

**Ensino de
Ciências e Biologia**

Informática



Simão Pedro P. Marinho

Simão Pedro P. Marinho

**INFORMÁTICA NO ENSINO
DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA**

**1ª edição
Ano 2006**

INFORMÁTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

SIMÃO PEDRO P. MARINHO

**Curso de Ciências Biológicas
Programa de Pós-graduação em Educação**



**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
BELO HORIZONTE/Minas Gerais**

© 2006 - **Simão Pedro P. Marinho. 1ª edição.**

É proibida a reprodução, mesmo que parcial, por quaisquer meios de duplicação, sem a prévia e expressa autorização do autor.

Os direitos sobre imagens e textos transcritos são de propriedade de seus autores e/ou editores.

A reprodução de imagens e a transcrição de textos nesse Manual são feitas apenas com a finalidade de organização de material para uso interno na disciplina Informática no Ensino de Ciências e Biologia, oferecida aos alunos do Curso de Ciências Biológicas da PUC Minas, campus Coração Eucarístico.

Todo o material que compõe esse Manual, seja produção original de seu autor, seja reproduzido de outras fontes, visa apenas uso acadêmico, enquanto material de apoio aos processos de aprendizagem dos alunos matriculados na disciplina Informática no Ensino de Ciências e Biologia, na PUC Minas.

Não há, por parte do autor deste Manual, qualquer finalidade de comercialização ou de se auferirem vantagens pecuniárias com o seu uso ou a sua reprodução.

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde
Curso de Ciências Biológicas
Avenida Dom José Gaspar 500 - Coração Eucarístico
30.535-901 - Belo Horizonte / MG
Telefone (31)3319.4160

Instituto de Ciências Humanas
Programa de Pós-graduação em Educação
Avenida Itaú 505 – Dom Cabral
30.730-380 - Belo Horizonte/MG
Telefone (31)3412.7269

Esse manual está sendo oferecido em sua primeira edição.

A disciplina Informática no ensino de Ciências e Biologia foi ofertada, pela primeira vez, no 2º semestre de 2005. Era uma experiência inédita para nós assumir uma disciplina desse caráter.

Há alguns anos vimos lidando com a informática na educação. Esse é o tema de nosso trabalho enquanto professor e pesquisador no Programa de Pós-graduação em Educação da PUC Minas. Temos trabalhado essa questão em alguns cursos de pós-graduação *lato sensu* na própria PUC, especialmente no PREPES. Trabalhamos a junção computador-educação numa disciplina do Mestrado em Odontologia da própria PUC. Quando respondíamos pela disciplina Citologia, do Curso de Ciências Biológicas, buscamos a iniciação dos alunos no uso do computador na educação, num projeto que trouxe resultados interessantes. Mas jamais havíamos vivenciado toda uma disciplina com esse tema. Por isso, assumir a disciplina, a convite da Coordenação do Curso, foi um desafio. Mas, com certeza, um desafio saboroso. Juntávamos duas paixões: a Biologia e a Informática na Educação.

Quando da primeira oferta da disciplina começamos a organizar os roteiros de atividade dos alunos; esboçava-se, ali, esse Manual. Mas, pensávamos, ainda precisávamos de uma nova experiência na disciplina. Precisávamos avançar, medir os limites, pensar na sustentação teórica das atividades para que não corrêssemos o risco da disciplina virar um momento de adestramento dos alunos. Eles precisam estar preparados para usar o computador na educação, quando no exercício futuro da docência. Mas é essencial que esse uso esteja calcado em teoria, que haja uma sustentação para ação.

Finda a segunda experiência da disciplina na graduação, no 1º semestre de 2006, vimos a necessidade de colecionar textos para a sustentação teórica. Naquela oportunidade também introduzimos novas atividades que não haviam sido desenvolvidas com a primeira turma, numa natural evolução da disciplina.

Juntando todo o material, a experiência de duas turmas e a convicção do que agregar ousamos chegar a uma primeira edição do Manual. A prudência nos dizia que ainda era cedo. Contudo, a real necessidade dos alunos poderem contar com o material na forma de uma apostila, facilitando seu acesso às informações que julgávamos básicas e necessárias no desenvolvimento da disciplina, provocou a ousadia. E aí está a primeira edição do nosso Informática no Ensino de Ciências e Biologia.

Jamais tivemos e certamente nunca teremos a pretensão de que esse Manual se torne um livro-texto que possa esgotar os assuntos em estudo. Ele apenas coleciona aquilo que julgamos uma boa sustentação para as atividades de aprendizagem dos nossos alunos.

Estaremos esperando as críticas, principalmente dos nossos alunos e alunas, usuários desse Manual e parceiros nossos na aventura da informática e cibernética. Qualquer crítica que venha contribuir para a melhoria desse trabalho, um objetivo a ser sempre perseguido, sempre será bem-vinda.

Quando submetemos nosso trabalho à mais ampla crítica nos lembramos de Santo Agostinho: prefiro os que me criticam porque me constroem, do que os que bajulam porque me corrompem.

Simão Pedro P. Marinho

em Belo Horizonte, agosto de 2006

Simão Pedro P. Marinho é professor titular da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, PUC Minas, onde ingressou em 1973. Leciona no curso de graduação em Ciências Biológicas e integra o corpo docente do Programa de Pós-graduação em Educação da PUC Minas, onde é líder do grupo de pesquisa “Educação e Tecnologias Digitais” do Diretório do CNPq e orientador. É professor convidado do Mestrado em Odontologia – Clínicas Odontológicas. É pesquisador pelo CNPq. Graduou-se na Universidade Federal de Minas Gerais, onde obteve ainda os títulos de Especialista e Mestre em Morfologia. É doutor em Educação pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

NORMAS DO LABORATÓRIO

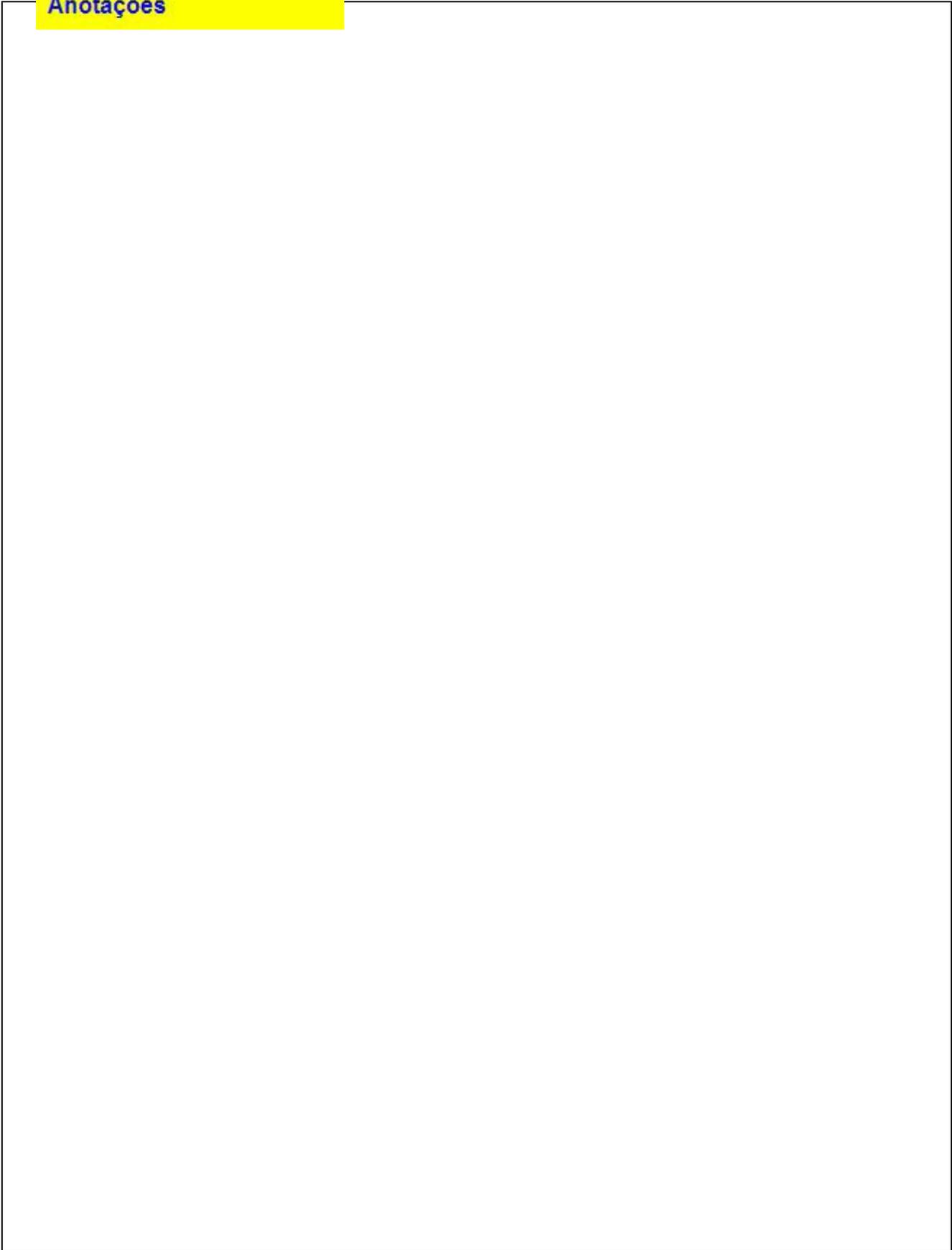
Prezados usuários do Laboratório,

- ? **EM FUNÇÃO DA GRANDE QUANTIDADE DE TEMAS A SEREM TRATADOS NAS MONITORIAS, A PREPARAÇÃO DE ORIENTAÇÕES SE FAZ NECESSÁRIA. PARA UM MELHOR ATENDIMENTO, PEDIMOS A TODOS QUE AGENDEM SUAS MONITORIAS COM 48 HORAS DE ANTECEDÊNCIA.**
- ? **OS ATENDIMENTOS PARA SERVIÇOS DE APOIO A OUTRAS DISCIPLINAS DEVEM SER AGENDADOS COM OS MONITORES COM 48 HORAS DE ANTECEDÊNCIA.**
- ? **NÃO COLOCAR MOCHILAS, BOLSAS E SACOLAS EM CIMA DAS MESAS DOS COMPUTADORES. ESSES OBJETOS SERÃO GUARDADOS NOS ARMÁRIOS PRÓPRIOS.**
- ? **NÃO É PERMITIDO ALIMENTAR-SE NO LABORATÓRIO, INCLUSIVE A INGESTÃO DE LÍQUIDOS.**
- ? **O USO DE APARELHOS CELULARES É EXPRESSAMENTE PROIBIDO DURANTE AS AULAS.**
- ? **O TEMPO DE TOLERÂNCIA PARA ENTRADA DE ALUNOS NAS AULAS É DE 5 MINUTOS. APÓS ESTE, A SALA SERÁ FECHADA.**
- ? **O SEU DIREITO DE USO DE EQUIPAMENTOS EM MONITORIAS É DE 15 MINUTOS. DEPOIS DELES, SEGUE A ORDEM DE RESERVAS.**
- ? **O LABORATÓRIO, SEUS EQUIPAMENTOS E MONITORES ESTARÃO À DISPOSIÇÃO DE TODOS. A CORDIALIDADE E A CONSERVAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS É TAMBÉM DEVER DE TODOS.**
- ? **A RESERVA DE EQUIPAMENTOS PARA TRABALHOS DE CAMPO DEVERÁ SER FEITA, COM, NO MÍNIMO, 48 HORAS DE ANTECEDÊNCIA.**

**BONS TRABALHOS
PROFESSORES, TÉCNICO E MONITORES**



Anotações

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for taking notes. It occupies most of the page area below the header and above the footer.

REDE DO LABORATÓRIO

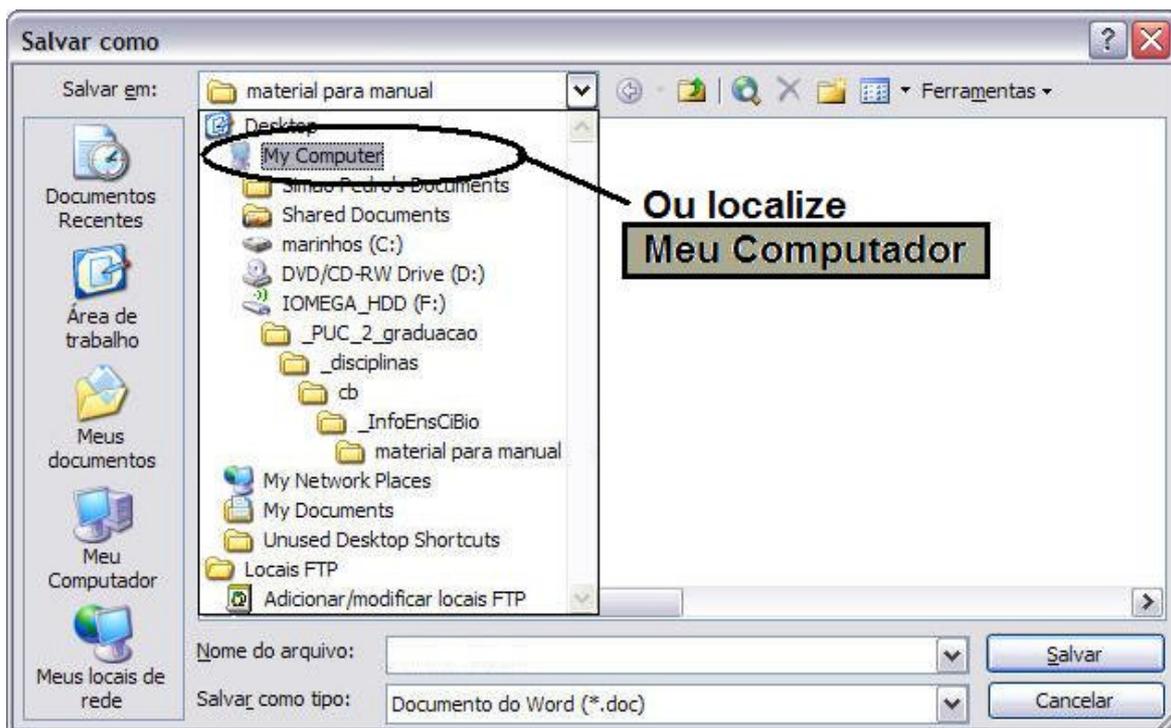
O uso dos computadores do laboratório depende de acesso por login e senha, que serão informados no início das atividades. Anote-os.

LOGIN	
SENHA	

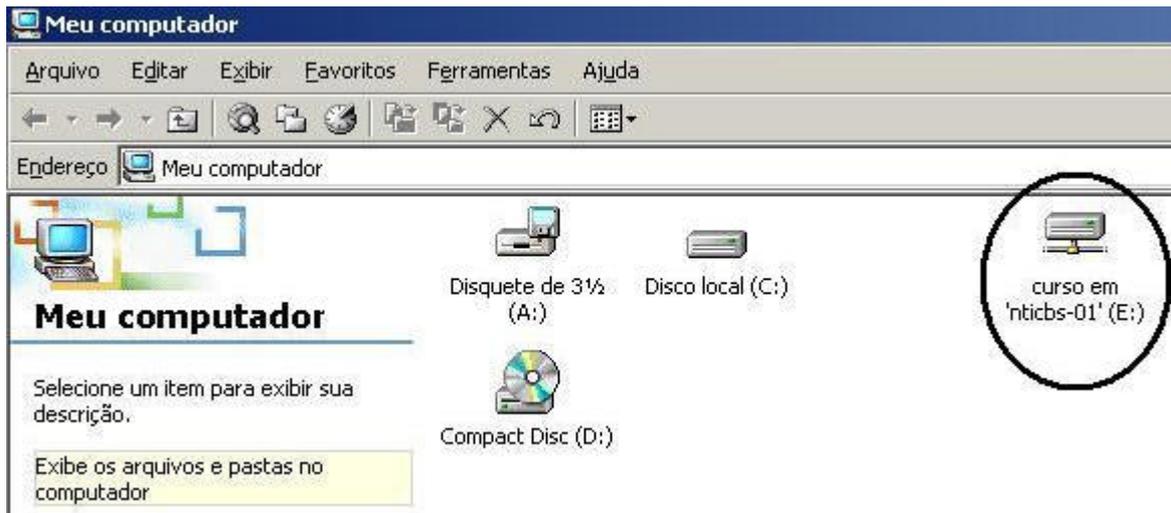
Os arquivos que conterão as atividades que os alunos deverão ser armazenados no servidor do laboratório, a menos que seja dada uma orientação diversa.

