



Anais do XXXIV COBENGE. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, Setembro de 2006.  
ISBN 85-7515-371-4

## USANDO MAPAS CONCEITUAIS NO AUXÍLIO A AVALIAÇÃO DE DISCIPLINAS – UM ESTUDO DE CASO

**Oswaldo Ortiz Fernandes Junior** – oswaldo@imes.edu.br  
Universidade IMES, Departamento de Ciência da Computação  
Av Goiás 3200  
CEP – São Caetano do Sul - SP

**Gilson Torres Dias** – gilson@maempec.com.br  
Universidade IMES, Departamento de Ciência da Computação  
Av Goiás 3200  
CEP – São Caetano do Sul - SP

**Resumo:** *Este trabalho é uma proposta para a utilização de Mapas Conceituais como ferramenta auxiliar na avaliação do aprendizado de conceitos em disciplinas, possibilitando aos professores compreender a eficácia do curso através da observação de como os alunos estão incorporando os conceitos. Esta análise permite verificar a construção e a interpretação dos conceitos realizados pelos alunos e a estrutura relacional que os alunos estabelecem entre os conceitos.*

**Palavras-chave:** *Mapas Conceituais, Avaliação de Disciplinas, Ferramentas de Avaliação*

### 1. INTRODUÇÃO

A evolução das máquinas permitiu incorporação de imagem, som, vídeo e animação numa produção que podia interagir com o usuário, produção esta que recebeu o nome de multimídia Badgett (1994). Essa definição de multimídia surgiu com a IBM, ou seja, a multimídia tornava o usuário um elemento ativo com relação ao aprendizado, pois este interagia com o computador na medida em que o programa avançava.

A chegada do leitor de cd rom tornou acessíveis enciclopédias inteiras ao alcance de uma tecla e cursos com apresentação gráfica envolvendo vídeo, som imagens e hipertextos (quando no texto existe a possibilidade do encadeamento de referências ocasionando uma consulta não seqüencial de uma base de informação de texto), permitindo interação com o usuário passaram a fazer parte do cotidiano das pessoas.

Ainda hoje, cursos mais aprimorados e que envolvem recursos computacionais gráficos são desenvolvidos com objetivos educacionais ou treinamento.

A elaboração desses materiais é feita utilizando-se de *softwares* (também chamados de ferramenta de autoria) sofisticados e na maioria das vezes caros. Recomenda-se Paula (2000) para leitura mais detalhada.

### ***Internet e Hiperémia***

Com a expansão da internet e seus serviços, originava-se uma das mais populares formas de divulga o de conhecimento: a WWW – *World Wide Web*, ou simplesmente *Web*.

O conceito de multim dia agora incorporado pela *Web* transformava-se numa importante fonte de informa o capaz de interagir com o usuário agora não importando sua localiza o geográfica, conhecido hoje como hiperémia.

  nesse ambiente, de crescimento vertiginoso e caótico, que institui es, inclusive públicas, v em investindo na transmissão de conhecimento   distância.

A principal tecnologia utilizada na Internet   a linguagem HTML. HTML   uma linguagem para escrever documentos para serem vistos em um software especial de navega o na rede chamado *Web browser*; ver Fishwick (1996).

HTML significa *Hyper Text Markup Language*, hipertexto   um texto que quando visto através do *browser* cont m entradas chamadas *hyperlinks* que nada mais são do que liga es para outro trecho ou página quando clicadas com o mouse.

HTML   uma linguagem simples que possui um conjunto de comandos para serem inseridos num texto que se pretende ser visualizado na *Web* pelo *browser*. Esses comandos também permitem a inser o de imagens, formata o de textos com diferentes tamanhos, diferentes fontes, cores, tabelas de tal forma que uma página vista através de um *browser* possa ter uma aparência agradável e fácil de ler quando bem construída.

