

## MAPAS CONCEPTUAIS COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Luísa Miranda & Carlos Morais  
Instituto Politécnico de Bragança - Bragança/Portugal  
[lmiranda@ipb.pt](mailto:lmiranda@ipb.pt), [cmmm@ipb.pt](mailto:cmmm@ipb.pt)

### Resumo

O desenvolvimento de competências nos alunos constitui uma das metas que cada educador deve perseguir, tendo em conta a permanente procura de estratégias que contribuam para esse desenvolvimento. Um dos problemas que temos constatado nos alunos é a subvalorização dos conceitos e do seu relacionamento.

Nesta reflexão vamos salientar o papel dos mapas conceptuais, construídos a partir de um programa informático obtido da Internet, designado por CmapTools, no contexto do processo de ensino e aprendizagem de um grupo de alunos, de uma unidade curricular, de um curso de licenciatura do Ensino Superior. Com a utilização dos mapas conceptuais e do referido programa pretendeu-se, para além de motivar os alunos a aprenderem e a relacionarem os conceitos da unidade curricular, testar uma estratégia de ensino e aprendizagem que facilite a construção de conhecimento e a promoção de competências enfatizando os conceitos estudados.

Os resultados sobre a estratégia de ensino e aprendizagem que envolveu a utilização de mapas conceptuais e a sua construção com o CmapTools foram obtidos tendo em conta as percepções de alunos do ensino superior, sobre a utilização e construção de mapas conceptuais no processo formal de ensino e aprendizagem.

### Introdução

A aprendizagem de conceitos curriculares nem sempre é motivo de interesse para os alunos. Admitindo que a aquisição de competências nas diversas áreas do conhecimento está fortemente relacionada com os conceitos que são objecto de estudo, com a manipulação desses conceitos no contexto escolar e com a aplicação desses conceitos à vida quotidiana, consideramos que é um problema para cada educador motivar os alunos a aumentar o interesse pela aprendizagem e aprofundamento de conceitos.

Admitiu-se que uma das formas de envolver os alunos na aquisição e construção de conhecimentos consiste em utilizar mapas conceptuais no processo de ensino e aprendizagem. Neste sentido, realizou-se uma experiência, no ano lectivo 2008/2009, com alunos do ensino superior, de um curso de licenciatura, no contexto formal de ensino e aprendizagem, utilizando-se como ferramenta informática de apoio à construção de mapas conceptuais o software designado por CmapTools.

Na última sessão de ensino e aprendizagem foi solicitado aos alunos que manifestassem a sua opinião sobre a estratégia utilizada, nomeadamente, sobre as vantagens e desvantagens da utilização e construção de mapas de conceptuais, com recurso ao CmapTools.

Para além de alguma fundamentação teórica será apresentada a apreciação dos alunos acerca da referida estratégia.

### **Mapas conceptuais e sua construção com CmapTools**

A aprendizagem exige esforço e dinamismo. Assim, se podemos considerar que a aprendizagem de conceitos pode ser facilitada com a utilização de mapas conceptuais, também nos parece de extrema importância utilizar recursos que facilitem a sua construção. Vamos considerar como estratégia de ensino e aprendizagem a utilização e construção de mapas conceptuais com a ferramenta informática CmapTools.

A construção de mapas conceptuais com recurso a computadores e a ferramentas de visualização fomenta a aprendizagem de conceitos e reforça atitudes positivas em relação aos conteúdos em estudo (Kwon & Cifuentes, 2009).

De entre as várias ferramentas de visualização destaca-se o CmapTools, um ambiente de software cliente-servidor desenvolvido pelo Institute for Human Machine Cognition (IHMC) que facilita a construção e a partilha de mapas conceptuais.

Seguem-se algumas das características da ferramenta que evidenciam a sua usabilidade e potencialidades. A interface é discreta e intuitiva, contribuindo para que o utilizador se concentre na tarefa de construção dos mapas conceptuais sem distrações (Cañas et al., 2004).

