramentas à disposição dos docentes.

Por fim, descreve-se a experiência realizada com uma amostra constituída por alunos do 11º ano do ensino secundário português, os quais dispuseram, nas aulas de Geometria Descritiva, durante um período de tempo limitado, de modelos tridimensionais em suporte digital. Os modelos foram construídos com base em exercícios propostos pela docente da disciplina, traduzidos para VRML e associados à

aplicação de realidade aumentada, *ARToolkit*. A resposta dos alunos e da docente responsável pela disciplina, registada por meio de inquéritos e observação directa das sessões, foi positiva, apesar de tal não se ter traduzido nas avaliações dos alunos. Conclui-se, assim, que é necessário prosseguir com este tipo de experiência.

Abstract

The present study aims to contribute for the research on new methodologies, supported on augmented reality technology, which provide help and stimulus to the students while learning Descriptive Geometry basic concepts.

A brief survey of the history and evolution of three-dimensional objects representation in bi-dimensional support, since Paleolithics to the computational area, is followed by some examples of recent studies in the learning of concepts and its according mental visualization, not only in the Descriptive Geometry field but also in its related areas. In this context, the thematic of virtual reality, with special emphasis to augmented reality, is then approached, as it is strictly related to the subject of the present study.

Many authors claim that there are certain advantages in using virtual environments, as the development of cooperative work and the possibility to perform experiments difficult or even impossible to reproduce in different conditions. It also seems, though there aren't any definitive conclusions about it, that the mental skills required to learn in such environments resemble closely the ones used in real experimentation.

Having this in mind, there are some characteristics of Descriptive Geometry that motivate the usage of three-dimensional models to help the learning process. A student should be able to imagine abstract concepts such as dots, lines, figures and solids, which move and interact in many ways. Such concepts are sometimes so complex that teachers often use improvised models in an attempt to elucidate their students. Digital models enlarge the possibilities that can be used by both students and teachers.

An experiment with portuguese students, attending the portuguese secondary school's 11th year is, at last, described. These students had the possibility to use, in their classes, for a limited period of time, three-dimensional digital models, built based on

exercises proposed by their teacher. The models were translated to VRML and associated to the augmented reality application ARToolkit. The feedback given by the teacher and her students, recorded by means of direct observation and inquiries, was positive, despite the lack of influence in the students' evaluation. Thus it is concluded that, most of all, it is necessary to continue this kind of research.