Para gravar os arquivos, observe a via demonstrada pelas figuras a seguir. Sempre que o aluno for utilizar a opção “Salvar como ...” na janela que se abre deverá identificar essa via [caminho].

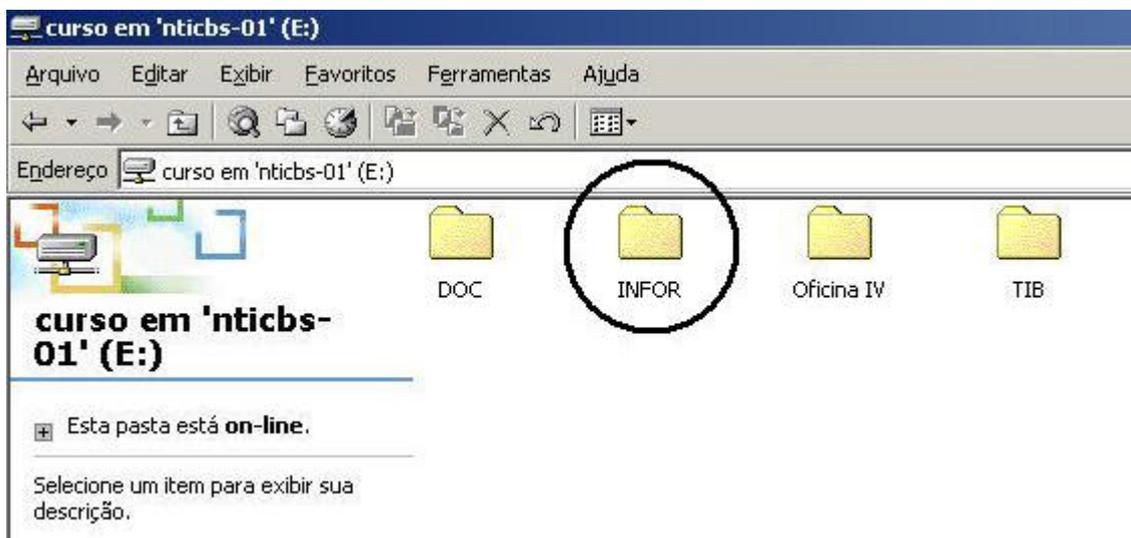
1. Comece por **Meu computador**.



2. Clique em curso em 'nticbs-01' (E:). O que a rede reconhece como drive E é o servidor.



3. Depois clique em curso na pasta INFOR.



4. Dependendo da tarefa que você estiver realizando, será orientado para gravar seu arquivo numa determinada pasta.



ATIVIDADE EM SALA DE AULA



REALIZANDO UMA WEBQUEST

Esta tarefa será realizada em duplas. Excepcionalmente, em virtude do número de alunos presentes no laboratório, poderá haver grupos com, no máximo, três alunos.

Toda a orientação para realização da atividade está na própria webquest, conforme disponível na Internet.

Para acessar a webquest, siga esse roteiro:

1. na barra de endereço do seu navegador [*browser*] de Internet, digite a seguinte URL:
www.ich.pucminas.br/pged
2. na tela seguinte, clique em **biblioTEC**
3. clique em **Webquests**
4. clique em **Webquests em Educação**
5. clique em **“Computadores na educação básica: sim ou não?”**

Após a conclusão da tarefa pelos grupos de alunos, uma dupla de tecnófilos e uma de tecnófobos serão sorteadas para apresentação oral.

Anote, no campo abaixo, o endereço completo da webquest.

http://

Anotações

ATIVIDADE EM SALA DE AULA

COMENTANDO UMA WEBQUEST

Tarefa Individual

ALUNO/A: _____

Tendo em vista a atividade da WebQuest realizada em aula, comente os aspectos apontados

1. Facilidades para o usuário

2. Dificuldades para o usuário

3. Aspectos inovadores

4. Importância para a aprendizagem como uso da Internet

5. Dificuldades para uso na escola da educação básica

6. Comentário complementar

TEXTO REFERENCIAL

Fonte: http://www.webquest.futuro.usp.br/artigos/textos_rafael.html
 acesso: 18 Jul.2006

Webquest: Desenvolvendo a autonomia através da pesquisa na Web

Rafael Rodrigo Mueller (*)

"Autonomia, autoformação, auto-aprendizagem, aprendizagem aberta, aprender a aprender, auto-regulação, autopoiesis, etc. terminologias diferentes que remetem a concepções e práticas diferenciadas, mas que têm em comum recolocar o aprendiz como sujeito, autor, e condutor de seu processo de formação, apropriação, reelaboração e construção do conhecimento." (Preti, 2000)

Para adentrarmos nos estudos em relação à autonomia e como ela pode desenvolver-se a partir de um ambiente virtual como a Web, devemos primeiramente compreender como se processa o conhecimento. Segundo Larsen (2000), o processo de educação dá-se em 3 estágios:

O 1º consiste na transformação do conhecimento implícito e pessoal dos professores em informação explícita. Este é o primeiro estágio de qualquer processo educacional.

O 2º estágio consiste na transferência da informação produzida para os alunos. Tal estágio inclui todos os meios de transferências que tão bem conhecemos, ou seja: a fala, o texto, o rádio, a TV, o computador, etc.

O 3º estágio é alcançado no momento em que compreendemos que os alunos são sujeitos e devem desenvolver seu conhecimento pessoal a partir da informação recebida.

Sem dúvida todos os estágios mencionados acima são imprescindíveis e devem ser trabalhados de forma específica, pois possuem particularidades e características que podem minimizar ou maximizar as possibilidades de ensino e aprendizagem. A aprendizagem aqui é vista como um processo de *investigação mental*, não como recepção passiva do conceito transmitido. Neste caso, a Internet (Web) como meio e não como fim, pode auxiliar no processo de construção do conhecimento.

Sendo o objeto do nosso estudo o processo de autonomia, em quais momentos de nossas vidas se faz necessária a presença de um professor? Tapscott (1999) afirma que

"os três primeiros anos de vida são os mais importantes em termos de desenvolvimento da inteligência. Ainda de acordo com o autor, a mídia digital é atualmente pouco utilizada pelo grupo dessa faixa etária".

Observamos também que em crianças o uso de novas tecnologias é muito útil, pois

"a interação entre a criança e o computador cria uma relação dual artificial que, à primeira vista, é paralela à relação aluno/professor, (...) isto pode ser importante nos estágios iniciais do processo educacional quando a necessidade de instrução e informação é muito grande". (Larsen, 2000).

Instrução mediada por computador, ainda que de forma diferenciada, requer a figura de um "tutor" ou "mentor", que possa auxiliar e/ou conduzir o aluno a transformar a informação obtida em conhecimento pessoal.

Para Hassmann (1998) autonomia e conhecimento são conceitos que, no campo dos seres vivos, se reclamam reciprocamente: um sistema é autônomo na medida em que é autopoietico (que faz a si mesmo), e é autopoietico enquanto é capaz de aprender (cognitivo).

A partir das citações acima, devemos analisar neste momento a autonomia como uma ação imprescindível no processo de ensino-aprendizagem e tendo como pano de fundo a utilização da

sistemática de Webquest. A utilização da Webquest como eixo norteador para nossas observações, deve-se ao fato de que esta metodologia de pesquisa atende e supre os questionamentos aqui analisados, principalmente em relação à autonomia. Mas de que forma, ou em que momento, a Webquest possibilita o estudo e o desenvolvimento da autonomia no aprendiz? Segundo Preti (2000) apud Neves,

"a autonomia não é um valor absoluto, fechado em si mesmo, mas um valor que se define numa relação de interação social".

Uma das características e pontos-chave da Webquest é justamente promover a aprendizagem cooperativa.

"As Webquest's estão fundadas na convicção de que aprendemos mais e melhor com os outros, não individualmente. Aprendizagens mais significativas são resultados de atos de cooperação." (Dodge, 1995)

Para podermos entrelaçar os estudos desenvolvidos em função dos objetivos, analisaremos em forma de tópicos específicos as variáveis principais, sendo as quais:

- Os estudos sobre metacognição;
- A aprendizagem cooperativa em um ambiente virtual (Web);
- O favorecimento do modo de fazer educação atentando, principalmente para a postura do professor enquanto facilitador do processo ensino-aprendizagem;
- O estudo do conceito de Webquest.

A metacognição

Burín (1993) apud Brown (1983), diz que

"cognição significa qualquer operação mental: percepção, atenção, memorização, leitura, escrita, compreensão, comunicação, etc., e portanto metacognição é o conhecimento de todas estas operações mentais: o que são, como se realizam, quando se usa uma ou outra, que fatores ajudam ou interferem na sua operatividade".

Brown (1983) definiu a metacognição como o "conhecimento de nossas cognições". Esta é uma das primeiras definições de metacognição, mas atualmente se está enfatizando a função auto-reguladora (e não só a cognitiva) da metacognição, e diz-se então que é conhecimento e auto-regulação.

Para aprender verdadeiramente é preciso antes de tudo saber aprender. Saber aprender exige muito do conhecimento e reflexão sobre as nossas cognições (metacognição). Inúmeras e variadas investigações têm demonstrado que o uso da metacognição por parte dos alunos é a principal causa de diferenciação nas estratégias por eles usadas, e que os indivíduos com mais rendimento em qualquer idade são os que têm a capacidade de *monitorar o seu próprio desempenho* em determinada tarefa.

A metacognição é um fenômeno que tem sido enfatizado como significativo para as diferenças individuais na inteligência e que os indivíduos mais brilhantes de qualquer idade são estes que possuem a função executiva para monitorar seu desempenho na tarefa e aplicar as técnicas que possui para resolver um problema.

Colocar os alunos a falar sobre uma determinada situação, como por exemplo: a estratégia adotada para resolver um problema, estratégias utilizadas durante a realização de um determinado projeto didático (Webquest), um artigo de jornal ou revista relacionado com assuntos da aula de Matemática, a forma como o livro texto desenvolve determinado assunto, ou ainda os sentimentos de ânimo, frustração ou persistência que perpassaram ao longo de uma determinada atividade didática, é pertinente no sentido de implementar hábitos reflexivos de trabalho.

Outra ação a desenvolver com uma frequência necessária, é colocar os alunos a trabalhar em grupos. Esta estratégia leva os alunos a explicar os seus pensamentos uns aos outros, o que se converte nas seguintes vantagens: por um lado, a verbalização requer reflexão (sobre os seus próprios pensamentos, como também sobre aquilo que os outros estão a dizer) e, por outro lado, os alunos tendem a ouvir mais abertamente e com mais interesse os colegas do que o professor.

Busca-se através da metacognição desenvolver no aluno a capacidade de conhecimento de seu potencial e de suas limitações, objetivando assim obter melhores resultados no processo ensino-aprendizagem. Para conduzir o processo de tomada de consciência metacognitiva, é necessário que o processo os conduza a realizar autoperguntas referentes ao que necessita saber para resolver um determinado problema, ajudando-os assim a controlar sua própria aprendizagem.

A aprendizagem cooperativa

Segundo Pretti (2000) a autoaprendizagem é também um processo de inter aprendizagem, porque se aprende com o outro, com o grupo, com os colegas. Por isso, atividades em equipe estimulam, motivam e facilitam a autoaprendizagem.

Uma das possibilidades a serem desenvolvidas através da aprendizagem cooperativa é a questão do aprendizado através da informalidade. São comuns os casos de alunos que "entenderam" o conteúdo de uma disciplina através do auxílio de colegas de classe. Livres do rigor programático e linear de uma sala de aula, os educandos podem desenvolver o conhecimento tácito que infelizmente acabam não sendo explorados devidamente pelo professor. Quando trabalham em equipes, os alunos confrontam suas idéias com os demais, gerando um desequilíbrio em sua estrutura cognitiva, ocasionando uma reflexão.

"No entender de Piaget, portanto, ser autônomo significa estar apto a cooperativamente construir o sistema de regras morais e operatórias necessárias à manutenção de relações permeadas pelo respeito mútuo." (Ramos, 1995)

Um dos pontos a serem desenvolvidos na questão da aprendizagem cooperativa especificamente na Web é a interação proporcionada, sendo esta de maneira hipertextual pois nos comunicamos através de textos, sons e imagens. A interatividade dos jovens com o mundo virtual dá-se mais facilmente em função da sua dinâmica de comunicação que determinantemente também é hipertextual (as músicas, os clipes, o vídeo game, os jogos de RPG, as tatuagens, etc). As possibilidades dos recursos disponíveis na Internet tornam-se inesgotáveis e conseqüentemente as formas de cooperação entre os alunos, que orientados a trabalharem em torno de um objetivo didático, descobrem e desenvolvem o caminho mais apropriado para obterem os melhores resultados.

Através do uso adequado da Internet podemos maximizar o conceito de aprendizagem cooperativa em função do direcionamento e orientação dado pelo professor durante o acesso dos alunos a Web.

"É importante educar para a autonomia, para que cada um encontre o seu próprio ritmo de aprendizagem e, ao mesmo tempo, é importante educar para a cooperação, para aprender em grupo, para intercambiar idéias, participar de projetos, realizar pesquisas em conjuntos." (Moran, 1995)

O favorecimento do modo de fazer educação atentando, principalmente para a postura do professor enquanto facilitador do processo ensino-aprendizagem:

Uma das grandes vantagens de incorporarmos as novas tecnologias às práticas pedagógicas é, sem dúvida, as possibilidades metodológicas que se vislumbram. As relações entre professores e alunos modificam-se em virtude de uma nova postura diante das situações proporcionadas a partir do desenvolvimento do uso destas tecnologias no dia a dia escolar. Os caminhos a serem percorridos para que se faça jus a incorporação de computadores e Internet ao ambiente escolar serão trilhados em função da orientação de professores que necessariamente já estejam familiarizados com os mesmos. A familiaridade com estas novas tecnologias não deve estar embasada na questão do reencantamento pelo "novo", pois partindo do conceito de novidade esquece-se o seu valor pedagógico tornando-se nada além de um modismo. Tudo que é novo desperta a atenção, a motivação e o interesse. Passado o efeito dramático do novo, as atenções voltam-se para os resultados obtidos através da sua utilização prática, exigindo um posicionamento do professor perante o fato.

"É evidente que o papel do professor na sala de aula mudará, mas os professores não se tornarão redundantes. De fato, a melhor garantia de

que os professores, e não a tecnologia, estarão no centro da sala de aula do futuro é assegurar que nós, como os professores de hoje, dominemos as novas ferramentas de aprendizagem como a Internet." (Heide & Stilborne, 2000)

Considerando que a cada 5 anos todo o conhecimento do planeta duplica em seu número, torna-se praticamente impossível conseguirmos "repassar" este montante de informações para os nossos alunos, principalmente se tentarmos respeitar as suas necessidades individuais. Fica claro que cada vez mais a postura do professor será a de um facilitador e instigador do que a de mero transmissor. A Internet torna-se um ambiente propício para que o aluno tome para si a responsabilidade pelo seu aprendizado, pois facilita o acesso a uma série de informações e interações que em uma sala de aula jamais seria possível; tudo isto, reafirmando, com a devida orientação do professor.

O exercício da humildade se fará constante neste novo ambiente escolar, onde alunos e professores trabalham, pesquisam e aprendem lado a lado. A partir do momento em que nós criarmos consciência de que o nosso conhecimento perante o do aluno é superior basicamente em função de nossa experiência de vida, estaremos caminhando para um outro patamar na busca de novas formas de se fazer uma educação plena. Ao mesmo tempo em que discutimos o nosso posicionamento ético perante as novas tecnologias, devemos estimulá-lo com a mesma intensidade em nossos alunos, pois

"a habilidade de pensar criticamente pouco valor tem se não for exercitada no dia-a-dia das situações da vida real. É aí que as simulações, feitas em computador ou não, têm seu papel, fornecendo o cenário para interessantes aventuras do intelecto." (Seabra, 1993)

O estudo do conceito de Webquest

Uma das discussões que se faz em torno do uso pedagógico da Internet é sobre a diferença entre informação e conhecimento. A respeito disto, devemos citar o pensamento de Daniel Boorstin (1980), diretor da Biblioteca do Congresso Americano:

"É um lugar comum de nosso tempo afirmar que esta nação precisa de cidadãos bem informados. (...) Eu, pelo contrário, proponho que precisamos - em qualquer país verdadeiramente livre - de cidadãos que tenham conhecimento."

Larsen (2000) diz que

"informação, assim como diversão, é artigo de consumo. Esperamos obter de alguém diversão e informação. Não podemos, porém, obter conhecimento. Cada um de nós deve construir um conhecimento pessoal."