O CmapTools é uma ferramenta fácil de usar, com um simples clique obtém-se a representação de um conceito e com as operações de “arrastar e soltar” obtém-se as ligações entre os conceitos. Ainda, com estas operações é possível fazer alterações, mudando o aspecto visual do mapa conceptual, alterando a estrutura, acrescentando ou eliminando relações ou criando ligações cruzadas.

A flexibilidade da versão electrónica de construção de mapas conceptuais parece ultrapassar alguns dos problemas da construção de mapas conceptuais baseada em papel e lápis, cuja construção consome muito tempo e é muito trabalhosa quando se pretendem fazer alterações. Estas ferramentas permitem repensar os conceitos e as suas relações de uma forma rápida e fácil, assim como reconfigurar o mapa como representação do conhecimento e fazer as revisões pretendidas (De Simone, Schmid & McEwen, 2001).

O CmapTools é usado em todo o mundo por pessoas de todas as idades e para um grande variedade de aplicações, o seu sucesso resulta do seu potencial para visualizar de uma forma sinérgica tanto estruturas de conhecimento como de informação (Novak & Canãs, 2006). Com o CmapTools o utilizador poderá construir mapas conceptuais mais ricos e com maior criatividade do que com papel e lápis, complementando a estrutura conceptual com informação, ligando os conceitos a quaisquer recursos da Internet, designadamente textos, imagens, vídeos, páginas

Web ou outros mapas conceptuais. Neste sentido, poderemos dizer que a ferramenta CmapTools suporta funcionalidades de construção e de navegação.

Entre outros aspectos, o CmapTools suporta vários formatos de importação e de exportação, nomeadamente, permite exportar ficheiros como imagens, páginas Web, PDF, XML. Permite gravar o processo de construção dos mapas conceptuais, funcionalidade de grande utilidade quando se pretende analisar o resultado final e também o processo de obtenção do resultado, reflectindo as várias etapas de desenvolvimento.

O CmapTools permite ao utilizador construir os seus mapas conceptuais, armazená-los no seu computador, estabelecer ligações entre os mapas e os recursos armazenados no computador e imprimir esses mapas. Salientam-se como grandes potencialidades do programa a facilidade com que os modelos de representação do conhecimento podem ser partilhados e as oportunidades de colaboração que podem ser estabelecidas em “Locais Partilhados”, onde os utilizadores podem criar pastas próprias, construir e partilhar os seus mapas conceptuais (Cañas et al., 2004).

A combinação das diferentes potencialidades do CmapTools, tais como ferramentas de colaboração e de construção de modelos de conhecimento e funcionalidades de pesquisa, facultam aos utilizadores uma sólida base de suporte para a exploração de ideias e construção de mapas conceptuais que podem integrar uma grande variedade de experiências de aprendizagem. Novak & Cañas (2006) definem mapas conceptuais como ferramentas gráficas para organizar e representar conhecimento. As representações compreendem os conceitos e as relações entre eles, os conceitos são normalmente fechados em círculos ou caixas e as relações entre os conceitos são indicadas por uma linha de ligação.

A construção de mapas conceptuais tem sido objecto de muitas investigações e aplicações em vários domínios da sociedade e, de um modo particular, na educação. Como refere Cañas et al. (2003), pela revisão da literatura sobre o tema é fácil concluir que a utilização predominante de mapas conceptuais é no ensino e na aprendizagem.

Em cenários educativos, a utilização de mapas conceptuais têm sido orientada para a promoção de aprendizagem activa e significativa dos alunos, quer em ambientes de aprendizagem presencial quer em ambientes *online*.

A aplicação de mapas conceptuais em contextos de ensino e aprendizagem tem sido variada. Destaca-se a utilização de mapas conceptuais como ferramenta de exploração de ideias, de avaliação, de organização, de navegação entre recursos, de criação de modelos de representação de conhecimento e, também como facilitadora de trabalho colaborativo.