Esses comandos devem estar sempre entre dois símbolos “<” e “>”

Como exemplos de comandos HTML podemos citar:

*<html> Comando para iniciar um documento html*

*<body> Comando que permite inicializar o texto que aparecerá na tela*

*</body> Comando que finaliza o texto apresentado na tela*

*</html> Comando que encerra a apresenta o do documento*

## **2. MAPAS CONCEITUAIS**

Os mapas conceituais são uma técnica de visualiza o gráfica entre conceitos. Criados por Novak (1977), tem uma abordagem construtivista, podendo ser utilizado para organizar ordenadamente os conteúdos de uma disciplina de forma a oferecer estímulos adequados ao aluno. Segundo Ausubel (1980) a aprendizagem ocorre por assimila o de novos conceitos e proposi es na estrutura cognitiva do aluno modificando-a. Nesta perspectiva o aluno constrói o seu próprio conhecimento.

Semelhantes a um grafo, os mapas são uma forma de representa o, capaz de evidenciar a rela o entre os conceitos ainda que estas sejam bidirecionais. O mapa conceitual   construído a partir de nós, nos quais são alocados os conceitos e as arestas que indicam a liga o entre os mesmos.

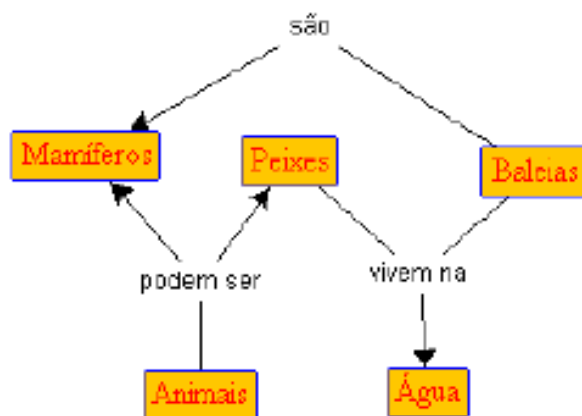


Figura 1: Exemplo de um mapa conceitual

Fonte: Gava, 2002, pag3

### 3. MAPA CONCEITUAL E DOCUMENTO HIPERMÍDIA

O aluno, após lhe ser apresentado um tópico do curso, pode ser avaliado de forma tradicional ou através da utilização de mapas. Os mapas conceituais podem ser construídos, de maneira mecânica com lápis e papel ou com o uso de uma ferramenta para auxiliá-lo.

#### 3.1 A ferramenta CMAP

A idéia de hipertexto, unida à idéia de mapas conceituais permite uma visualização gráfica não linear da construção de um documento hipermídia. Os nós, que podem ser formados, também por imagens, áudios, vídeos ou textos contém as idéias centrais do documento.

Nos casos aqui estudados, foi utilizada a ferramenta CMAP, que após uma breve orientação sobre a mesma os alunos tiveram como tarefa a construção dos mapas referentes aos conceitos apresentados na disciplina.

Por tratar-se da disciplina de Linguagens Formais e Autômatos, é importante frisar que a mesma não fornece elementos diretos para uso da ferramenta CMAP, daí a necessidade de uma abordagem à parte.

CMAP é uma ferramenta visual que permite a construção desses mapas, e que na sua versão *server* (servidor), pode ser utilizado via rede, de forma isolada ou compartilhada. Um dos recursos desta ferramenta é, a possibilidade de, para um dado conceito, anexar ao mesmo um *hyperlink* que ilustre esse conceito com uma imagem, por exemplo.

Na forma compartilhada, podemos trabalhar com vários alunos na construção de um mesmo mapa conceitual, promovendo uma discussão e colaboração entre os mesmos a respeito dos conceitos estudados, e evidenciando as falhas de aprendizado e eficácia da abordagem.

### 4. A AVALIAÇÃO DE ALUNOS

Uma das grandes preocupações existentes nas instituições e nos professores é a avaliação da eficácia das disciplinas em um determinado curso. Embora haja uma atenção especial com relação a medir a aceitação e compreensão dos conceitos abordados em uma determinada disciplina normalmente verificamos que as ferramentas utilizadas para isto nem sempre permite uma conclusão segura acerca dos cumprimentos de objetivos previstos.

Surge desta forma a necessidade de criação de ferramentas alternativas capazes de extrair informações oriundas do aluno de como está sendo incorporado o conhecimento adquirido em uma determinada disciplina de forma objetiva e que permita ao professor e, por conseguinte, à instituição visualizar este processo de forma o mais imparcial possível.