Cabe salientar o cuidado que devemos ter quando propormos aos nossos alunos uma pesquisa na Internet sobre determinado assunto relacionado aos conteúdos de sala de aula. Se não estabelecermos diretrizes básicas com objetivos didáticos pré-estabelecidos, sem dúvida estaremos formando "cidadãos muito bem informados" porém desprovidos de bases de conhecimento.

Segundo Dodge (1995), WebQuest trata-se de uma *sistemática de pesquisa orientada* na qual algumas ou todas as bases de conhecimento com as quais os aprendizes interagem são originadas de recursos da Internet, opcionalmente suplementadas com videoconferências.

Para que realmente tenha caráter significativo e que através do processo possamos instigar o aluno a busca do seu próprio conhecimento, uma Webquest deve conter alguns atributos básicos. Dodge (1995) propõe estes atributos dispostos na seguinte ordem:

1. Uma introdução que prepare o "palco" e forneça algumas informações de fundo;
2. Uma tarefa factível e interessante;
3. Um conjunto de fontes de informações necessárias à execução da tarefa. Muitos (não necessariamente todos) dos recursos estão embutidos no próprio documento da WebQuest em forma de *âncoras* que indicam fontes de informação na Web. As fontes de informação podem ser: especialistas disponíveis via e-mail ou conferências on line, base

de dados pesquisáveis na rede, livros e/ou documentos (arquivos) acessíveis no ambiente de aprendizagem.

4. Uma descrição do processo que os aprendizes devem utilizar para efetuar a tarefa. O processo deve estar dividido em passos claramente organizados e descritos.
5. Alguma orientação sobre como organizar as informações adquiridas. Isto pode aparecer sob a forma de questões orientadoras ou como direções para completar as metas estabelecidas no prazo.
6. Uma conclusão que encerre a investigação, demonstre aos alunos o que eles aprenderam e, talvez, os encoraje a levar a experiência para outros campos não explorados dentro da WebQuest.

Em relação ao tempo de duração de uma Webquest, esta pode assumir duas formas: Webquest's curtas e longas. As Webquest's de curta duração giram em torno de uma a três aulas e tem como objetivo dispor aos alunos um número significativo de informações e dar sentido a elas. As Webquest's longas podem durar de uma semana a três meses de trabalho escolar. Seus objetivos são de analisar uma série de informações, transformá-las e reinterpretá-las de modo que a partir do produto final, outros possam ter acesso e utilizar o material disposto.

A respeito do produto final de uma Webquest, este pode assumir várias formas dentro de uma abordagem pedagógica, pois o modo como foi trabalhado o conteúdo da pesquisa é que determinará a sua conclusão. Não necessariamente o produto final de uma Webquest precisa estar disponível on line. Existem casos de Webquest's onde as suas conclusões deram-se através de uma peça de teatro, de um programa de rádio, palestras e seminários. A necessidade de dispor ou não o material na Internet dependerá necessariamente do desejo dos alunos e do professor em torná-lo conteúdo público.

Conclusão

Para darmos um fechamento aos objetivos propostos, disponibilizaremos algumas habilidades citadas por Dodge (1995) e desenvolvidas a partir do uso de uma Webquest, relacionando-as com as variáveis delimitadas durante o decorrer destes estudos.

As Webquest's são, sobretudo atividades de grupos, embora possam ser imaginadas investigações individuais aplicáveis a educação à distância e ao ambiente de bibliotecas, o que impreterivelmente remete-nos ao conceito de aprendizagem cooperativa.

"Mobilizar energias numa aventura lúdica compartilhada; sentir e fazer sentir; participar entregando o melhor de si e recebendo o melhor dos outros".(Gutiérrez, Prieto, 1991).

As Webquest's podem ser aperfeiçoadas com elementos motivacionais que envolvam a estrutura básica de investigação, dando aos aprendizes um papel a ser desempenhado (Ex.: cientista, detetive ou repórter), criando uma personalidade fictícia com a qual os participantes deverão interagir via presencial, e-mail, chat ou fóruns de debate. A respeito da motivação, vale a afirmação de que

"(...) quando um estudante recebe informações que o levem a pensar que o seu sucesso... justifica-se pela conjugação das suas capacidades com o dispêndio de esforço... desenvolve a sua percepção de auto-eficácia, melhora a qualidade de sua execução e, de acordo ainda com a teoria cognitivo-social, eleva o seu estado de motivação".(Petri apud Cerdeira, 1995)

A utilização de critérios para auto-avaliação dentro de uma Webquest é de grande valia para o educando, pois

"os estudantes que auto-regulam as suas aprendizagens por via da auto-avaliação, confrontando os seus desempenhos com planos hierarquizados de metas e sub-metas, tendem a manifestar um maior interesse... a desenvolver um maior esforço... a obter melhores resultados".(Petri apud Cerdeira, 1995).

Aqui cabe relacionarmos a questão da auto-avaliação com os estudos sobre o desenvolvimento da metacognição.

As Webquest's podem ser planejadas para uma disciplina ou podem abranger uma abordagem interdisciplinar. Uma vez que as abordagens interdisciplinares são um desafio maior que o trabalho numa única área, talvez convenha começar por esta última opção para que consiga reunir mais experiência para trabalhos mais compreensivos. Esta ação pode resultar de alguma forma no favorecimento do modo de fazer educação, pois envolve não só preceitos pedagógicos, como também questiona a postura do professor enquanto facilitador do processo de ensino e aprendizagem.

Referências

- BOORSTIN, D. Remarks by Daniel Boorstin, the Librarian of Congress, at White House Conference on Library and Information Science, *Journal of information Science*, p. 111-113, 1980.
- BROWN, J. S. *Learning by doing revisited for Electronic learning environments*. In: M. A White (ed.), *The Future of electronic learning*, New Jersey: Hilldale. 1983.
- DODGE, Bernie. *WebQuests: A Technique for Internet - Based Learning*. *The Distance Educator*. V.1, nº 2, 1995. Trad. Jarbas Novelino Barato.
- HEIDE, Ann e STILBORNE, Linda. *Guia do professor para internet*. 2 ed. Porto Alegre: Artmed. 2000.
- HASSMANN, Hugo. *Reencantar a educação: rumo à sociedade aprendente*. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1998.
- LARSEN, Steen. *Aspectos sociais e psicológicos das Tecnologias Educacionais*. In: Jornada Catarinense de Tecnologias Educacionais, 2., 2000, Florianópolis.
- MORAN, José Manoel. *Novas Tecnologias e o Reencantamento do Mundo*. *Revista Tecnologia Educacional*. Rio de Janeiro, vol. 23, n.126, set.-out., 1995.
- _____. *A Internet na educação*. Entrevista para o Portal Educacional. Acesso em: 05 de maio de 2002.
- PRETI, Orestes. *Autonomia do aprendiz na educação à distância: Significados e dimensões*. 2000. Disponível em: www.nead.ufmt.br/documentos/autonomia_-_oreste_l07.doc. Acesso em: 19 de maio de 2002.
- RAMOS, Edla. *Análise ergonômica do sistema HiperNet buscando o aprendizado da cooperação e da autonomia*. Projeto de tese apresentado como requisito para qualificação para o programa de doutoramento do Departamento e Engenharia de Produção e Sistemas da UFSC. Florianópolis, out., 1995.
- RODRIGUES, José . - *A taxonomia de objetivos educacionais - um manual para o usuário*. 2 ed. São Paulo: Editora UNB, 1994.
- SEABRA, Carlos. *O computador na criação de ambientes interativos de aprendizagem*. *Revista Em Aberto*, Brasília, ano 12, n. 57, jan.-mar., 1993.
- TAPSCOTT, Don. *Geração Digital: a crescente e irreversível ascensão da Geração Net*. 1. ed. São Paulo: Makron Books, 1999.
- WEBQUEST: aprendendo na Internet. Disponível em: www.webquest.futuro.usp.br. Acesso em: 20 de abril de 2002.

(*) Rafael Rodrigo Mueller é especialista em informática na educação e trabalha na Prefeitura Municipal de Blumenau. Contactos: rrmueller@terra.com.br

TEXTO REFERENCIAL

Fonte: http://www.webquest.futuro.usp.br/artigos/textos_bernie.html
acesso: 18 Jul. 006

Webquest: uma técnica para aprendizagem na rede internet

Bernie Dodge

Já existem milhares de escolas conectadas de alguma maneira com a Internet; e o número de novas conexões vem crescendo geometricamente. Não há ainda acordo quanto à terminologia para os tipos de atividades instrucionais que estão sendo criadas neste caso. Assim, a área poderá ser beneficiada se dispuser de algumas categorias para descrever as novas formas de ambientes de aprendizagem que estão se abrindo para nós. A proposta desta comunicação é a de dar um nome à técnica de ensino baseada na Internet que nós desenvolvemos na San Diego State University – SDSU, e de propor um conjunto de atributos desejáveis para tais atividades.

Definições

WebQuest é uma *investigação orientada* na qual algumas ou todas as informações com as quais os aprendizes interagem são originadas de recursos da Internet, opcionalmente suplementadas com videoconferências. Há, pelo menos, dois níveis de WebQuest que precisam ser distinguidos um do outro.

WebQuest Curtas

O objetivo instrucional de uma WebQuest curta é a aquisição e integração do conhecimento, conforme a Dimensão 2 do modelo das Dimensões do Pensar de Marzano (1992). No final de uma WebQuest curta, o aprendiz terá entrado em relação com um número significativo de informações, dando sentido a elas. Uma WebQuest curta é planejada para ser executada em uma ou três aulas.

WebQuest Longas

O objetivo instrucional de uma WebQuest longa é o que Marzano chama de Dimensão 3, compreendendo a ampliação e o refinamento do conhecimento. Depois de completar uma WebQuest longa, o aprendiz terá analisado profundamente um corpo de conhecimento, transformando-o de alguma maneira, e demonstrando uma intelecção do material com a criação de algo que outros possam utilizar, no próprio sistema (Internet) ou fora dele. Uma WebQuest longa padrão dura de uma semana a um mês de trabalho escolar.

Atributos Críticos

WebQuests de curta ou longa duração são planejadas deliberadamente para fazer o melhor uso possível do tempo do aprendiz. É questionável o benefício da surfagem pela rede sem uma tarefa clara na cabeça; e muitas escolas devem racionar bastante o tempo de conexão dos alunos. Para alcançar esta proposta de eficiência e clareza, as WebQuests devem conter pelo menos as seguintes partes:

1. Uma introdução que prepare o "palco" e forneça algumas informações de fundo.
2. Uma tarefa factível e interessante.
3. Um conjunto de fontes de informações necessárias à execução da tarefa. Muitos (não necessariamente todos) dos recursos estão embutidos no próprio documento da

WebQuest como âncoras que indicam fontes de informação na World Wide Web (a rede mundial de informação conhecida como WWW ou Web) As fontes de informação podem incluir documentos da WWW, especialistas disponíveis via e-mail ou conferências em tempo real, base de dados pesquisáveis na rede, e livros e documentos acessíveis no ambiente de aprendizagem ou trabalho dos participantes. Uma vez que a proposta inclui ponteiros para os recursos, o aprendiz não corre o risco de ficar surfando completamente adernado pelo "Webspace".

4. Uma descrição do processo que os aprendizes devem utilizar para efetuar a tarefa. O processo deve estar dividido em passos claramente descritos.
5. Alguma orientação sobre como organizar a informação adquirida. Isto pode aparecer sob a forma de questões orientadoras ou como direções para completar quadros organizacionais no prazo, como mapas conceituais ou como diagramas de causa – e – efeito descritos por Marzano (1988, 1992) e Clarke (1990).
6. Uma conclusão que encerre a investigação, mostre aos alunos o que eles aprenderam e, talvez, os encoraje a levar a experiência para outros domínios.

Alguns outros atributos, não tão fundamentais como os seis anteriores, são:

1. As WebQuests são sobretudo atividades de grupos, embora possam ser imaginadas investigações individuais aplicáveis à educação a distância e ao ambiente de bibliotecas.
2. As WebQuests podem ser aperfeiçoadas com elementos motivacionais que envolvam a estrutura básica de investigação, dando aos aprendizes um papel a ser desempenhado (cientista, detetive e repórter, por exemplo), criando uma personalidade fictícia com a qual os participantes deverão interagir via e-mail, e apresentado um cenário dentro do qual os participantes irão trabalhar (o grupo, por exemplo, pode ter recebido uma solicitação do Secretário Geral da ONU sobre o que está acontecendo esta semana na região do Sub-Saara Africano).
3. As WebQuests podem ser planejadas para uma disciplina ou podem abranger uma abordagem multidisciplinar. Uma vez que as abordagens multidisciplinares são um desafio maior que o trabalho numa única área, talvez convenha começar por esta última alternativa até reunir mais experiência para trabalhos compreensivos.

Pelo menos dois aspectos são relevantes em investigações mais longas: que processos de pensamento são requeridos para criá-las, e que forma elas assumem uma vez criadas.

Uma investigação WebQuest longa requer, entre outras, as seguintes habilidades de pensamento (cf. Marzano, 1992):

1. **Comparar** – Identificar e articular similaridades entre as coisas.
2. **Classificar** – Agrupar coisas em categorias definíveis com base em seus atributos.
3. **Induzir** – Inferir generalizações ou princípios desconhecidos desde observações ou análises.
4. **Deduzir** – Inferir conseqüências e condições não explicitadas desde dados princípios ou generalizações.
5. **Construir Apoio** – Construir um sistema de apoio ou de prova para uma afirmação.
6. **Abstrair** – Identificar e articular o tema ou padrão subjacente da informação.
7. **Analisar Perspectivas** – Identificar e articular perspectivas pessoais sobre um assunto.

As formas que uma investigação WebQuest longa pode assumir estão abertas à imaginação, uma vez que temos poucos exemplos concretos pra citar. Eis aqui algumas idéias:

1. Uma base de dados pesquisável dentro da qual as categorias em cada campo foram criadas pelos aprendizes.
2. Um micromundo, representando um espaço físico, que possa ser navegado pelos usuários.
3. Um estória interativa ou um "case study" criados pelos aprendizes.
4. Um documento que descreve uma análise de uma situação controversa, assumindo uma posição e convidando os usuários a concordar ou discordar dela.
5. Uma personagem que pode ser entrevistada "on line". As perguntas e respostas deverão ser geradas por aprendizes que estudaram profundamente a personagem.

Colocar os resultados dos processos de pensamento dos aprendizes na própria Internet é providência que alcança três finalidades: faz com que os aprendizes estejam focados numa tarefa "hi-tech"; dá aos aprendizes uma audiência para a qual algo deve ser criado; abre a possibilidade de obtenção de "feedback" de uma audiência distante por meio de e-mail inserido no documento WWW.

Um exemplo de uma investigação WebQuest curta é WebQuest1, um exercício que meus alunos – professores experimentaram esta primavera. O objetivo é dar-lhes um sentido de como "Archaeotype", uma simulação computadorizada de uma escavação arqueológica, foi concebida e implementada em duas escolas muito diferentes. O exercício durou cerca de duas horas e envolveu os alunos num trabalho de grupo para responder uma série de questões. Os meus alunos receberam um conjunto de recursos para ler e para interagir com as informações. Esses recursos incluíam relatórios do projeto e artigos teóricos na Web, cópias de uma parte da documentação sobre "Archaeotype", e instruções para se dirigirem a outra sala e interagir com um professor da escola Juarez-Lincoln via videoconferência ou com um dos membros da escola Dalton, em Nova Iorque, via interfone. Os alunos se dividiram em grupos para experimentar cada uma destas fontes de dados e, depois disto, passaram um certo tempo compartilhando o que haviam aprendido. O resultado final foi o de que cada pessoa na classe pode explicar o que era o "Archaeotype" e que problemas e ganhos havia na sua implementação.

Um outro exemplo de uma WebQuest curta é WebQuest2 na qual os professores – estudantes examinaram certo número de páginas Web elaborados por escolas. O alvo do exercício era o de expor os alunos a uma variedade de caminhos pelos quais uma escola poderia se apresentar na WWW, preparando-os para criar as páginas Web da escola O' Farrel. No final do exercício eles foram capazes de articular princípios gerais quanto a bons e maus ambientes escolares na Web.

Passos de Planejamento

Aprender a planejar WebQuests é um processo que deve ir do simples e familiar para o mais complexo e novo. Isto significa começar por uma única disciplina com uma WebQuest curta e ir depois para atividades mais longas e interdisciplinares. Eis aqui os passos recomendados:

1. O primeiro passo para um docente aprender a ser um planejador de WebQuest é o de familiarizar-se com os recursos disponíveis "on line" na sua própria disciplina. No final desta comunicação, preparamos um catálogo para professores chamado Catalog of Catalogs of Web Sites for Teachers (veja mais à frente). Isto oferece uma pequena lista como ponto de partida para exploração, dividida em disciplinas ou matérias.
2. O próximo passo é organizar o próprio conhecimento do que há lá fora (lá na Internet). Empregar algumas horas na Non-WebQuest3 irá ajudar o docente a organizar os recursos

de sua disciplina em categorias como bases de dados pesquisáveis, materiais de referência, idéias de projetos, etc.