As abordagens à construção de mapas conceptuais têm sido diversificadas, umas baseadas na utilização de ferramentas de software específico e outras recorrendo a papel e lápis. Verificam-

se, também, abordagens direccionadas para a construção individual e outras orientadas para a construção colaborativa ou, ainda, abordagens focadas na pré-especificação de conceitos e de relações.

De acordo com Stoyanova & Kommers (2002) a construção de mapas conceptuais é eficaz para obter, representar e comunicar conhecimento em colaboração, de um modo significativo e benéfico para todos os participantes. O uso de mapas conceptuais torna o conhecimento individual mais explícito e significativo para os membros do grupo.

kwon & Cifuentes (2009) evidenciam que quando os alunos têm experiência em colaboração, podem construir mapas conceptuais mais sofisticados trabalhando colaborativamente do que trabalhando individualmente. Consideram ainda, que os mapas conceptuais são representações das compreensões dos alunos e que a construção colaborativa de mapas conceptuais conduz a uma compreensão mais profunda que a construção individual.

De acordo com vários estudos os mapas conceptuais são uma eficaz estratégia de ensino e aprendizagem para alunos de todas as idades dentro de uma variedade de áreas temáticas (Daley et al., 2008).

Embora a utilização de mapas conceptuais satisfaça objectivos distintos da utilização dos recursos para a sua construção, somos de opinião que a ferramenta CmapTools pode constituir um meio poderoso para impulsionar e facilitar a aprendizagem de conceitos organizados em mapas conceptuais.

### **Apreciação da utilização de mapas conceptuais e sua construção com CmapTools no processo de ensino e aprendizagem**

#### **Estratégia**

A apreciação da utilização de mapas conceptuais e sua construção com a ferramenta CmapTools tem como ponto de partida um estudo, baseado numa experiência realizada com alunos do ensino superior, em contexto formal de ensino e aprendizagem.

O estudo assume características qualitativas, podendo ser considerado como um estudo exploratório acerca da utilização de mapas conceptuais e sua construção com o programa informático CmapTools.

A utilização e construção de mapas conceptuais, pelos alunos, durante o processo de ensino e aprendizagem é uma estratégia acerca da qual pretendemos conhecer as percepções dos alunos, nomeadamente, as principais vantagens e desvantagens da sua utilização no processo de ensino e aprendizagem.

Para apreciar a percepção dos alunos, acerca da estratégia de ensino e aprendizagem baseada na utilização de mapas conceptuais e da ferramenta informática CmapTools para os construir, foi realizada uma experiência, no âmbito do processo de ensino e aprendizagem de uma unidade curricular de informática do 1.º ano, de uma licenciatura em Contabilidade, durante o 2.º semestre do ano lectivo 2008/09, com a participação de 44 alunos. Os alunos foram organizados em 12 grupos, sendo nove grupos constituídos por quatro alunos, dois grupos por três alunos e um grupo por dois alunos.

Os alunos trabalharam de uma forma colaborativa, durante todo o semestre, no qual decorreram 15 sessões de ensino e aprendizagem, com a duração de duas horas cada. Da estratégia utilizada, salienta-se que, depois de uma breve contextualização dos mapas conceptuais e da familiarização dos alunos com a utilização do programa CmapTools, em todas as sessões foi solicitado aos alunos que organizassem os conceitos curriculares abordados nas sessões de ensino e aprendizagem em mapas conceptuais recorrendo ao referido programa informático.

Terminado o processo de ensino e aprendizagem foi solicitado aos alunos a apreciação da estratégia utilizada durante o semestre, nomeadamente que manifestassem a sua opinião acerca da estratégia, em termos de vantagens e de desvantagens para a aprendizagem dos conceitos curriculares envolvidos.