Como sabemos, nos casos de disciplinas onde exista a presença de formalismo o professor tem uma dificuldade de avaliar como o aluno está compreendendo tais formalismos e quais as inferências que o mesmo estabelece entre o conjunto de conceitos abordados. A própria determinação de aprendizado de um indivíduo é por si só um aspecto de difícil percepção.

Quando nos referimos ao ato de aprender, nem sempre ficam claro quais aspectos estão sendo considerados e quais parâmetros estão sendo verificados para mensurarmos o aprendizado.

Com o intuito de estabelecer uma hierarquia no processo de aprendizado vamos fazer uso da taxonomia de BLOOM (1972). Segundo BLOOM podemos dividir hierarquicamente o aprendizado em cinco níveis: conhecimento, compreensão, aplicação análise e síntese.

Tomando-se por referência esta taxionomia podemos entender que as avaliações podem variar em grau de dificuldade e profundidade com relação aos níveis. Cabe ao professor estabelecer os objetivos da disciplina na formação do aluno.

A utilização de mapas conceituais na avaliação de disciplinas tem uma grande importância no sentido de permitir uma visualização de quais conceitos os alunos estão incorporando, e que nem sempre a avaliação tradicional permite observar.

Nos casos das disciplinas que possuam um formalismo conceitual a aplicação de mapas conceituais mostra-se mais eficaz, permitindo ao professor além de avaliar o aprendizado de forma pontual, no que se refere aos conceitos, também oferece a possibilidade de avaliar como o aluno está relacionando tais conceitos e construindo mentalmente o modelo lógico necessário para o aprendizado de um tópico ou ainda de uma área do conhecimento.

O uso de mapas conceituais na maioria dos casos transcendeu a expectativa de mera ferramenta de avaliação, mas tornou-se um instrumento de aprendizado para o aluno. A utilização dos mapas conceituais obriga ao aluno pensar nos temas abordados de forma vertical e horizontal. O verticalismo é observado quando o aluno se aprofunda na descrição de um conceito propriamente dito, enquanto que a visão horizontal do conceito é praticamente obrigatória aqui, uma vez que o aluno deve se preocupar com as inter-relações conceituais.

Este processo torna evidente para o professor a visão do aluno frente à disciplina e permite ao aluno uma abordagem diferenciada dos tópicos estudados. O processo de restrição e foco a um conceito que normalmente é peculiar na prática de estudos desenvolvida pelos alunos pode ser controlada por esta ferramenta, obrigando ao aluno generalizar a sua visão conceitual.

#### **4.1 A avaliação da disciplina**

A utilização dos mapas conceituais pode ser um instrumento de aferição na disciplina evidenciando quais conceitos devam estar sendo tratados com maior atenção, e quais re direcionamentos são necessários na abordagem a fim de se conseguir um melhor rendimento no aspecto de aprendizado pelo aluno.

A construção dos mapas permite ao professor observar de maneira clara como os conceitos estão sendo interpretados e quais as relações que já foram estabelecidas entre os mesmos.

Uma das grandes dificuldades existentes na avaliação de aprendizado em uma disciplina é podermos detectar a tempo quais conceitos não estão sendo aprendidos de forma eficaz e quais relações entre estes conceitos não foram estruturadas. Normalmente, estas evidências

não são capturadas diretamente pelas avaliações tradicionais, ainda que reflitam a pouca eficácia de uma abordagem em função dos resultados que as mesmas demonstram.

Em outras palavras, embora o resultado de uma avaliação tradicional seja insatisfatório fica difícil inferir-se algo a partir deste resultado, a escala utilizada pela avaliação tradicional não tem capacidade reveladora de forma direta principalmente no que concerne à estruturação conceitual.

## 5. UM ESTUDO DE CASO

Uma evidência da utilização de contribuição de mapas conceituais foi atestada na disciplina de Autômatos e Linguagens Formais. Encontramos esta disciplina tanto em cursos de Ciência da Computação como Engenharia da Computação.