3. A seguir, os docentes devem identificar o tópicos que cabem em seu currículo e para os quais há materiais apropriados "online".
4. Use um gabarito (template) para organizar as atividades de investigação do aprendiz no âmbito de uma única disciplina. Um gabarito – template – deste tipo está disponível em EdWeb. Ele inclui seções separadas para desenvolver os seguintes pontos: explicar a tarefa aos aprendizes, listar os recursos necessários, descrever o processo que os aprendizes devem percorrer, proporcionar orientações de aprendizagem, e apresentar uma conclusão.
5. Uma vez que os educadores se sintam confortáveis em planejar WebQuests no âmbito de sua matéria, estarão prontos para enfrentar prazos maiores e abordagens interdisciplinares com o mesmo formato.

As WebQuests tem a virtude da simplicidade. Podem ser desenvolvidas para alunos da escola elementar à pós-graduação. A medida em que mais e mais recursos aparecem na World Wide Web, será ainda mais fácil planejar atividades que engajam os aprendizes em investigações ativas e com bom uso do tempo disponível.

Observação:

EdWeb é o servidor da Faculdade de Educação da San Diego State University. Ele pode ser encontrado na World Wide Web em edweb.sdsu.edu. Este artigo, assim como um número de documentos a ele vinculados (linked), também está disponível em EdWeb "online". Os documentos vinculados (linked) aparecem no artigo como textos sublinhados e em negrito (ex: [Non-WebQuest3](#)). Os códigos de acesso (URLs) a esses documentos estão listados a seguir:

About WebQuests: edweb.sdsu.edu/EdWeb_Folder/.../About_WebQuests.html

WebQuest1: edweb.sdsu.edu/edweb-folder/Courses/EDTEC596/WebQuest1.html

WebQuest2: edweb.sdsu.edu/edweb_folder/Courses/EDTEC596/WebQuest2.html

O'Farrel: edweb.sdsu.edu/edweb_folder/O'Farrel/O'Farrellhome.html

Catalog of Catalogs of Web Sites for Teachers
edweb.sdsu.edu/edweb_folder/index/Teacher_Catalog.html

Non-WebQuest3: edweb.sdsu.edu/edweb_folder/Courses/EDTEC596/NonWebQuest3.html

Template: edweb.sdsu.edu/edweb_folder/.../WebQuest_Template1.html

Referências

CLARKE, J. H. (1990). *Patterns of thinking: Integrating learning skills in content teaching*. Needham Heights MA: Allyn and Bacon.

MARZANO, R. J., Brandt, R.S., Hughes, C.S., Jones, B. F., Presseisen, B, Z., Rankin, S. C., & Suhor, C. (1988). *Dimensions of thinking: A framework for curriculum and instruction*. Alexandria VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

MARZANO, R. J. (1992). *A different kind of classroom: Teaching with dimension with dimensions of learning*. Alexandria VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Bernie Dodge (bdodge@mail.sdsu.edu) ensina na San Diego State University desde 1980. Ele criou em 1982 uma das primeiras BBS's dedicadas aos professores e que se tornou mais tarde parte da rede FrEdMail. O Professor Dodge desenvolveu diversos softwares que estão no mercado, incluindo PLANalyst, uma ferramenta para a criação de lições. Seu projeto mais recente é Irrawady, um ambiente de escrita que capacita crianças (e estudantes de pós-graduação) a criar histórias interativas e simulações na World Wide Web. Bernie recebe com muito prazer comentários e contribuições sobre WebQuests.

O texto original deste artigo "WebQuests: A Technique for Internet – Based Learning" foi publicado em The Distance Educator, V.1, nº 2, 1995.

Tradução de Jarbas Novelino Barato

WebQuest - um uso inteligente da Internet na escola¹

SIMÃO PEDRO P. MARINHO

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Mestrado em Educação

Num tempo em que a tecnologia da informação permeia mais e mais a vida da sociedade contemporânea, trazendo um conjunto de transformações econômicas e sociais que modificaram a base material da nossa sociedade (Adell, 1997; Castells, 1999), a escola ainda se vê desafiada a trazer o computador para o uso pelos alunos no seu cotidiano. O computador ainda está ausente de muitas escolas, embora pais e alunos, movidos principalmente pela lógica da empregabilidade, demandem da escola a oportunidade do desenvolvimento de capacidade de usá-lo.

No caso da escola particular a presença do computador é mais forte do que na escola pública. Essa presença, sem dúvida, se deve muito à concorrência: "Se os alunos da escola concorrente usam o computador, a minha escola também tem que fazê-lo" pensam diretores e donos de escolas, muito embora nem sempre se ocupem em avaliar as possibilidades reais desse uso, sua qualidade e adequação. Mesmo que seja por conta da competição no mercado, o computador é trazido para a escola, numa estratégia de dar resposta mais imediata às demandas de alunos e de seus pais.

Mas, no que tange a informática, o que querem mesmo os pais? Talvez não saibam muito exatamente. Querem que seus filhos sejam capazes de usar o computador, uma competência que consideram indispensável hoje. O computador passaria a representar hoje o que a máquina de escrever representava há alguns anos. Naquele tempo as pessoas precisavam aprender datilografia, uma exigência para que pudessem conseguir emprego. Hoje precisariam aprender a usar o computador.

Enquanto isso a escola ainda permanece um pouco perdida no "como usar" essa tecnologia. São várias as razões para isso e vão desde o despreparo dos seus professores para um uso inteligente dessa tecnologia (Marinho, 1985, 2000a, 2000b, 2000c, 2000d, 2000e), uso como os que se baseiam no construtivismo (Strommen, Lincoln, 1992) ou no construcionismo proposto por Papert, até a carência de bom *software* de uso educacional. Por isso não foi a toa que muitas escolas partiram para o ensino de informática. Disciplinas foram criadas para que os alunos aprendessem a usar alguns programas de computador: editor de texto, planilha eletrônica, base de dados. Antes, algumas se preocupavam em ensinar comando do sistema operacional DOS e recursos do ambiente Windows^(*). A escola repetia ou repete basicamente os cursos livres oferecidos por diversas empresas. Isso tinha alguma conveniência para a escola e para os pais. Os pais se davam por satisfeitos já que seus filhos eram iniciados no uso do computador e não precisavam pagar cursos livres de informática para eles. Para a escola é conveniente já que fica mais fácil conseguir um professor de informática que possa assumir essas aulas e ensinar os alunos a usar o computador, do que capacitar os demais professores. Fazer ensino de informática representava economia a mais e problema a menos.

Nessa acomodação, a escola perdeu a chance de fazer ensino com informática. Usar o computador como uma ferramenta auxiliar nos processos rotineiros da aprendizagem nem sempre tem sido a estratégia adotada. Uma estratégia que, no nosso entendimento, seria rica por uma série de razões. O computador não seria um fim em si mesmo ao não ser o objeto de estudo numa disciplina. Os alunos apreenderiam conteúdos também utilizando o computador como uma

¹ Artigo publicado originalmente em *Caderno do Professor*, n.7, p.55-64, Fevereiro, 2001.

importante fonte de informação nas disciplinas curriculares. Ao mesmo tempo, ao se integrar o computador nos processos de aprendizagem nas diversas áreas curriculares e não através de “aulas de computação” (Eisenberg, Johnson, 1996) a escola acabaria fazendo com que, por tabela, os alunos aprendessem a usar o computador (Marinho, 1998), desenvolvendo as habilidades informacionais (*information skills*) ou computacionais (*computer skills*) que estarão sendo exigidas às crianças no novo século (Brauer, 1995). Por exemplo, seria mais adequado que os alunos desenvolvessem competência para usar o Word^(*) ao produzir textos em diferentes disciplinas (Microsoft, 2000a); que passassem a dominar os fundamentos do Excel^(*) usando-o para montar tabelas e gráficos em Matemática ou Ciências (Microsoft, 2000b, 2000d); que aprendessem o básico sobre o Access^(*) desenvolvendo bases de dados em História ou Geografia (Microsoft, 2000c), ao invés de terem aulas sobre esses *softwares*.

A Internet e a escola

O excepcional avanço do uso da Internet, notadamente nos últimos dois anos, vem demonstrando claramente os impactos que ela pode provocar - e de maneira geral vem provocando - em diversos setores de uma sociedade globalizada. No Brasil o número de usuários da Internet aumenta de maneira expressiva. Nas escolas brasileiras, especialmente nas públicas, o uso desse recurso ainda é reduzido.²

A "navegação" pela *World Wide Web* (WWW), seja para fazer compras, procurar emprego ou simplesmente se informar, e o correio eletrônico ocupam cada vez mais tempo no cotidiano de famílias das classes média e alta. Adultos, adolescentes e até mesmo as crianças começam a usar a Internet de uma forma tão natural como ligar o rádio ou a televisão na busca de informação e entretenimento. Assim, é bastante razoável imaginar que essa tecnologia possa provocar impactos relevantes na escola (Marquès, 1998).

E, de repente, a Internet surge na escola como a solução para o problema do uso do computador pelos alunos. Mas o que a escola vai fazer com a Internet?

A nossa escola fundamentalmente ainda continua com uma prática baseada num paradigma instrucionista, se preocupando apenas com a transmissão dos conteúdos, pelo professor-emissor, e a demonstração de domínio desses conteúdos, pelo aluno-receptor. Como de maneira geral os professores ainda carecem de uma formação mais adequada para imaginar e levar a cabo atividades de uso mais significativo do computador a tendência, sem muita surpresa, foi a do uso da Internet como fonte de informação para as famosas “pesquisas” escolares.³ Em tal perspectiva a Internet passa a ser o sucedâneo, se bem que reconhecidamente ampliado, da biblioteca. É uma nova biblioteca, virtual, sem espaço físico determinado, acessível a qualquer hora. Através da Internet, um aluno pode acessar muito mais fontes de informações do que na biblioteca de sua escola. Mas há de se observar que é também uma biblioteca sem controle, que oferece dados e informações das mais diferentes formas e da mais variada qualidade e confiabilidade.⁴

E não podemos nos esquecer que esse tipo de “pesquisa” na Internet daria ao aluno oportunidades de estar enganando o seu professor, ao criar textos que são meras colagens. Indo a várias fontes, cuja origem fica com a identificação mais difícil para o professor, e com os recursos dos *browsers* que lhe permitem, através de operações de copiar e colar, juntar textos de terceiros, o aluno poderá fazer com que passem como sendo de sua produção textos que na realidade são de outros. O aluno poderá trapacear sem muitas dificuldades. É só copiar aqui e acolá, juntar parágrafos, formatar o texto (fonte, tamanho da fonte, alinhamento e outros

² Um levantamento feito pela Revista Nova Escola, em setembro de 2000, junto às secretarias estaduais de educação aponta que apenas 17,591% das escolas públicas possuem computador e somente 7,35% delas têm acesso à Internet. Das escolas que possuem computador, 41,8% têm acesso à Internet (Falzetta, 2000).

³ A palavra foi colocada entre parênteses de forma proposital. Assim marcamos a nossa discordância com o termo conforme normalmente utilizado na escola. Temos sérias restrições para com a forma pela qual tal atividade é praticada nas escolas.

⁴ Essa questão pode ser bem explorada pelo professor. Capacidade crítica é uma competência a ser desenvolvida e materiais disponíveis na Internet podem servir como objeto de análise pelos alunos e pontos para discussão em aulas.

elementos) para criar uma uniformidade e o aluno estará produzindo, como se fossem originais, textos que não passam de cópias. O seu único exercício terá sido o manuseio do *mouse* ou do teclado; não terá havido exercício intelectual.

Com a Internet disponível, a “pesquisa” escolar passa a ser feita na Internet, desde que o aluno tenha acesso a ela (o que não tiver, continuará fazendo a “pesquisa” nos livros disponíveis) e se pretende que isso seja um uso do computador na educação. No nosso entendimento, ao simplesmente determinar ao aluno que vá à Internet e busque ali um ou outro texto a título de elaborar uma “pesquisa”, os professores e a escola acabam por incorrer num grande equívoco e, mesmo que sem querer, induzem à ilusão os alunos - e até mesmo seus pais - ao fazê-los acreditar que isso é um uso adequado do computador na escola. Como destaca Okerson (2000, apud BLUMENSTYK), caberá aos professores instilar os verdadeiros valores da pesquisa nessa que está sendo chamada geração do “corte-e-insira” (“*copy and paste generation*”). Certamente estarão fazendo isso no momento em que promoverem verdadeiras atividades de pesquisa de fontes de informação. Para isso deverão ser criativos e criteriosos.

Nessa perspectiva, entendemos que muito mais interessante, em princípio, seria o uso da Internet como um ponto focal de pesquisa numa aprendizagem baseada em problema (*problem based learning*) (Schools of California Online Resources for Education, s.d.) ou na aprendizagem baseada em projeto (*project based learning*)⁵ (Brophy, 1995; Grégoire, Laferrière, 1999; Moursund, 1999).

Com certeza a Internet, como uma nova tecnologia da informação, pode ser uma valiosa ferramenta para a escola (Adell, 1996; Bracewell, Breuleux, Laferrière et al., 1998), ajudando na sua reforma (Riel, s.d.). A Internet, com todos os seus recursos, poderá contribuir para a transformação da sala de aula em um ambiente ativo para o aluno (Siwinski, 1998), ao invés do ambiente da sua passividade com tem sido até hoje, fazendo a transição da instrução centrada no currículo para a instrução centrada no estudante (Sandholtz, Ringstaff, Dwyer, 1997).

Mas mesmo com a Internet (ou talvez até mesmo por causa dela) a escola ainda terá o desafio de contar com professores preparados para estimular uma utilização, de forma adequada, e capazes de planejar tarefas de aprendizagem que possam estar eficientemente ancoradas nesse recurso. Esse preparo significará um chamamento a mudanças de postura nos professores, não só para adotarem essas novas tecnologias, mas na forma de ensinar, o que certamente vai exigir-lhes um novo papel na escola (Dias, 1999; Marinho, 1998, Masetto, 2000). Professores acomodados com suas anotações de aulas, com habilidades enlatadas serão pobres navegadores na Internet (Brauer, 1995) e pouco poderão contribuir para a mudança na escola no que tange à incorporação dessa tecnologia.

Acreditar que a Internet chegará para a escola como a solução pronta e acabada para resolver o problema do uso do computador é uma ingenuidade que professores, diretores e especialistas educacionais não podem se permitir. Por isso é preciso que professor desenvolva atividades com o concurso da Internet que possam realmente agregar valores à formação dos alunos. Seria um uso inteligente da Internet na educação (March, 1995). A *WebQuest* é uma possibilidade.

WebQuest

Em 1995, Bernie Dodge, professor de tecnologia educacional da San Diego State University (SDSU), nos Estados Unidos, desenvolveu um formato de lições baseadas na WWW. As idéias iniciais de Dodge estão no artigo “*Some thoughts about WebQuests*”, que está disponível na Internet em http://edweb.sdsu.edu/courses/EDTEC596/About_WebQuests.html.

Segundo Dodge (1995), a *WebQuest* (que em português poderia ser entendida como Busca ou Aventura na *Web*) é “uma atividade orientada para a pesquisa na qual algumas ou todas as informações com as quais os estudantes interagem vêm de fontes na Internet”.

⁵ Uma útil distinção entre aprendizagem baseada em projeto e aprendizagem baseada em problemas é encontrada em Esch (1998).

Desde 1995 a noção de *WebQuest* vem sendo adotada e adaptada por professores dos mais diversos lugares, especialmente nos Estados Unidos e Canadá, sendo uma atividade reconhecida como opção valiosa quando se pretende integrar a Internet de forma produtiva na escola (Gigglepotz, s.d.) e para promover a chamada alfabetização tecnológica na sala de aula (Watson, 1999). É considerada uma forma não-intimidante para levar os professores a usar a tecnologia na perspectiva de encontrar os objetivos curriculares (Collier, 1999).

A *WebQuest* vem sendo considerada uma ferramenta construtivista (Andris, 1999; Perrone, Clark, Repenning, 1996).

Yoder (1999), além de fornecer alguns exemplos interessantes de atividades de *WebQuest*, mostrou a utilidade desse recurso pedagógico no que seria um uso da Internet produtivo e provocativo da reflexão. Uma atividade de *WebQuest* favorece a aprendizagem cooperativa (Balkcom, 1992) e a colaborativa (Stahl, Sumner, Repenning, 1995). É exatamente em torno de projetos colaborativos que têm sido desenhados programas exitosos que buscam o desenvolvimento das habilidades informacionais (Eisenberg; Johnson, 1996).

