

Eficácia da Utilização de Documentos Multimedia no Apoio ao Estudo: uma experiência simples

Beatriz Sousa Santos
Dept. Electrónica e Telecomunicações
Universidade de Aveiro
bss@inesca.pt

Carlos Ferreira
Secção Aut. Gestão e Eng. Industrial
Universidade de Aveiro
carlosf@egi.ua.pt

1. SUMÁRIO

Neste trabalho descreve-se resumidamente uma experiência simples que os autores realizaram com o intuito de tentar perceber, por um lado se a utilização de determinados documentos multimedia para apoio ao estudo de matérias pode ajudar os alunos, por outro lado quais as questões envolvidas na difícil tarefa de avaliar a sua eficácia comparativamente aos métodos tradicionais.

1.1 Palavras-chave

Multimedia, Ensino Assistido por Computador, Contingência e Associação, Análises Factoriais.

2. INTRODUÇÃO

Pouco depois do advento dos computadores começou-se a pensar em formas de utilizá-los como suporte dos processos de ensino e aprendizagem. As primeiras tentativas foram seriamente prejudicadas pelas limitações tecnológicas; apenas o relativamente recente desenvolvimento de interfaces gráficas de utilizador e a introdução de Pcs multimedia parece estar a permitir o verdadeiro desenvolvimento do ensino assistido por computador (CAL- Computer Assisted Learning), no entanto a sua importância tem sido reconhecida há já alguns anos [1].

O ensino assistido por computador parece ter a grande potencialidade de permitir aos estudantes aumentar a eficiência da sua aprendizagem sem aumentar necessariamente a sobrecarga do pessoal docente. Esta é a principal razão que, em nossa opinião, tem levado muitas Escolas [2,3] a implementar programas deste tipo e que levou os autores deste trabalho a preparar e recomendar a utilização de alguns documentos multimedia aos alunos. No entanto a preparação deste tipo de documentos, ao contrário da preparação dos tradicionais apontamentos, implica decisões bastante difíceis de tomar, que envolvem a previsão da evolução e a adaptação às mudanças de tecnologia de S/W e H/W, tornando-se portanto uma área de intervenção muito instável para o gosto de muitos académicos [4]. Apesar destas dificuldades os autores deste trabalho acreditam que esta é uma área à qual é vital estar atento, sendo

possivelmente uma boa solução contribuir para a elaboração de documentos conjuntamente com docentes de outras Universidades.

Um documento multimedia pode revestir formas bastante diferentes, desde uma apresentação de *slides* a um livro electrónico; no entanto a avaliação da sua eficácia no apoio à aprendizagem (comparativamente aos métodos tradicionais) é uma tarefa muito ingrata, quer pela dificuldade de definição de uma metodologia de "medida", quer pelo tipo de experiências que à partida parece ter necessariamente que se usar (i.e. cuidadosamente planeada, envolvendo grande número de estudantes e um adequado tratamento estatístico dos dados recolhidos). Foi neste contexto que os autores decidiram implementar uma pequena experiência que é apresentada nas secções seguintes deste trabalho. Esta experiência deve ser vista apenas como uma tentativa de "tomar o pulso" ao referido problema de avaliação de eficácia e não como uma proposta de metodologia para uma tal avaliação.

3. MÉTODOS

3.1 Considerações gerais

A primeira autora, que lecciona regularmente disciplinas nas áreas da Computação Gráfica e Visualização, desenvolveu um documento multimedia com uma introdução ao Sistema Visual Humano (tema que faz parte dos programas das referidas disciplinas) como contribuição para um *tutorial* sobre Visualização a ser desenvolvido sob a responsabilidade da comissão para a educação da SIGGRAPH [5].

O documento desenvolvido é um documento simples em HTML com 18 páginas e *links* múltiplos entre elas, constituído apenas por texto, gráficos e imagens (não incluindo animações nem som), o que permite obter a mesma informação através da simples leitura de uma impressão do documento. Tendo em conta esta característica do documento, a comparação directa entre o desempenho dos alunos que usassem o documento multimedia no estudo do tema e o desempenho daqueles que usassem apenas o documento escrito pareceu poder dar uma ideia de como se compara a eficácia de transmissão da mesma informação dos dois suportes da informação (multimedia e o tradicional papel) através da realização de uma experiência com alunos das disciplinas

referidas. Assim surgiu a ideia de pedir, durante os anos lectivos de 1996/97 e 97/98, que estudassem o tema com o apoio da bibliografia recomendada e do documento, devendo um grupo utilizar a versão impressa e outro grupo a versão multimédia do documento.

A escolha destes alunos como sujeitos da experiência pareceu a mais natural pois, em princípio, os alunos de uma disciplina num conjunto de anos lectivos devem ser representativos da população geral de alunos dessa mesma disciplina (população alvo). A divisão dos alunos em dois grupos (correspondente à utilização de uma metodologia experimental do tipo entre-grupos [6] foi efectuada devido a parecer evidente que numa experiência deste tipo não seria correcto pedir a todos os alunos que usassem primeiro uma versão e depois outra (metodologia dentro-de-grupos), já que existiriam certamente efeitos de aprendizagem de uma situação para a seguinte. Uma alternativa seria pedir a metade dos alunos que utilizassem uma versão do documento, à outra metade que utilizassem a outra e repetir a experiência com os mesmos alunos e versões trocadas passado um tempo suficientemente longo; no entanto esta alternativa pareceu operacionalmente menos vantajosa.