A partir da construção de mapas conceituais pelos alunos pudemos constatar alguns distúrbios no aprendizado que não puderam ser observados através da aplicação da avaliação tradicional.

Em uma série de casos onde na avaliação tradicional o aluno respondeu corretamente uma questão que envolvia compreensão (de acordo com a taxonomia de Bloom) de um conceito, na construção do mapa conceitual foi evidenciado que este nível de aprendizado ainda não havia sido alcançado com relação a este determinado conceito.

Uma explicação plausível nestes casos está na habilidade que o aluno possui de memorizar um conjunto de idéias e reproduzi-las ainda que não exista compreensão dos conceitos.

O mapa conceitual não direciona o aluno para uma resposta fechada e única, havendo a possibilidade de n construções de um mapa para descrever um conjunto de conceitos. Esta característica do mapa faz com que as repostas sejam individualizadas e o aluno irá necessariamente realizar uma série de inferências que exigem uma compreensão não apenas do conceito, mas da inter-relação entre os mesmos.

Algumas falhas decorrentes da falta de clareza, no aprendizado de um conceito, que são ocultadas na avaliação tradicional podem ser evidenciadas na construção de um mapa conceitual.

Tais observações foram importantes no sentido de estabelecer parâmetros que nos permitiram fazer alterações na abordagem da disciplina. Um novo foco dos conceitos foi estabelecido objetivando permitir aos alunos um aprofundamento no aprendizado dos conceitos principais.

Não estamos afirmando que mapas conceituais sejam absolutos no processo de avaliação, mas fica claro que os mesmos podem ser úteis como mais uma ferramenta no processo de avaliação dos alunos e simultaneamente como ferramenta de avaliação da disciplina.

Durante as abordagens dos tópicos, na disciplina de autômatos e linguagens formais, foi solicitado aos alunos para que os mesmos construíssem um mapa conceitual referente ao conteúdo que havia sido discutido até aquele instante.

A partir da construção destes mapas, pelos alunos, foi possível avaliarmos o nível de aprendizado que estes apresentavam, além de visualizarmos quais conceitos que não haviam sido compreendidos, ou ainda quais relações existentes entre os conceitos não haviam sido percebidas.

A informação que nos foi fornecida pelos mapas conceituais contribuiu para promovermos re-direcionamento no curso objetivando um reforço na abordagem dos conceitos que apresentavam falhas de aprendizado pelos alunos. Concluimos que mapas conceituais foram uma ferramenta de inestimável ajuda aos atores (professores e alunos) envolvidos no processo ensino aprendizagem.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSUBEL, David et al. **Psicologia Educacional**. Ed Interamericana. New York. 1980.

BADGETT, T.; SANDLER, C. **Criando Multimídia em seu PC**. São Paulo. Editora Makron Books, 1994.

BLOOM, Benjamin. **Taxonomia dos Objetivos Educacionais**. Porto Alegre.RS. Editora Globo. 1972

CMAP – Disponível em [www.ihmc.us](http://www.ihmc.us)

FISHWICK, P. **Web-Based Simulation: Some Personal Observations** – disponível em <http://www.cis.ufl.edu/~fishwick>

GAVA, Tania B.S. **Aplicações de Mapas Conceituais na Educação como Ferramenta Metacognitiva**. UFES. ES. 2002

NOVAK, Joseph Donald. **A Theory of Education**. Ithaca. N.Y., Cornell University Press. 1977.

PAULA, W. P. **Multimídia – Conceitos e Aplicações**. Rio de Janeiro. Editora LTC, 2000.

### *USING CONCEPTUAL MAPS TO HELP IN THE EVALUATION OF DISCIPLINES – A CASE STUDY*

**Abstract:** *This work is a proposal for the use of Conceptual Maps in the evaluation of Courses, making possible the teachers to understand the effectiveness of the course through the observation of how the students are incorporating the concepts. This analysis allows to verify the construction and the interpretation of the concepts accomplished by the students and the structure relational that the students establish among the concepts.*

**Key-words:** *Conceptual maps, Evaluation of Courses, Course Tool Evaluation.*