Kathy Schrock ensina seus alunos de Pós-graduação a organizarem *WebQuest* e desenvolveu um excelente *slide show* para explicar o conceito e as principais características.⁶ Aulas e seminários sobre *WebQuest* estão se espalhando por todos os lados.⁷

As atividades de *WebQuest* são uma estratégia que deveria estar merecendo atenção dos educadores no momento em que tende a se ampliar o uso do computador e da própria Internet na escola.⁸ Mas não é o que acontece, exatamente quando são muitos os professores e as professoras pressionados pelas escolas na perspectiva de encontrar formas de uso do computador.⁹

Os tipos de *WebQuest*

Existem dois tipos de atividades de *WebQuest*: curta-duração e longa-duração.

Numa *WebQuest* de curta-duração, que ocupa de uma a três aulas, o objetivo educacional se reduz geralmente à aquisição e integração de conhecimentos. Os estudantes, isolados ou coletivamente, obtêm, principalmente da WWW, uma quantidade significativa de novas informações e as processam dando-lhes significado quando constroem um produto. Esse produto pode variar desde um texto original até a construção de *web pages*, passando pelo desenvolvimento de apresentações multimídia ou do tipo *slide show* ou *slide presentation*.¹⁰ O desenvolvimento desse produto pode ser uma estratégia interessante para que os alunos desenvolvam habilidades como pensamento criativo e capacidade de tomada de decisão, habilidades cujo desenvolvimento a escola deve estimular (US Department of Labor, 1991).

Uma *WebQuest* de longa-duração é desenvolvida de uma a quatro semanas. Numa atividade desse tipo os objetivos educacionais buscam atingir níveis mais elevados do que na *WebQuest* de curta-duração. Os estudantes são desafiados a ampliar e refinar o seu conhecimento. Os estudantes analisam mais profundamente as informações disponíveis na WWW

⁶ Esse *slide show* está disponível em: <http://school.discovery.com/schrockguide/webquest/wqsl1.html>. Os textos estão em inglês.

⁷ Uma coleção de atividades de *WebQuest* desenvolvidas em diversas universidades e escolas americanas está disponível em http://edweb.sdsu.edu/webquest/webquest_collections.htm.

⁸ O site *The WebQuest Page* [A página da *WebQuest*], organizado por Bernie Dodge e acessível em <http://edweb.sdsu.edu/webquest/>, traz várias informações úteis para quem quer saber mais sobre essa forma de utilização da Internet na escola. São exemplos, material para treinamento e outros elementos de apoio ao professor que pretende desenvolver *WebQuest*.

⁹ Quando planejava um curso de capacitação de professores que ministrei em 1999, utilizei os sites de busca da Internet para encontrar atividades de *WebQuest* em língua portuguesa. Lamentavelmente não encontrei registros de uso dessa estratégia no Brasil.

¹⁰ Apresentações desse tipo são desenvolvidas com aplicativos como o PowerPoint^(*) ou o Corel Presentations^(**).

e em outros materiais, integram-nas à sua base de conhecimento e demonstram a sua compreensão também através de uma apresentação para a sua turma.

As habilidades de pensamento que uma atividade de *WebQuest* de longa-duração pode ou deve exigir incluem, segundo Marzano (1992),

Comparar:	Identificar e articular similaridades e diferenças entre coisas.
Classificar:	Agrupar coisas em categorias definíveis com base em seus atributos.
Induzir	Inferir generalizações desconhecidas ou princípios a partir de observações e análises.
Deduzir:	Inferir conseqüências não declaradas e condições a partir de princípios e generalizações.
Analisar erros:	Identificar e articular erros no pensamento próprio ou de outros.
Construir apoio:	Construir um sistema de apoio ou prova para uma afirmação.
Abstrair:	Identificar e articular o tema subjacente ou modelo geral de informação.
Analisar perspectivas:	Identificar e articular perspectivas sobre questões ou temas.

A estrutura de uma atividade de *WebQuest*

Numa *WebQuest* alguns atributos são críticos, formando seus componentes principais. Inicialmente eram cinco esses atributos: introdução, tarefa, processo, fontes e conclusão, conforme propostos por Bernie Dodge. Posteriormente ele acrescentou um sexto atributo, a avaliação. (Dodge, 1995; Gigglespotz, 2000; Heide, Stilborne, 2000).

A [1] **Introdução** fornece informações básicas sobre a atividade, buscando ainda estimular o interesse dos alunos pela [2] **Tarefa**, que deve ser interessante e concreta. Se a *WebQuest* prevê um cenário ou um papel a ser desempenhado pelos alunos, isso pode ser destacado na Introdução, de modo a fazer com que a tarefa fique ainda mais atraente. Informações básicas, introdutórias ao tema em estudo também podem ser colocadas nessa parte. Como destaca Dodge (1995), aqui que se coloca a “Grande Questão”.

Mas o que faz com que a atividade seja interessante para o aluno? Sua relevância com a experiência anterior do estudante ou com metas futuras; se for atrativa e visualmente interessante; se for importante por causa de suas implicações globais; se for urgente por conta da necessidade de uma solução imediata; se for engraçada.

Na parte referente à Tarefa, cabe uma descrição clara, embora mais geral, do resultado que se espera da atividade dos alunos. Esse resultado está geralmente na forma de um produto concreto a ser desenvolvido pelos alunos, como um texto, uma apresentação ou outro. Tem sido bastante comum a exigência de que essa produção seja feita na forma cooperativa, estimulando o trabalho com os outros, uma competência necessária no novo mundo do trabalho (US Department of Labor, 1991).

A tarefa do *WebQuest* colocada ao aluno pode ser a de recontar o que aprendeu, desde que isso não signifique buscar respostas prontas para questões pré-determinadas, compilar informações de diferentes fontes e organizá-las num formato comum, resolver mistérios, atuar como repórter, desenvolver um plano de ação, desenvolver um produto criativo (uma pintura, um jogo, uma canção), construir consenso, construir argumentos para a persuasão, analisar ou julgar, conforme a Taxonomia das Tarefas proposta por Dodge (1999).

Os passos necessários para o cumprimento da tarefa são descritos no [3] **Processo**, que pode ainda servir para orientar os estudantes na forma ou estratégia para organizar as informações coletadas para o desenvolvimento do produto final na tarefa. Essa organização pode ser na forma de bloco de notas, fluxograma, mapas conceituais, coletânea de endereços de *sites*

na WWW e outros, todos desenvolvidos com auxílio do computador através de *software* apropriado.

No Processo pode ainda ser sugerida uma escala de tempo para o desenvolvimento de cada etapa ou passo no cumprimento integral da tarefa, buscando otimizar o tempo dos alunos.

Aqui a tarefa pode ainda ser dividida em sub-tarefas, de modo a facilitar o trabalho dos alunos, ou serem explicitados os papéis que eventualmente os alunos desempenharão.

As [4] **Fontes** de informação, correspondendo às *web pages* selecionadas para ajudar os alunos a cumprirem a tarefa, são indicadas através de hiperlinks (nós). Isso permite que num simples clique os alunos possam imediatamente acessar os *sites* da WWW selecionados pelo professor para a atividade.¹¹ Essa seleção prévia não significa que os alunos devam se restringir aos *sites* indicados. A atividade pode mesmo estimular a busca, pelos alunos, de outras fontes de informação, permitindo-lhes praticar a busca na WWW com auxílio de *sites* apropriados para esse fim.

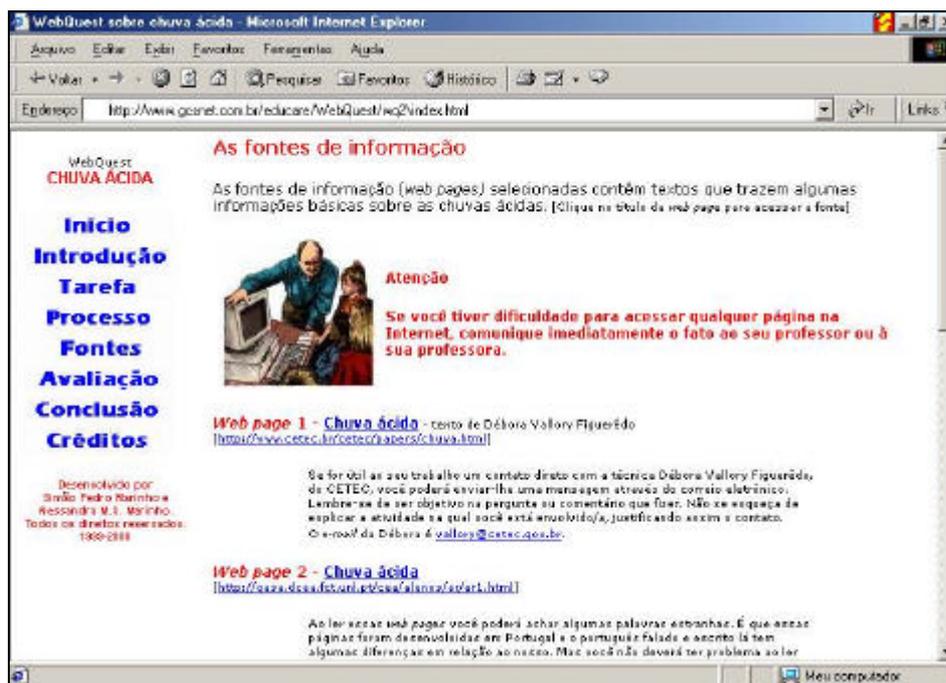
A indicação dos *sites* necessários para o cumprimento da tarefa facilita o trabalho dos alunos, ao evitar a sua dispersão. Além disso, as visitas às fontes associadas à necessidade de que haja um produto concreto, a ser desenvolvido numa tarefa interessante que tem um prazo estabelecido, evitam que o aluno fique “navegando” sem rumo na Internet e, principalmente, acessando *sites* que não sejam convenientes. Esse uso inconveniente da Internet é um risco que tanto os professores como os pais querem evitar a todo custo.

É recomendável ainda que se faça aqui uma pequena descrição de cada *site* selecionado.

Em alguns *WebQuests* que organizei, adotei a estratégia de disponibilizar o endereço eletrônico (*e-mail*) do autor ou responsável por um *site* selecionado para a atividade. Assim, cria-se a possibilidade dos alunos entrarem em contato com essa pessoa na busca de mais informações para a tarefa. Faz-se portanto um uso ampliado da Internet, permitindo aos alunos a prática do *e-mail*, ampliando a sua alfabetização tecnológica (figura 1).

¹¹ Para evitar que os alunos fiquem conectados na Internet por tempos muito prolongados, o que de maneira geral representa custos para a escola, é possível utilizar-se a chamada navegação *off-line*. Usando *software* especial (como o Weblicator ou o MemoWeb), faz-se uma cópia de todas as páginas (incluindo as imagens) dos *sites* selecionados, mantendo absolutamente seu aspecto. Essas cópias locais são disponibilizadas na rede interna de computadores da escola. Os alunos teriam a sensação de estar navegando na Internet, como se estivesse efetivamente *on-line*, de modo que não seriam afetados no seu interesse pela atividade.

Figura 1
Página de fontes de um *WebQuest*



A etapa de seleção das fontes é com certeza a que demanda mais empenho do professor e vai exigir maior capacidade crítica e técnica, no caso de usar *sites* de busca na WWW. O professor tem que selecionar *sites* com informação adequada e correta, que possam realmente contribuir para o processo de aprendizagem que se busca com a *WebQuest*. Essa dificuldade é agravada pela carência de *sites* em língua portuguesa em muitos temas. Por isso, não basta ao professor querer organizar uma *WebQuest* sobre um determinado tema, por mais interessante e oportuno que ele seja, por mais interessante que possa ser a atividade. A concretização do projeto dependerá da disponibilidade de fontes na WWW, exigindo ao professor uma atividade de garimpagem cuidadosa.

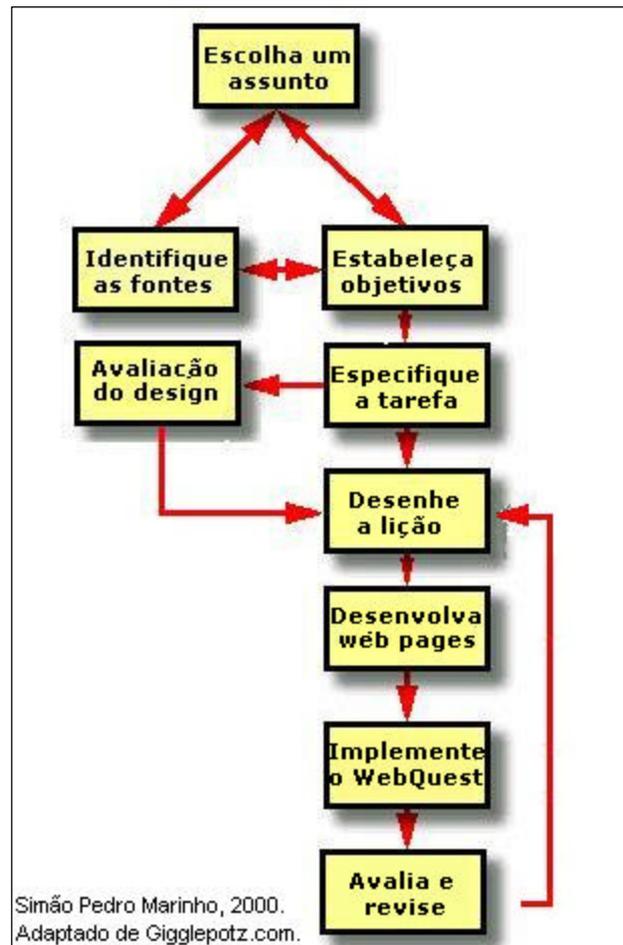
Uma orientação sobre a [5] **Avaliação** da tarefa é recomendada. Sabendo antecipadamente em que e como serão avaliados, os alunos poderão ser mais eficientes na construção do seu produto na tarefa.

Finalmente a [6] **Conclusão**, onde se comenta o que os alunos teriam aprendido com a atividade, se estimula mais aprendizagem, no tema ou em assunto correlato, e se encoraja uma reflexão sobre todo o processo. Aqui se faz realmente uma síntese, que procura também ser estimuladora da ampliação da aprendizagem, que pode ser feita com a participação do professor em outro momento.

Para a completa organização e desenvolvimento inicial de uma atividade e de *WebQuest*, algumas atividades são essenciais. Elas estão sumarizadas na figura 2.

Entre os atributos não-críticos e, portanto, não exigíveis na *WebQuest* está a possibilidade dela ser interdisciplinar, da tarefa ser cumprida por grupos ou equipes e da atividade estar revestida de elementos motivacionais, como exigindo que os alunos desempenhem um papel, simulando pessoas com as quais os alunos irão interagir através de mensagens eletrônicas (*e-mail*) ou criando cenários para os alunos trabalharem.

Figura 2
A organização de *WebQuest*



A construção das páginas para a WWW

As atividades de *WebQuest* devem ser disponibilizadas através de um servidor de Internet (*web server*), onde ficam acessíveis para todos os interessados. Exigem portanto que o material esteja organizado em páginas apropriadas para Web (*web pages*) e, se for o caso, em arquivos de imagens.

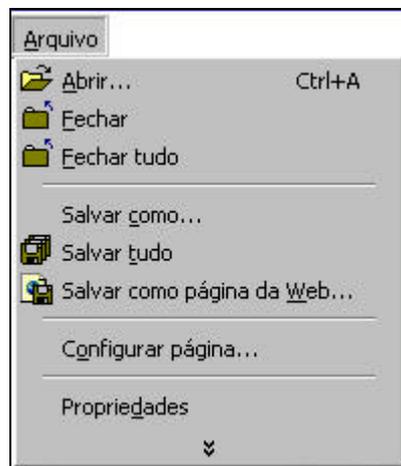
Como as atividades da *WebQuest* estão estruturadas em *web pages*, em princípio sua preparação demandaria dos professores uma capacidade de desenvolver essas páginas, com a sua linguagem própria.¹² Essa possível exigência de uma capacidade de preparar *web pages* pode assustar os professores e ser motivo de desestímulo para se envolverem com uma atividade como o *WebQuest*. Mas na realidade isso não seria uma exigência absoluta ao professor. Na medida em que a escola possa oferecer, aos seus professores, um apoio/suporte para a tecnologia através de um especialista, a situação estaria resolvida. Ficaria a cargo desse especialista a construção das *web pages*. Ao professor caberia desenvolver a idéia da atividade, buscar e selecionar fontes disponíveis na WWW e outras, estabelecer a(s) tarefa(s) e produto(s) e planejar os processos. Há se considerar entretanto que estão disponíveis programas de autoria para a construção de *web pages* que facilitam enormemente o trabalho do usuário.¹³ Uma pessoa que tenha alguma experiência com o uso de algum editor/processador de texto não terá maiores dificuldades em construir *web pages* usando programas como esses.