Numa experiência como a realizada numerosas variáveis podem influir nos resultados; no sentido de controlar aquelas que parecem mais relevantes (como o tempo que cada aluno dedicaria ao estudo do tema e as diferenças no que respeita ao desempenho geral habitual do aluno e experiência na utilização de documentos multimédia) foi controlado o tempo de estudo e feito um conjunto de perguntas a cada aluno.

3.2 A experiência

Como referido, a experiência foi realizada em dois anos lectivos consecutivos, 1996/1997 e 1997/1998 com a colaboração de 24 alunos voluntários de Computação Gráfica (da Licenciatura em Electrónica e Telecomunicações da Universidade de Aveiro) a quem foi explicada previamente a experiência em que iriam colaborar e pedido que seguissem estritamente as regras.

Foi em primeiro lugar dada uma aula teórica sobre o Sistema Visual Humano e em seguida os alunos foram divididos aleatoriamente em dois grupos para efectuarem o estudo do tema com base em bibliografia fornecida pela professora e no documento multimédia. Um dos grupos utilizou apenas a versão impressa do documento e o outro grupo utilizou apenas a versão multimédia. O tempo de estudo concedido foi igual para os dois grupos, findo o qual os alunos resolveram um teste sobre o tema e responderam a um conjunto de perguntas pessoais, com a garantia que quer a resposta a estas perguntas quer a classificação do teste eram anónimas.

O teste era constituído por 12 perguntas de escolha múltipla cuja resposta correcta é possível obter através do estudo do documento fornecido. A classificação do teste foi obtida por contagem do número de perguntas certas e dada numa escala de 0 a 12 valores. As perguntas pessoais foram feitas, como referido, no sentido de averiguar da experiência na utilização de documentos

multimédia e do desempenho geral do aluno; tendo-se utilizado como medida da primeira, o número de horas médio semanal de "navegação" na Internet e do segundo a média de curso dos primeiros 4 anos da licenciatura. Estes parâmetros pareceram razoáveis como medida numa primeira experiência, sendo talvez necessário em experiências futuras um maior cuidado na definição do perfil de cada aluno.

3.3 Análise de dados

Obtidas as classificações dos testes e as respostas às perguntas dadas pelos alunos tornou-se necessário proceder ao tratamento estatístico destes dados.

No momento do planeamento da experiência já se anteviam algumas características que condicionariam a posterior análise estatística dos dados, como o reduzido número de participantes na experiência e o desconhecimento da distribuição estatística populacional. Por estas razões optou-se pela seguinte estratégia: utilização da Análise Exploratória de Dados (EDA), testes não paramétricos (tabelas de contingência, medidas de associação) e Análise Multivariada (Análise Factorial das Correspondências).

4. RESULTADOS

A análise estatística, realizada de acordo com a estratégia referida anteriormente, permitiu obter os resultados apresentados a seguir.

Na figura 1 apresentam-se as "caixas-de-bigodes"¹ [7] referentes às classificações obtidas no teste pelos alunos dos dois grupos, o grupo que utilizou a versão hipermedia do documento (grupo multimédia=1) e o grupo que utilizou a versão em papel (grupo não-multimédia, ou multimédia=0).

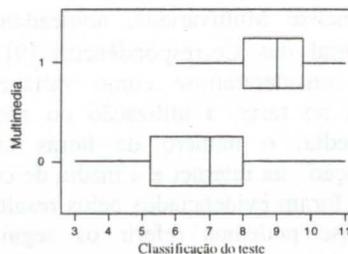


Figura 1- Caixas-de-bigodes referentes às classificações obtidas pelos alunos dos dois grupos (multimédia e não multimédia). Por exemplo, no caso do grupo que usou multimédia os extremos são 6 e 11, os quartos são 8 e 9,75 e a mediana 9.

Como se pode constatar a classificação máxima dos dois grupos coincide (11/12) mas a mínima do "grupo

¹ "Caixa-de-bigodes": técnica usada em Análise Exploratória de Dados em que são representados os valores dos extremos, quartos e mediana.