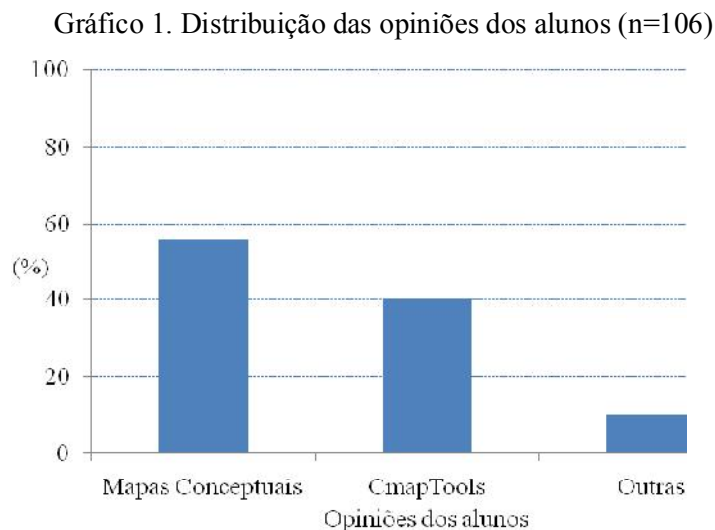
Os alunos na última sessão, mantendo a organização das sessões anteriores, manifestaram as suas opiniões por grupo e por escrito em suporte digital (Word).

Assim, após a recolha das opiniões dos 12 grupos, passou-se à análise das mesmas. A unidade de análise adoptada foi cada uma das opiniões apresentadas pelos alunos.

### **Resultados**

As percepções dos alunos acerca da estratégia de ensino e aprendizagem baseada na utilização de mapas conceptuais e da ferramenta informática CmapTools para os construir foram traduzidas em termos de vantagens e de desvantagens da utilização dos mapas conceptuais, do programa CmapTools e da estratégia globalmente considerada. Assim, enquanto uns consideraram como essencial as características da ferramenta CmapTools, outros centraram-se nos mapas conceptuais e outros na globalidade da experiência, evidenciando em simultâneo tanto as características dos mapas conceptuais como as da ferramenta utilizada na sua construção.

Da apreciação efectuada das opiniões dos doze grupos que forneceram dados para esta reflexão resultaram 106 opiniões. As opiniões foram integradas nas categorias: Mapas conceptuais (56), CmapTools (40) e Outras (10). No gráfico 1, apresenta-se a distribuição das opiniões dos alunos pelas categorias referidas.



Como se pode observar no gráfico anterior, a apreciação dos alunos acerca da estratégia de ensino e aprendizagem baseada em mapas conceptuais e sua construção assumiu dois focos principais, um que enfatiza os mapas conceptuais e outro que enfatiza a ferramenta informática CmapTools, ou seja, alguns grupos de alunos centraram-se mais na ferramenta que permite construir os mapas conceptuais, outros deram mais atenção aos conceitos e à sua representação. Seguem-se alguns exemplos, de expressões dos alunos, associados às categorias referidas.

**Mapas conceptuais:**

- *Facilitam a compreensibilidade das matérias;*
- *Facilitam a realização de resumos;*
- *Servem para assimilar as ideias mais relevantes.*

**Ferramenta informática CmapTools:**

- *Programa de fácil utilização;*
- *Programa muito útil;*
- *Permite efectuar esquemas, anexar imagens, hiperligações, etc.*

**Outras:**

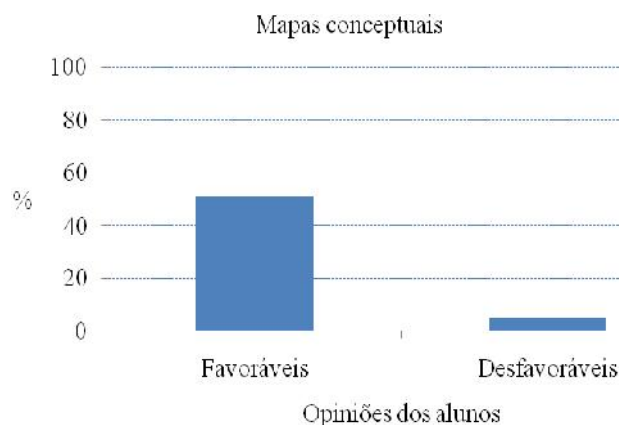
- *Esta experiência irá ser útil durante toda a nossa vida quer académica quer profissional;*
- *Tivemos uma melhor percepção e aprendizagem no estudo de diversos conceitos.*

A possibilidade de diversificar as estratégias de ensino e aprendizagem é cada vez maior, pois os recursos informáticos são cada vez mais e melhores. Pelas opiniões apresentadas a preocupação em associar recursos informáticos inovadores à aprendizagem de conceitos é bastante bem aceite pelos alunos.