¹² As *web pages*, ou seja, as páginas da WWW utilizam a linguagem HTML (*HyperText Markup Language*).

¹³ É o caso do FrontPage, da Microsoft; do HotDog, da Sausage Software; do Claris Home Page, da Claris Corporation; ou do HotMetal Pro, da SoftQuad, só para citar alguns exemplos.

Mas para o desenvolvimento de uma *web page* simples, o professor poderá usar um editor de textos como o Word^(*). Será possível fazer todo o trabalho como se estivesse preparando um texto, inclusive inserindo figuras¹⁴. Depois basta gravar (salvar) o arquivo em formato htm. Para isso deve-se escolher a função “Salvar como página da Web ...” no menu de Arquivo (figura 3).

Figura 3
Usando o Microsoft Word para criar páginas para a WWW



Uma atividade de *WebQuest* pode ser organizada numa só página da *Web* (figuras 4 e 5) ou pode envolver mais de uma página, ligadas por hiperlinks ou hipernós, cada página contendo uma parte ou atributo do *WebQuest* (figura 6).

Nas páginas podem ainda ser usados recursos mais sofisticados de programação HTML. É o caso de *frames*, por exemplo para colocação de uma barra de menu que se repetiria em todas as páginas do *WebQuest* (figura 7).

Alguns desses recursos mais sofisticados de programação de *web pages* não são possíveis quando se usa um editor de textos como gerador da página. Nesse caso seria exigido o uso de um *software* de autoria para HTML, demandando u'a maior habilidade do professor ou sendo deixada a cargo do pessoal de suporte. Mas, com certeza, finuras de programação não são o mais importante num *WebQuest*.

Uma estratégia interessante na montagem das *web pages* é o uso de ilustrações contextualizadas, de forma que as páginas fiquem graficamente mais atrativas, um recurso visual do computador que não deve ser desprezado (figura 8).

A Internet aí está, integrando o dia-a-dia de mais e mais pessoas. Certamente terá ainda uma presença mais forte na escola. Se será realmente uma ferramenta útil no processo de formação dos alunos ou não, isso dependerá da escola, dos alunos e, em muito, dos professores.

Certamente a responsabilidade por uma reforma da escola, necessária numa perspectiva de Sociedade do Conhecimento, que incorpore as novas tecnologias da informação e da comunicação, não será apenas dos professores. Mas a eles muito será exigido, pois deles dependerão o planejamento e a organização de tarefas de aprendizagem que utilizem essas novas tecnologias. A *WebQuest* é com certeza uma alternativa valiosa a ser considerada nessas tarefas.

¹⁴ Enquanto as *web pages* ficam em arquivo htm (ou html), as figuras devem estar em arquivos separados. Os formatos gif ou jpg são os mais comumente usados para imagens na WWW.

Figura 4
WebQuest organizado em uma página única



Figura 5
WebQuest organizado em uma página única

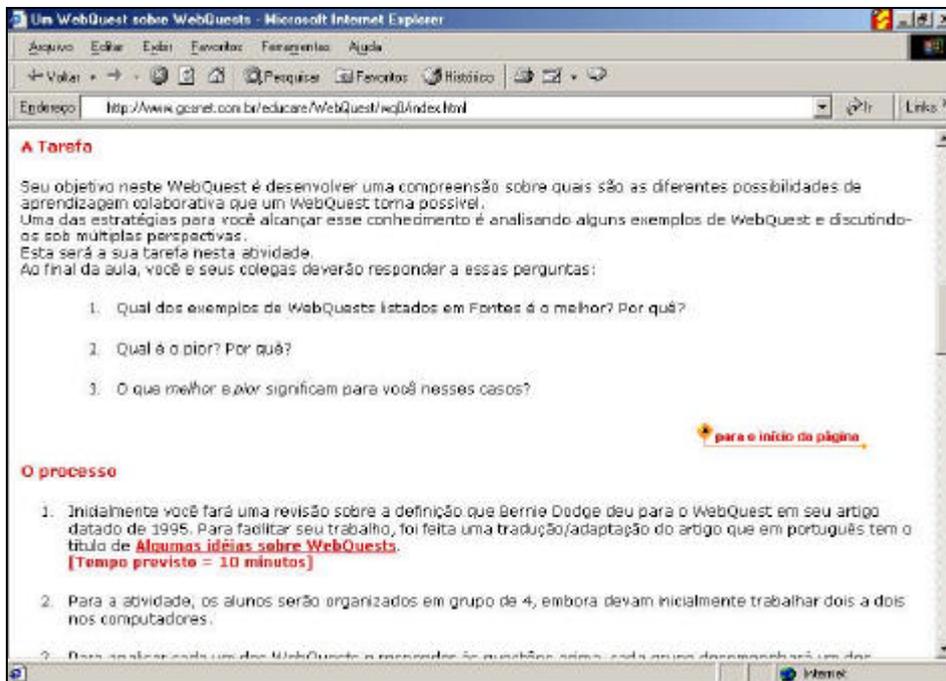


Figura 6

WebQuest organizado em várias páginas ligadas através de *hiperlinks*

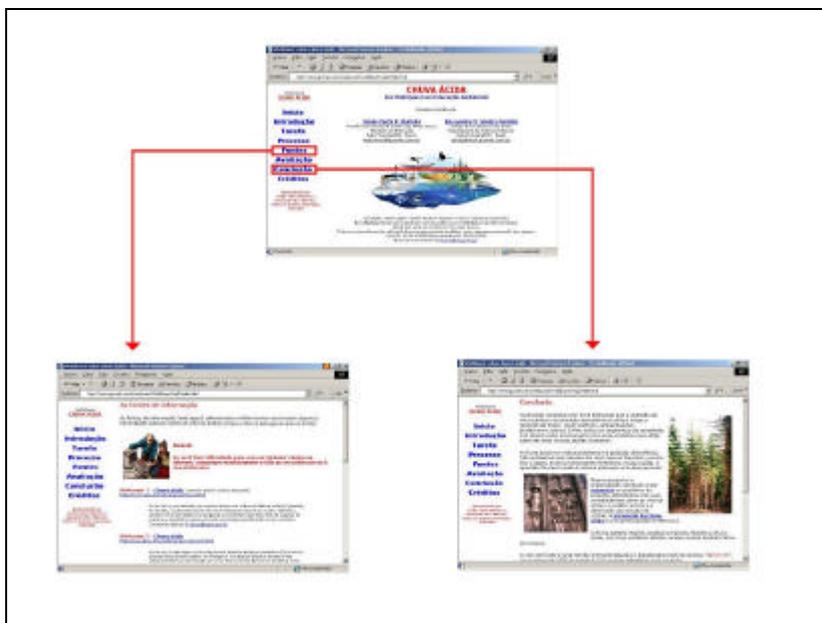


Figura 7

Página de WebQuest contendo “frame”. À esquerda está a barra de menu que permite o acesso à diferentes partes do WebQuest.

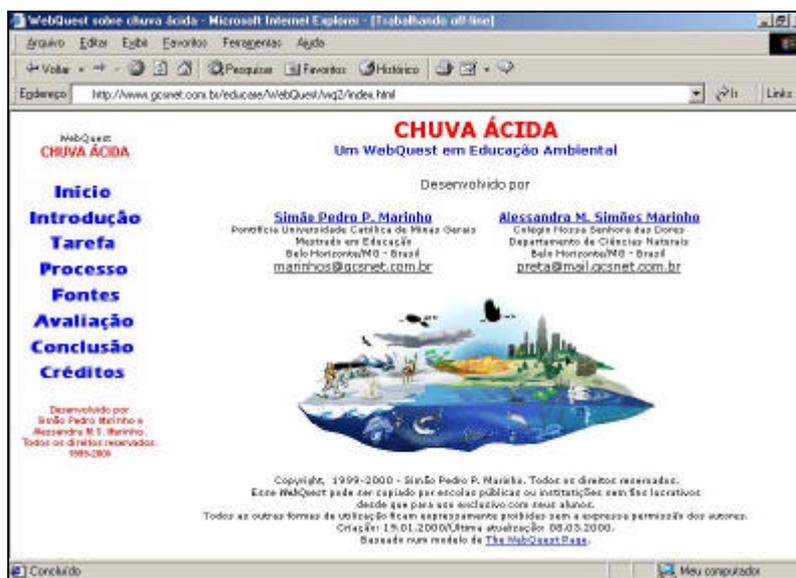
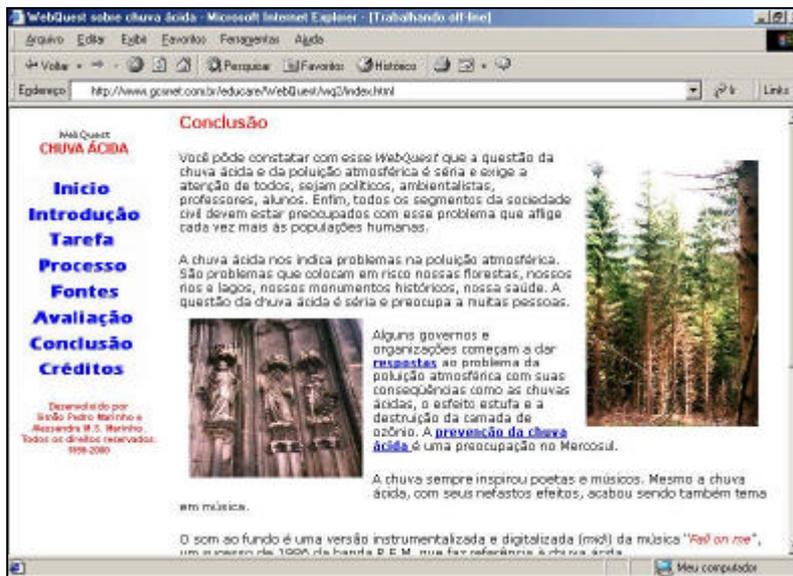


Figura 8

Página de *WebQuest* ilustrada com figuras relativas ao tema sob assunto.



Referências bibliográficas

ADELL, Jordi. (1996). Internet en educación: una gran oportunidad. Net Conexión. [online]. n.11. [citado em 06.07.2000]. Disponible en World Wide Web: <http://nti.uji.es/docs/nti/net/inet_educ_opportunidad.html>.

_____. (1997). Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información. EduTec - Revista Electrónica de Tecnología Educativa. [online] n.7. [citado 14.01.2000]. Disponible en World Wide Web: <http://nti.uji.es/docs/nti/Jordi_Adell_EDUTECH.html>. ISSN: 1135-9250

ANDRIS, Jim. (1999). WebQuest as a Constructivist Tool. [online]. [cited 11.11.2000]. Available from World Wide Web: <<http://www.siue.edu/~jandris/it481/quest.html>>

BALKCOM, Stephen, (1992). Cooperative Learning: What Is It? [online]. Washington, DC (USA): Office of Educational Research and Improvement. [cited 15.11.2000]. Available from World Wide Web: <<http://www.ilt.columbia.edu/k12/livetext/docs/cooplern.html>>. ED3 46999.

BLUMENSTYK, Goldie. Digital-Library Company Plans to Charge Students a Monthly Fee for Access. The Chronicle of Higher Education. [on-line]. [cited 19.11.00]. Available from World Wide Web: <<http://chronicle.merit.edu/free/2000/11/2000111401t.htm>>.

BRACEWELL, Robert, BREULEUX, Alain, LAFERRIÈRE, Thérèse et ali. (1998). The emerging contribution of online resources and tools to classroom learning and teaching. [online]. TeleLearning Network Inc. [cited 05.09.2000]. Available from World Wide Web: <http://www.telelearn.ca/g_access/news/review.html>.

BRAUER, Ralph. (1995). The Internet as School, Or Welcome to Our MUD Room. Technos Quarterly For Education and Technology. [online]. v4. n.3. [cited 15.11.2000]. Available from World Wide Web < <http://www.technos.net/journal/volume4/3brauer.htm>>.

BROPHY, Sean P. (1995). Computer Partner in the Classroom: Fostering Small Group Problem Solving. [online]. CONFERENCE ON COMPUTER SUPPORT FOR COLLABORATIVE LEARNING, 1995. [cited 15.11.2000]. Available from World Wide Web <<http://www-cscl95.indiana.edu/cscl95/brophy.html>>.

CASTELLS, Manuel. (1999). A sociedade em rede. São Paulo: Paz e Terra.

COLLIER, Catherine. (1999). Project-Based Student Technology Competencies; expanding the need for staff development. [online]. Learning & Leading with Technology. 1999. v.27. n.3.

- [cited 14.11.2000]. Available from World Wide Web: <<http://www.iste.org/L&L/archive/vol27/no3/supplements/collier/index.html>>
- DIAS, Laurie B. Integrating Technology; some things you should know. [online]. Learning & Leading with Technology. 1999. v.27. n.3. [cited 14.11.2000]. Available from World Wide Web: <<http://www.iste.org/L&L/archive/vol27/no3/features/dias/index.html>>
- DODGE, Bernie. (1995). Some Thoughts About WebQuests. [online]. [cited 14.11.2000]. Available from World Wide Web: <http://edweb.sdsu.edu/courses/EDTEC596/About_WebQuests.html>
- _____. (1999). WebQuest Taskonomy: a taxonomy of tasks. [online]. [cited 05.11.2000]. Available from World Wide Web: <<http://edweb.sdsu.edu/webquest/taskonomy.html>>
- EISENBERG, Michael B.; JOHNSON, Doug. (1996). Computer Skills for Information Problem-Solving: Learning and Teaching Technology in Context. [online]. Syracuse, NY (USA): ERIC Clearinghouse on Information & Technology, Syracuse University. [cited 14.11.2000]. Available from World Wide Web: <<http://ericir.syr.edu/ithome/digests/computerskills.html>>. EDO-IR-96-04.
- ESCH, Camille. (1998). Project-Based and Problem-Based: The same or different? [online]. San Mateo County Office of Education/ Challenge 2000 Multimedia Project. [cited 15.11.2000]. Available from World Wide Web: <<http://pblmm.k12.ca.us/PBLGuide/PBL&PBL.htm>>
- FALZETTA, Ricardo. (2000). Na velocidade de um 486; informatização nas escolas públicas continua baixa. Nova Escola. São Paulo, n.137, p.44, novembro 2000.
- GIGGLEPOTZ (Ed.). (s.d.). Integrating the Internet into the Curriculum: using WebQuests in your classroom. [online]. [cited 14.11.2000]. Available from World Wide Web: <<http://www.gigglepotz.com/web1.htm>>
- GRAU IV, Isidro; BARTASIS, Judy. (1995). Utilizing the World Wide Web to Advance Student Education into the 21st Century. Houston, (USA): University of Houston Clear Lake/Technology and Learning Index. [online]. [cited 12.09.2000]. Available from World Wide Web: <<http://129.7.160.115/INST5931/paper.html>>
- GRÉGOIRE, Reginald; LAFERRIÈRE, Thérèse. (1999). Project-based collaborative learning with network computers. [online]. [cited 15.11..2000]. Available from World Wide Web: <<http://www.tact.fse.ulaval.ca/ang/html/projectg.html>>
- MARCH, Tom. (1995). Sorting strands of the World Wide Web for educators. [online]. [cited 05.11.2000]. Available from World Wide Web: <<http://www.ozline.com/learning/webtypes.html>>
- MARINHO, Simão Pedro P. (1985). O microcomputador na escola e a formação de professores. Revista da Fundação João Pinheiro, v.15, n.3-4, p. 41-43.
- _____. (1998). Educação na era da informação: os desafios na incorporação do computador na escola. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. 361p. (Tese, Doutorado em Educação).
- _____. (1999). Iniciação Pedagógica em Tecnologia da Informação na Licenciatura de Ciências Biológicas. [CD-ROM]. In: ÓRUM DE INFORMÁTICA EDUCATIVA, IV, 1999, Fortaleza. Anais. Fortaleza: Sociedade Cearense de Informática Educativa.
- _____. 2000a. Un proyecto alternativo para la introducción de las nuevas tecnologías de la información y comunicación en la formación de maestros de Ciencia. In: CONGRESO DE INFORMÁTICA EN LA EDUCACIÓN, VII, 2000, Havana, Cuba.
- _____. 2000b. Overcoming challenges when infusing IT in pre-service Science teacher education. In: ED-MEDIA 2000 – WORLD CONFERENCE ON EDUCATIONAL MULTIMEDIA, HYPERMEDIA AND TELECOMMUNICATIONS, 2000, Montréal, Canada.
- _____. 2000c. Information Technology in Science Teacher Education: one priority, some challenges and a solution attempt. In: ACEC 2000, 2000, Melbourne, Australia.
- _____. 2000d. Using web site development as strategy to integrate information technology in pre-service teacher education. In: WEBNET 2000 – WORLD CONFERENCE ON THE WWW AND INTERNET, 2000, San Antonio, USA.
-