multimedia” foi de 6/12 e a do “grupo não-multimedia” foi de 3/12. Por outro lado, no caso do “grupo multimedia”, 75% das notas são iguais ou superiores a 8/12 (quarto inferior=8) enquanto que no “grupo não-multimedia” 75% são inferiores a 8/12 (quarto superior=8). Tendo em consideração a obtenção deste valor de 8/12 como limite inferior ou superior de 75% das classificações dos dois grupos, contabilizou-se (no total dos 24 alunos) o número daqueles que obtiveram uma classificação igual ou superior a 8/12 e daqueles que obtiveram classificação inferior a 8/12, com o objectivo de saber se existe alguma associação entre os dois grupos de alunos (os que usam e os que não usam multimedia) e a classificação no teste (igual ou superior a 8/12 e inferior a 8/12). Elaborou-se assim uma tabela de contingência [8], para testar a seguinte hipótese nula, H_0 : a classificação no teste (inferior a 8/12 e igual ou superior a 8/12) é independente do tipo de aluno (usou ou não usou multimedia). Quer o teste de χ^2 com correcção de Yates, quer o teste exacto de Fisher (em virtude de frequências inferiores a 5 em algumas das células da tabela) rejeitaram a hipótese nula para um nível de significância $\alpha=5\%$. Tendo sido rejeitada, para o referido nível de significância, a hipótese de independência entre os atributos (a classificação obtida no teste e o facto de ter ou não ter usado multimedia) decidiu-se medir o grau de associação entre aqueles atributos. Como se tratava de uma tabela de contingência de 2×2 , utilizou-se o coeficiente de associação de Yule (igual a zero quando existe independência, igual a 1 quando existe completa associação e igual a -1 quando existe completa dissociação), tendo-se obtido o valor de 0.82, indicando, portanto, uma forte associação.

Como referido na secção anterior, foram feitas algumas perguntas pessoais com o sentido de averiguar certos aspectos do perfil dos alunos que pudessem ter influência no desempenho no teste e portanto na classificação obtida; por forma a relacionar esse conjunto de variáveis utilizou-se uma Análise Multivariada, nomeadamente uma Análise Factorial das Correspondências [9]. No quadro de dados consideraram-se como variáveis a classificação obtida no teste, a utilização ou não do documento multimedia, o número de horas médio semanal de “navegação” na Internet e a média de curso. Como aspectos que foram evidenciados pelos resultados obtidos nesta análise podemos referir os seguintes: nenhum dos alunos com classificação no teste inferior a 6/12 usou multimedia; das oito classificações mais baixas (até 7/12), seis alunos não usaram multimedia; dos dois alunos com melhor média de curso (15 ou 16 valores), aquele que não usou multimedia obteve uma classificação de 5/12 e o que utilizou multimedia obteve 9/12; a classificação no teste de 8/12 parece estar associada a um perfil de “navegação” moderada na Internet e utilização da versão multimedia no estudo.

5. CONCLUSÕES

Apresentou-se neste trabalho uma experiência conduzida em dois anos lectivos consecutivos, com a participação

de alunos da disciplina de Computação Gráfica da Licenciatura em Engenharia Electrónica e de Telecomunicações da Universidade de Aveiro. Esta experiência foi levada a cabo com o objectivo de averiguar quais as principais questões que se colocam quando se pretende avaliar a eficácia de documentos multimedia no apoio ao estudo, que parece à partida uma tarefa bastante difícil. Através da utilização de técnicas estatísticas adequadas ao tipo de dados obtidos foi possível rejeitar, para um nível de significância razoável, a independência entre a classificação obtida no teste e o facto de ter sido usado multimedia ou não no estudo. Estes resultados parecem encorajadores; no entanto é necessário não esquecer que a experiência realizada é uma experiência muito específica e foi levada a cabo em circunstâncias particulares e como tal os resultados devem ser encarados apenas como fornecendo algumas indicações a ser tidas em conta na realização de futuros estudos. Estes estudos devem de preferência vir a envolver um número mais elevado de alunos e também alunos de outro tipo, já que os que participaram na experiência são alunos do último ano de uma Licenciatura e normalmente com grande apetência para utilizar e mesmo desenvolver documentos com o tipo de tecnologia cuja eficácia se pretende avaliar.

6. REFERÊNCIAS

- [1] P. J. Hicks, “Computer-Assisted Learning in Electronic Engineering Education”, *Euroconference 98, New Technologies for Higher Education*, Aveiro Setembro de 1998
- [2] Glinkowski, M., J. Hylan, B. Lister, “A New Studio Based, Multimedia Dynamic Systems Course: Does it Work?”, *Proceedings of Frontiers in Education Conference, FIE 97*, Pittsburgh, November, 1997, pp. 201-206
- [3] Clark, W., “Using Multimedia and Cooperative Learning In and Out of Class”, *Proceedings of Frontiers in Education Conference, FIE 97*, Pittsburgh, November, 1997, pp. 48-52
- [4] Makedon, F., S. Rebelsky, M. Cheyney, C. Owen, P. Gloor, “Issues and Obstacles with Multimedia Authoring”, *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia and Hypermedia*, Vancouver, 1994, pp. 38-45
- [5] Owen, G. et al., *HiperVis*, acm SIGGRAPH Education Committee, <http://www.education.siggraph.org>, 1996
- [6] Dix, A., J. Finlay, G. Abowd, R. Beale, *Human Computer Interaction*, Prentice Hall, 1993
- [7] Murteira, B., *Análise Exploratória de Dados-Estatística Descritiva*, McGraw Hill, 1993
- [8] Everitt, B. S., *The Analysis of Contingency Tables*, Chapman & Hall, 1977
- [9] Benzécri, J. P., *L'Analyse des Données II- L'Analyse des Correspondances*, Dunod, 1976