Os gráficos seguintes evidenciam que as opiniões dos alunos acerca da estratégia utilizada são claramente favoráveis.

As 56 opiniões da categoria Mapas conceptuais foram subdivididas em opiniões favoráveis (51) e opiniões desfavoráveis (5), conforme se evidencia no gráfico seguinte.

Gráfico 2. Distribuição das opiniões dos alunos associadas à categoria mapas conceptuais (n=56)



Seguem-se alguns exemplos de expressões dos alunos associadas à utilização de mapas conceptuais no processo de ensino e aprendizagem.

#### **Opiniões favoráveis**

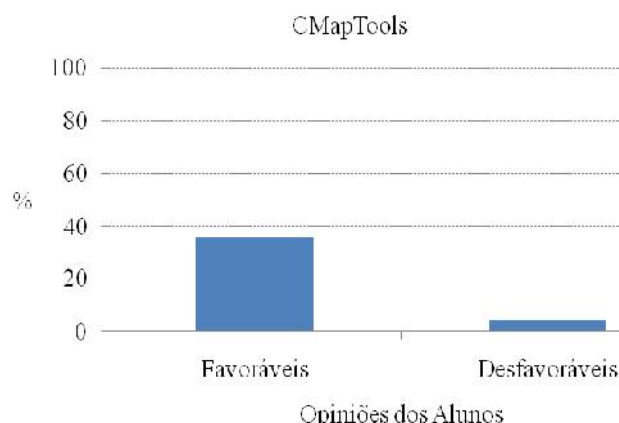
- *Os mapas conceptuais motivam a aprendizagem;*
- *Os mapas conceptuais ajudam a descobrir os pontos fortes da matéria;*
- *Os mapas conceptuais permitem transmitir conhecimentos de forma objectiva;*
- *Os mapas conceptuais facilitam o nosso estudo;*
- *Estes mapas ajudam-nos a analisar mais facilmente conceitos mais complexos.*

#### **Opiniões desfavoráveis**

- *O mapa conceptual torna-se confuso quando é extenso;*
- *O mapa conceptual pode criar uma tendência para decorar conteúdos.*

Das 40 opiniões associadas à categoria CmapTools, 36 são consideradas opiniões favoráveis e quatro desfavoráveis.

Gráfico 3. Distribuição das opiniões dos alunos associadas à categoria CmapTools (n=40)



Seguem-se alguns exemplos de expressões dos alunos associadas à utilização da ferramenta informática CmapTools no processo de ensino e aprendizagem.

#### **Opiniões favoráveis**

- *O CmapTools é uma ferramenta que ajuda a resumir a matéria;*
- *Foi em todos os aspectos enriquecedor poder trabalhar com este programa;*
- *Tem recursos de muita utilidade para uma melhor aprendizagem.*

#### **Opiniões desfavoráveis**

- *O CmapTools proporciona pouca variedade de formas;*
- *O CmapTools torna-se um pouco complicado porque determinadas tarefas tornam-se muito complexas.*

Um dos grandes objectivos dos sistemas de ensino é fazer com que os alunos aprendam, aprendam conceitos importantes para a sua vida particular e para os ajudar a desempenhar bem o seu papel social. Nesse sentido, as estratégias de ensino antes de serem implementadas em grande escala devem ser testadas em pequenos grupos, para averiguar a sua aceitação por aqueles a quem se destinam.