- _____. 2000e. O desenvolvimento de web pages como uma estratégia de iniciação de futuros professores em novas tecnologias da informação. In: CONGRESSO INTERNACIONAL "RETOS DE LA ALFABETIZACIÓN TECNOLÓGICA EN UN MUNDO EN RED", I, 2000, Cáceres, Espanha. [on-line]. Contribuciones. Cáceres, Espanha: Junta de Extremadura, Consejería de Educación, Ciencia y Tecnología, 2000. [citado 20.11.00]. Disponível em World Wide web: <<http://168.143.67.65/congreso/ponencias/ponencia-10.pdf>>.
- MARQUÈS, Pere. Usos educativos de Internet. La revolución de la enseñanza? [online]. [citado 08.11.2000]. Disponible en World Wide Web: <<http://www.pangea.org/org/espinal/usuariosred.htm>>.
- MARZANO, Robert J. (1992). A Different Kind of Classroom: Teaching with Dimensions of Learning. Alexandria, VA (USA):ASCD.
- MASETTO, Marcos T. 2000. Mediação pedagógica e o uso da tecnologia. In: MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda. Novas tecnologias e mediação pedagógica. Campinas: Papirus. p.133-173.
- MICROSOFT CORPORATION (Ed.). (2000a). A is for Aardvark. [online]. [cited 07.11.2000]. Available from World Wide Web: <<http://www.microsoft.com/education/mctn/?ID=Aardvark>>.
- MICROSOFT CORPORATION (Ed.). (2000b). Bridging the Generation Gap. [online]. [cited 07.11.2000]. Available from World Wide Web: <<http://www.microsoft.com/education/mctn/?ID=gengap>>.
- MICROSOFT CORPORATION (Ed.). (2000c). For The Record. [online]. [cited 07.11.2000]. Available from World Wide Web: <<http://www.microsoft.com/education/mctn/?ID=record>>.
- MICROSOFT CORPORATION (Ed.). (2000d). Weights and Measures. [online]. [cited 07.11.2000]. Available from World Wide Web: <<http://www.microsoft.com/education/mctn/?ID=weight>>.
- MOURSUND, David., (1999). Project-based learning using information technology. Eugene, OR (USA): International Society for Technology in Education. Teacher's Guide.
- PERRONE, Corina; CLARK, David; REPENNING, Alexander. (1996). WebQuest: Substantiating Education in Edutainment through Interactive Learning Games. [online]. WWW 5, Paris, France, 1996. Resumés. Paris, 1996. [cited 05.11.2000]. Available from World Wide Web: <www.cs.colorado.edu/~corrina/WebQuest/>.
- RIEL, Margaret. The Internet: A land to settle rather than an ocean to surf and a new "place" for school reform through community development. [online]. [cited 17.10.2000]. Available from World Wide Web: <<http://www.lightspan.com/common/pages/linkOut5.asp?loc=gsh.lightspan.com/teach/articles/netasplace.html>>.
- ROGERS, Al. (1999). The Failure and the Promise of Technology in Education. [online]. [cited 17.10.2000]. Available from World Wide Web: <<http://www.lightspan.com/common/pages/linkOut5.asp?loc=gsh.lightspan.com/teach/articles/promise.html>>.
- SANDHOLTZ, Judith H.; RINGSTAFF, Cathy; DWYER, David C. (1997). Ensinando com tecnologia; criando salas de aulas centradas nos alunos. Porto Alegre: Artmed.
- SCHOOLS OF CALIFORNIA ONLINE RESOURCES FOR EDUCATION. (s.d.) Problem Based Learning. [online]. [cited 15.11.2000]. Available from World Wide Web: <<http://score.rims.k12.ca.us/problearn.html>>.
- SIWINSKI, Carol. (1998). Using the Internet to integrate the curriculum with technology. In: 1998 SITE - INTERNATIONAL CONFERENCE SOCIETY FOR INFORMATION TECHNOLOGY AND TEACHER EDUCATION, 9, 1998, Washington, (USA). 1998, Washington, (USA): Association for the Advancement of computers in education. [online]. Proceedings. [cited 05.11.2000]. Available from World Wide Web: <http://www.coe.uh.edu/insite/elec_pub/HTML1998/gi_siwi.htm>.
- STAHL, Gerry; SUMNER, Tamara; REPENNING, Alexander. (1995). Internet Repositories for Collaborative Learning: Supporting both Students and Teachers. In: CONFERENCE ON
-

COMPUTER SUPPORT FOR COLLABORATIVE LEARNING, 1995. [online]. Proceedings. [cited 15.11.2000]. Available from World Wide Web: < [http://www - sci95.indiana.edu/cscl95/stahl.html](http://www-sci95.indiana.edu/cscl95/stahl.html)>.

STROMMEN, Erik F.; LINCOLN, Bruce. (1992). Constructivism, Technology, and the Future of Classroom Learning. [online]. New York, USA: Institute for Learning Technologies/ University of Columbia. [cited 17.10.2000]. Available from World Wide Web: <[http://www.ilt.columbia.edu/k12/livetext -nf/docs/construct.html](http://www.ilt.columbia.edu/k12/livetext-nf/docs/construct.html)>.

US DEPARTMENT OF LABOR. (1991). What work requires of schools: A SCANS Report for America 2000. Washington, (USA): US Department of Labor/The Secretary's Commission on Achieving Necessary Skills.

WATSON, Kenneth Lee. (1999). WebQuests in the Middle School Curriculum: Promoting Technological Literacy in the Classroom. [online]. Meridian. v.2. n.2. [cited 02.11.2000]. Available from World Wide web <<http://www.ncsu.edu/meridian/jul99/webquest/index.html>>

YODER, Maureen Brown. (1999). The Student WebQuest. [online]. [cited 02.11.2000] Available from World Wide Web: <<http://www.iste.org/L&L/archive/vol26/no7/features/yoder/index.html>>.

(*) Windows, Word, Excel e Access são marcas registradas da Microsoft Corporation.

(**) Corel Presentations é marca registrada da Corel Corporation.

ATIVIDADE EXTRA-CLASSE



CRIANDO UMA WEBQUEST

Esta tarefa será realizada, como atividade extra-classe, em grupos de no máximo 4 (quatro) alunos e não menos do que 3 (três).

Os alunos se organizarão livremente nos grupos. O essencial é que sejam todos da mesma sub-turma da disciplina. Cada grupo terá um representante que manterá contacto com o professor, pessoalmente ou através de e-mail, enquanto a tarefa estiver sendo realizada.

Cada grupo criará uma webquest. O tema da webquest será escolhido numa lista apresentada pelo professor. A lista, além dos temas, definirá o público-alvo para o qual a webquest será aplicada. Em cada sub-turma um grupo não poderá selecionar um tema que já tenha sido escolhido por outro grupo.

O professor avisará quando a lista de temas para a webquest estará disponível para a escolha. Ela ficará com o técnico do laboratório.

A atividade, em sendo extra-classe, poderá ser realizada no próprio laboratório de Informática do Curso de Ciências Biológicas ou em outro lugar, a critério dos alunos.

Para a montagem da webquest os grupos usarão o software NVU. Esse software de autoria está instalado no laboratório de informática do Curso de Ciências Biológicas. Contudo, se o grupo optar por realizar a tarefa em outro local, o software poderá ser obtido, sem qualquer ônus ou restrição, do site <http://www.nvu.com/index.php>.

Para a montagem das webpages que compõem a webquest, o grupo poderá optar por utilizar um modelo criado pelo professor da disciplina ou, usando competências e habilidades dos seus componentes, criar um novo modelo, próprio do grupo.

Uma atenção especial deverá ser dada aos textos de orientação para a atividade que se seguem.

A webquest deverá ser entregue numa data máxima definida pelo professor e divulgada com razoável antecedência.

A primeira versão da webquest será avaliada pelo professor. Ele encaminhará, através do representante do grupo, uma ficha de análise da webquest.

Após a entrega dessa ficha de comentários será divulgado um novo prazo para a entrega da segunda versão da webquest, se o grupo definir por aceitar as sugestões e rever a produção.

A segunda versão, a última, é que será o objeto de avaliação final na atividade, para efeito de pontuação na disciplina.

Observe a orientação, no esquema a seguir, para a entrega da atividade ao professor.



DADOS IMPORTANTES DA TAREFA

Assunto da webquest:	
Público-alvo:	
Representante do Grupo:	

GRUPO PARA A TAREFA

colega	e-mail	Telefone
	@	
	@	
	@	
	@	

TEXTO DE APOIO PARA ATIVIDADE

Fonte: <http://www.webquest.futuro.usp.br/como/comociar.html>
 acesso: 18 Jul. 2006

Como criar uma WQ

Não há uma fórmula pronta para a criação de produtos nos moldes da proposta metodológica sugerida por Bernie Dodge e Tom March. Mesmo assim, aponta-se aqui um possível caminho cujas fases são:

1. Defina tema e fontes
2. Reveja as instruções do gabarito
3. Delineie a tarefa
4. Determine as fontes
5. Estructure processo e recursos
6. Escreva a introdução
7. Escreva a conclusão
8. Finalize a primeira versão
9. Revise sua WebQuest
10. Utilize outros materiais

Defina tema e fontes

WebQuest é uma investigação cujas fontes são, sobretudo, informações veiculadas no ciberespaço. Assim, a primeira coisa a fazer é imaginar conteúdos de saber que possam ser aprendidos com o apoio de recursos existentes na rede mundial de computadores. Mais concretamente, para definir o tema você deve:

1. Escolher um assunto cujo desenvolvimento pode melhorar suas aulas.
2. Situar o assunto escolhido no currículo.

É bom lembrar que as WQ's não devem ser algo suplementar. Devem ser uma atividade curricular que integra o plano de trabalho do professor.

3. Imaginar uma abordagem que crie interesse.
4. Assegurar-se de que há fontes suficientes (e adequadas à sua clientela alvo) no espaço Web.

Se você domina bem o inglês e tem dificuldades no uso de sites de busca, estude [Seven Steps Toward Better Searching](#).

Com essas medidas preliminares, você terá uma idéia geral do que fazer. Nada ainda muito claro, mas um ponto de partida interessante.

Reveja as instruções do gabarito

Se você já estudou as referências básicas sobre WQ's, deve saber que o criador da proposta metodológica em estudo oferece três diferentes gabaritos para ajudar novos

autores a editarem seus trabalhos. Em nossa página, você pode encontrar uma tradução do gabarito mais simples criado por Bernie Dodge. Para tanto, você deve:

1. Clicar em [Gabarito em Português](#).
2. Ler com atenção o resumo descritivo das partes componentes de uma WebQuest.

Delineie a tarefa

O modelo criado pelo Prof. Bernie tem em comum com a pedagogia de projetos a crença de que devemos saber para fazer e não apenas saber por saber. Por essa razão, a alma de uma WebQuest é a Tarefa. Se você criar uma tarefa mal definida, sua WebQuest não será um desafio capaz de entusiasmar os estudantes. Assim, no processo de planejamento, convém dedicar bastante tempo e os melhores esforços no desenho de uma tarefa impactante, desafiadora, motivante. Criar tarefa com essas características exige sobretudo clareza, compreensão de como funcionam nossas habilidades cognitivas, e muita criatividade. Para estruturar sua tarefa, experimente o caminho indicado pelas seguintes dicas:

1. Ler com atenção [WebQuest Taskonomy: A Taxonomy of Tasks](#).

Se preferir, você pode encontrar nesta página a tradução deste material do Bernie. Para tanto clique em [Taskonomia](#).

2. Estudar um resumo da classificação dos saberes de acordo com [Bloom e associados](#), cuja tradução pode ser encontrada aqui em [Classificação de Bloom](#).

Tarefas bem concebidas devem exigir que os alunos trabalhem mais que a dimensão conhecimento. Boas tarefas exigirão uma ou mais das dimensões crescentemente complexas nesta ordem: compreensão, aplicação, análise, síntese, avaliação.

3. Examinar algumas Tarefas de boas WebQuests.

4. Dar asas à imaginação.

Fuja do convencional. Esqueça o que você faz normalmente na sala de aula. Imagine trabalhos que os alunos possam produzir e que, ao mesmo tempo, sejam situações dos fazeres cotidianos da vida em sociedade.

5. Discutir suas idéias com companheiros, professores ou orientadores.

Teste suas idéias. Exponha-as para ver como as pessoas reagem. Busque auxílio. Troque idéias. Tudo isso pode enriquecer seu trabalho.

6. Determinar algo que seja factível e claramente relacionado com fazeres da vida.

Sua tarefa deverá ser algo que os alunos possam fazer. Outro cuidado: escolha coisas que acontecem ou podem acontecer no mundo em que vivemos. Se possível, evite coisas muito escolares como seminários, palestras, questionários etc.

Determine as fontes

Você já sabe que as fontes preferenciais de informação devem ser recursos disponíveis na Internet. Sabe também que, no âmbito do tema escolhido, há material suficiente (e adequado para a clientela) no espaço Web. Chegou a hora de peneirar esses recursos para ficar apenas com aquelas referências que você acha que vai utilizar em sua WQ. Talvez seja conveniente resolver se será necessário utilizar recursos off-line. Para tanto, você

deve:

1. Examinar os endereços Web já selecionados.
2. Verificar se há mais endereços que valha a pena considerar.
3. Peneirar tudo e ficar apenas com aquilo que realmente interessa.
4. Julgar conveniência ou necessidade de utilizar fontes não disponíveis na Internet (livros, revistas, folhetos, artigos, discos, vídeos etc.)
5. Estabelecer a lista de recursos (on e off line) que você acha adequada para a consecução da Tarefa.

Estruture processo e recursos

Agora é preciso elaborar o roteiro que irá ajudar seus alunos a obterem bons resultados na Tarefa. Lembre-se de que o Processo é uma espécie de receita, indicando passo a passo a direção que os alunos deverão seguir. Outra coisa: os recursos que você selecionou serão apresentados na medida que os alunos deles necessitarem. Não há, obviamente, uma única forma de estruturar Processo e Recursos, mas as indicações que seguem refletem modos de fazer de muitos produtores de WQ's. Na estruturação de Processo e Recursos, convém:

1. Especificar expectativas quanto ao trabalho em grupo.

Como regra, WebQuests são processos investigativos conduzidos por um grupo. O modo de trabalhar das equipes a serem constituídas dependerá da natureza da tarefa, de particularidades que você acha interessantes, de dinâmicas que você acha adequadas para sua WQ. Por isso é importante que você estabeleça com clareza como o grupo deve ser constituído, como a dinâmica deverá ocorrer etc.

2. Definir papéis dos componentes do grupo quando for o caso.

Na maioria das WebQuests, a Tarefa exige visões diferentes do problema. Geralmente isso é representado por papéis característicos cuja representação garante estudos baseados em diferentes olhares. É por essa razão que convém definir bem as características de cada papel ou personagens que você criar.

3. Estabelecer os passos a serem seguidos no estudo das fontes (Recursos) e na elaboração do produto ou produtos resultantes da Tarefa.

Escreva a introdução

Você já tem uma boa idéia do que os alunos irão fazer. Já estruturou uma sugestão de como fazer que, certamente, irá ajudar os aprendizes a elaborarem certos saberes. Chegou a hora de elaborar a Introdução. Nessa parte de sua WQ, você deve:

1. Escrever um texto dirigido à sua clientela.

Converse com seu público. Seja direto. Use linguagem clara e compreensível.

2. Motivar os clientes de sua WQ.

O texto de sua introdução deve funcionar como aqueles pequenos trechos que

3. Ser breve

Como regra geral, introduções são textos de um ou dois pequenos parágrafos. Muito raramente a Introdução poderá ser algo mais incorporado.

4. Evitar didatismo

Muita gente escreve introduções como se estas fossem a primeira parte de livros didáticos tradicionais. Entre outras coisas, dão explicações etimológicas, resumem o que vai ser apresentado, contam alguma história exemplar. Essa é uma prática centrada no assunto, não nos leitores. Fuja desse modo tradicional de escrever introduções.