A realização de estudos exploratórios com pequenos grupos de alunos é um caminho que deve ser fomentado, para que as mudanças de estratégias e as grandes reformas possam começar com pequenos passos, mas essenciais, para que possam ser bem aceites por aqueles a quem se destinam, que neste caso são os alunos.

#### **Considerações finais**

As possibilidades das Tecnologias de Informação e Comunicação poderem ser úteis ao processo de ensino e aprendizagem são enormes. Explorar essas possibilidades passa pela realização de experiências em contextos formais de ensino e aprendizagem, tendo em conta não só as



potencialidades dessas tecnologias, mas também os objectivos educacionais e os conteúdos curriculares que constituem os programas em vigor, em cada sistema de ensino.

Com esta experiência, realizada com alunos do ensino superior, ficamos com mais indicadores acerca de uma estratégia que não só evidencia e utiliza as potencialidades das Tecnologias de Informação e Comunicação, como também permite dar relevo aos conceitos que são objecto de estudo.

Pelos indicadores encontrados, tendo em conta as opiniões dos alunos, propomos que outras experiências se desenvolvam tendo como estratégia de ensino e aprendizagem a construção de mapas conceptuais recorrendo à ferramenta informática CmapTools.

As opiniões dos alunos foram muito favoráveis, tanto sobre a utilização de mapas conceptuais no processo de ensino e aprendizagem como sobre a utilização da ferramenta informática CmapTools para os construir.

### **Referências bibliográficas**

- Cañas, A., Coffey, J., Carnot, M., Feltovich, P., Hoffman, R., Feltovich, J., & Novak, J. (2003). "A Summary of Literature Pertaining to the Use of Concept Mapping Techniques and Technologies for Education and Performance Support", *Technical Report submitted to the Chief of Naval Education and Training, Pensacola, FL*  
<http://www.ihmc.us/users/acanas/Publications/ConceptMapLitReview/IHMC%20Literature%20Review%20on%20Concept%20Mapping.pdf> (Consultado em 10 de Março de 2009)
- Cañas, A., Hill, G., Carff, R., Suri, N., Lott, J., Gómez, G., Eskridge, T., Arroyo, M., & Carvajal, R. (2004). CmapTools: A Knowledge Modeling and Sharing Environment, In: Cañas A., Novak J., and González F. (Eds). *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proceedings of the 1st International Conference on Concept Mapping*, Volume 1, pp. 125 – 133. Pamplona, Spain: Universidad Pública de Navarra.
- Daley, B., Conceição, S., Mina, L., Altman, B., Baldor, M., & Brown, J. (2008). Advancing concept map research: a review of 2004 and 2006 cmc research. In: A. J. Cañas, P. Reiska, M. Åhlberg & J. D. Novak, (Eds). *Concept Mapping: Connecting Educators, Proc. of the Third Int. Conference on Concept Mapping*, Tallinn, Estonia & Helsinki, Finland.  
<http://cmc.ihmc.us/cmc2008papers/cmc2008-p159.pdf> (Consultado em 04 de Abril de 2009)
- De Simone, C., Schmid, R., & McEwen, L. (2001). Supporting the learning Process with collaborative concept mapping using computer-based communication tools and processes. *Educational Research and Evaluation*, Vol 7 (2-3), 263-283.

Kwon, S., & Cifuentes, L. (2009). The comparative effect of individually-constructed vs. collaboratively-constructed computer-based concept maps. *Computers & Education*, 52, 365–375.

Novak, J., & Cañas, A. (2006). “The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct and Use Them”, *Technical Report IHMC CmapTools 2006-01 Rev 2008-01*. <http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryCmaps/TheoryUnderlyingConceptMaps.htm> (Consultado em 20 de Janeiro de 2009)

Novak, J., & Cañas, A. (2006). The Origins of the Concept Mapping Tool and the Continuing Evolution of the Tool. *Information Visualization Journal* 5, pp. 175-184.

Stoyanova, N., & Kommers, P. (2002). Concept mapping as a medium of shared cognition in computer-supported collaborative problem solving. *Journal of Interactive Learning Research*, 13(1-2), 111-133.