Escreva a conclusão

À semelhança da Introdução, a Conclusão deve ser algo claro, breve e simples. Para concluir sua WQ convém seguir uma ou mais das seguintes direções:

1. Reafirmar aspectos de interesse registrados na Introdução.
2. Realçar a importância daquilo que os alunos aprenderam.
3. Apontar caminhos que podem ajudar os alunos a continuarem estudos e investigações sobre o tema.

Finalize a primeira versão

Sua WebQuest está praticamente pronta. Basta agora revisar texto, escolher uma ou outra imagem para embelezar a sua obra etc.

Se você é marinho de primeira viagem e não conta com auxílio de pessoas que entendem de editores Web e/ou HTML, use um dos gabaritos do Prof. Bernie para editar o trabalho. Clique em [WebQuests Templates](#). Se você quiser utilizar o Gabarito mais simples em português, clique em [Gabarito em Português](#).

Revise sua WebQuest

Antes de considerar pronto o seu trabalho, convém testá-lo de alguma forma. Você pode fazer isso com um pequeno grupo de alunos; ou pode pedir que dois ou três colegas seus avaliem sua obra. Se você escolher a última opção, utilize [A Rubric for Evaluating WebQuests](#). Se preferir a versão em português clique em [Uma Rubrica Para Avaliar WebQuests](#). Imprima o material e entregue-o a seus avaliadores. Depois que eles preencherem a folha de avaliação, faça os devidos acertos no seu material.

Utilize outros materiais

Elaboramos aqui um roteiro para ajuda-lo a produzir sua WebQuest. Nossa sugestão não é a primeira na praça. Há muitos outros materiais que você pode utilizar como ferramenta. Segue aqui uma lista de roteiros, dicas e explicações existentes no espaço WEB.

Selecting a WebQuest Project (inglês)
edweb.sdsu.edu/webquest/project-selection.html

WebQuest Task Design Worksheet (inglês)
edweb.sdsu.edu/webquest/task-design-worksheet2.html

WebQuest Tutorial (francês)
www.ardecol.ac-grenoble.fr/english/tice/frtice6a.htm

WebQuests (português)
www.esse.ips.pt/abolina/webquests/quest/index.html

Links referenciados no texto.

A Rubric for Evaluating WebQuests - <http://edweb.sdsu.edu/webquest/webquestrubric.html>

Uma Rubrica Para Avaliar WebQuests - <http://www.webquest.futuro.usp.br/recursos/comoavaliar.html>

Gabarito em Português - <http://www.webquest.futuro.usp.br/recursos/gabarito.html>

WebQuest Taskonomy: A Taxonomy of Tasks - <http://edweb.sdsu.edu/webquest/taskonomy.html>

Taskonomia - <http://www.webquest.futuro.usp.br/recursos/classificacao.html>

Classificação de Bloom - <http://www.webquest.futuro.usp.br/recursos/bloom.html>

Gabarito em Português - <http://www.webquest.futuro.usp.br/recursos/gabarito.html>

TEXTO DE APOIO PARA ATIVIDADE

Fonte: <http://www.webquest.futuro.usp.br/recursos/bloom.html>
 acesso: 18 Jul.2006

Classificação de Bloom

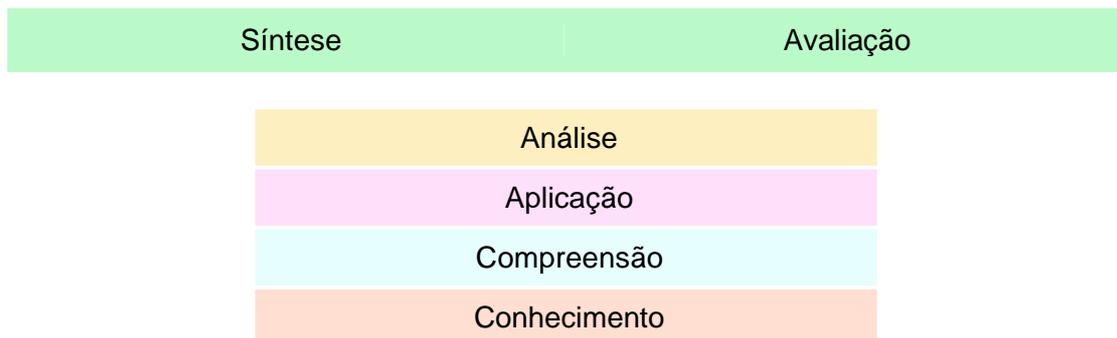
Desde 1948, um grupo de educadores assumiu a tarefa de classificar metas e objetivos educacionais. Eles propuseram-se a desenvolver um sistema de classificação para três domínios: o cognitivo, o afetivo e o psicomotor. O trabalho no domínio cognitivo foi concluído em 1956 e é normalmente referenciado como *Bloom's Taxonomy of the Cognitive Domain* embora o título completo da obra seja *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain, com a menção de outros quatro autores (M. Englehart, E. Furst, W. Hill, and D Krathwohl)*.

A idéia central da taxonomia é a de que aquilo que os educadores querem que os alunos saibam (definido em declarações escritas como objetivos educacionais **educational objectives**) pode ser arranjado numa hierarquia do menos para o mais complexo. A taxonomia é apresentada abaixo com amostras de verbos e de declarações de desempenho para cada nível.

NÍVEL	DEFINIÇÃO	AMOSTRA DE VERBOS	AMOSTRA DE DESEMPENHOS
CONHECIMENTO	O aluno irá recordar ou reconhecer informações, idéias, e princípios na forma (aproximada) em que foram aprendidos.	Escreva Liste Rotule Nomeie Diga Defina	O aluno irá definir os seis níveis da Taxonomia de Bloom no domínio cognitivo.
COMPREENSÃO	O aluno traduz, compreende ou interpreta informação com base em conhecimento prévio.	Explique Resuma Parafraseie Descreva Ilustre	O aluno irá explicar a proposta da taxonomia de Bloom para o domínio cognitivo.
APLICAÇÃO	O aluno seleciona, transfere, e usa dados e princípios para completar um problema ou tarefa com um mínimo de supervisão.	Use Compute Resolva Demonstre Aplique Construa	O aluno irá escrever um objetivo educacional para cada um dos níveis da Taxonomia de Bloom.
ANÁLISE	O aluno distingue, classifica, e relaciona pressupostos, hipóteses, evidências ou estruturas de uma declaração ou questão.	Analise Categorize Compare Contraste Separe	O aluno irá comparar e contrastar os domínios afetivo e cognitivo.

SÍNTESE	O aluno cria, integra e combina idéias num produto, plano ou proposta, novos para ele.	Crie Planeje Elabore hipótese(s) Invente Desenvolva	O aluno irá elaborar um esquema de classificação para escrever objetivos educacionais que integre os domínios cognitivo, afetivo e psicomotor.
AVALIAÇÃO	O aluno aprecia, avalia ou critica com base em padrões e critérios específicos.	Julgue Recomende Critique Justifique	O aluno irá julgar a efetividade de se escrever objetivos educacionais usando a taxonomia de Bloom.

De um modo geral, a pesquisa nos últimos quarenta anos confirmou a taxonomia como uma hierarquia, com exceção dos dois últimos níveis. Não há certeza quanto à posição de síntese e avaliação. Na minha opinião ambas estão no mesmo nível. Ambas dependem da análise como um processo fundador. Entretanto, síntese requer rearranjo das partes de um modo novo, original, enquanto que a avaliação requer a comparação com padrões, exigindo julgamento para determinar o bom, a melhor do que o melhor de todos. Isso guarda semelhanças a comparação entre pensamento criativo e pensamento crítico (*creative thinking and critical thinking.*) Ambos são valiosos, mas um não é superior ao outro.



Em cada caso fica claro o que os alunos podem "saber" sobre o tópico ou matéria em diferentes níveis. Embora muitos testes elaborados por professores ainda verifiquem aspectos relativos aos níveis mais baixos da taxonomia, a pesquisa mostra que os alunos lembram-se mais quando aprenderam a abordar um tópico desde o nível mais elevado da taxonomia. Isso acontece porque, nos níveis superiores, exige-se mais elaboração, um princípio de aprendizagem baseado em descobertas desde a teoria de aprendizagem ancorada na abordagem do processo de informação (*information processing approach*).

Links referenciados no texto

Writing Behavioral Objectives - <http://teach.valdosta.edu/whuitt/col/plan/behobj.html>

Critical Thinking: An Overview - <http://teach.valdosta.edu/whuitt/col/cogsys/critthnk.html>

The Information Processing Approach to Cognition - <http://teach.valdosta.edu/whuitt/col/cogsys/infoproc.html>

TEXTO DE APOIO PARA ATIVIDADE

Fonte: <http://www.webquest.futuro.usp.br/recursos/comoavaliar.html>
 acesso: 18 Jul.2006

Como avaliar uma WebQuest

O formato WebQuest pode ser aplicado a uma variedade de situações de ensino. Se você encontrar modos de utilizar todas as possibilidades inerentes ao formato, seus alunos terão uma experiência rica e poderosa.

Esta rubrica irá ajudá-lo a precisar até que ponto sua WebQuest está fazendo tudo aquilo que ela pode fazer.

Se aspectos de seu trabalho ficarem entre duas ou mais categorias (entre iniciante e profissional, por exemplo), sinta-se à vontade para pontuá-los como achar mais adequado.

	Iniciante	Profissional	Mestre
Estética (Isso se refere à própria página da sua WebQuest, não aos recursos (link) selecionados desde fontes externas).			
Apelo visual geral	0 ponto Fundo é cinza. Há poucos ou nenhum elemento gráfico. Não há variação no lay-out ou nos tipos de letras. Ou Cores são berrantes e/ou variações gráficas são exageradas e legibilidade é prejudicada.	1 ponto Há poucos elementos gráficos. Há alguma variação no tipo e tamanho das letras.	2 pontos Grafismos bem elaborados são utilizados. Diferenças em tamanho de tipos e/ou cores são bem utilizadas.
Introdução			
Efetividade Motivacional da Introdução	0 ponto A Introdução é puramente factual, sem apelo ou relevância social significativa.	1 ponto A Introdução relaciona-se de algum modo com o interesse dos alunos e/ou descreve questão ou problema	2 pontos A Introdução apresenta o tema para os alunos, relacionando-o com o interesse ou meta dos aprendizes, e/ou descrevendo de modo envolvente uma questão ou

		instigante.	problema instigante.
Efetividade Cognitiva da Introdução	0 ponto A Introdução não prepara o leitor para aquilo que virá à frente, ou não se funda naquilo que o aprendiz já sabe.	1 ponto A Introdução faz alguma referência ao conhecimento prévio dos alunos e mostra de alguma forma o que virá à frente	2 pontos A Introdução funda-se no conhecimento prévio dos alunos , mencionando explicitamente conceitos ou princípios importantes; e efetivamente prepara os aprendizes para o tema, renunciando novos conceitos e princípios.
Tarefa (A tarefa é o resultado final dos esforços dos alunos... não passos necessários para se chegar ao resultado). Na parte técnica da tarefa, o Professor Bernie não considerava, na época em que elaborou este material, formas alternativas de expressão tais como teatro, música, gravação para rádio etc.			
Nível Cognitivo da Tarefa	0 ponto A Tarefa requer simples compreensão de páginas web e respostas a questões.	3 pontos A Tarefa requer análise de informações e/ou articulação de informações vindas de diferentes fontes.	6 pontos A Tarefa requer síntese de múltiplas fontes de informação, e/ou assumir posição, e/ou ir além dos dados originais e fazer uma generalização ou produto criativo.
Sofisticação Técnica da Tarefa	0 ponto A Tarefa requer resposta escrita ou oral simples.	1 ponto A Tarefa requer uso de processador de texto ou software simples de apresentação.	2 pontos A Tarefa requer uso de software multimídia, vídeo, ou video-conferência.
Processo (O Processo é uma descrição passo a passo de como o aluno irá desenvolver a tarefa).			
Clareza do Processo	0 ponto O Processo não está descrito claramente. Os alunos não saberão exatamente o que quer que eles façam a partir da simples leitura das instruções.	1 ponto Algumas orientações estão dadas, mas outras não. Os estudantes podem ficar confusos.	2 pontos Cada passo está claramente descrito. Muitos estudantes saberão claramente onde estão no processo e o que fazer no próximo passo.

Riqueza do Processo	0 ponto Poucos passos; não há papéis diferenciados.	3 pontos Algumas tarefas ou papéis diferenciados. Mais atividades complexas são requeridas.	6 pontos Muitas atividades diferenciadas são requeridas. Papéis e perspectivas diferenciadas devem ocorrer.
<p>Recursos (Nota: você deve avaliar todos os recursos ligados (linked) à página, mesmo que sejam links sugeridos em outras seções que não Recursos. Observe também que livros, vídeos e outros recursos offline podem e devem ser usados quando for apropriado).</p>			
Quantidade de Recursos	0 ponto Poucos recursos online são usados.	1 ponto Número moderado de recursos online.	2 pontos Presença de muitos recursos, incluindo os offline.
Qualidade dos Recursos	0 ponto Os links são comuns. Eles levam a informações que podem ser encontradas em uma enciclopédia escolar.	2 pontos Alguns links apresentam informações que não são encontráveis em materiais escolares.	4 pontos Os links fazem uso excelentes da atualização e beleza da Web.
<p>Avaliação</p>			
Clareza dos Critérios Avaliativos	0 ponto Os alunos não têm qualquer idéia de como serão julgados.	1 ponto Critérios para o sucesso são descritos pelo menos parcialmente.	2 pontos Critérios para nota ou indicação de sucesso estão claramente estabelecidos, talvez na forma de rubrica para uso em auto-avaliação, avaliação entre pares, ou avaliação do professor.

TEXTO DE APOIO PARA ATIVIDADE

Fonte: <http://projects.edtech.sandi.net/staffdev/tpss99/processchecker.html>
 Acesso: 16 Fev. 2001

Checklist do Processo

A parte do Processo, na WebQuest, é onde se explica aos alunos exatamente o que eles devem fazer. É também onde os alunos podem ser direcionados para as fontes específicas que deverão ser examinadas em cada parte do projeto [é possível indicar essas fontes numa outra parte da WebQuest] e onde serão fornecidos os *links* para os eventuais arquivos de ajuda, organizadores gráficos, modelos e outros instrumentos ou formas que ajudem os alunos a estruturarem a tarefa.

Esta página é para ajudar a ver a parte referente ao Processo, focalizando os pequenos detalhes que podem melhorar ou atrapalhar um projeto. Ela pode ser usada pelo próprio autor da WebQuest ou por outra pessoa, a pedido do autor, para fazer uma revisão antes da sua publicação. Qualquer linha que não tiver o **Sim** assinalado sugere um aspecto do Processo que deve ser olhado com mais cuidado.

<p>Nome do Projeto:</p> <p>Autor do Projeto:</p> <p>Conferido por:</p> <p>Data: ____ / ____ / ____</p>			<p>Observações</p>	
<p>Não</p>	<p>?</p>	<p>Sim</p>		<p>Aspecto</p>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Os papéis estão bem definidos. Está claro quem faz o quê.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Os papéis estão integrados para que o trabalho possa ser feito, não apenas alinhavadas.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A logística está clara (p.e, está claro como os grupos serão formados)	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fontes suficientes foram identificadas (da Web ou outra) para que os alunos tenham informação suficiente para prosseguir.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	é fornecida orientação suficiente para as atividades nas quais os alunos interagem com outros (p.e., <i>brainstorming</i>) ou com dados (p.e, analisando uma fotografia ou entrevistando um especialista)	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Há orientação específica suficiente para como cumprir a tarefa (p.e, esquemas	

			sugeridos, exemplos, formatos)	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	O Processo está de acordo com a descrição da Tarefa.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Expressões consistentes são usadas (se dirige aos estudantes como "você", não como "os estudantes").	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	O vocabulário está de acordo com o nível de leitura esperado dos estudantes que realizam a atividade.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Listas com marcadores ou numeradas são usadas para quebrar parágrafos longos.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Os links são colocados de maneira a não distrair os alunos e fazer com que eles cliquem prematuramente para outros <i>sites</i> .	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Informação específica para um papel maior a ser desempenhado é colocada em páginas separadas.	

© Bernie Dodge, 1999

Extraído de: <http://projects.edtech.sandi.net/staffdev/tpss99/processchecker.html>

Traduzido e adaptado por Simão Pedro P, Marinho, 2001.

ATIVIDADE EM SALA DE AULA



CONSTRUINDO UM TUTORIAL – uma atividade guiada

Nessa atividade, os alunos, em duplas, organizarão um tutorial multimídia utilizando uma versão de teste do Neobook.

Um tutorial completo será demonstrado inicialmente. Depois, acompanhando as orientações do professor, passo-a-passo, os alunos organizarão telas idênticas.

Arquivos de textos usados no tutorial	Arquivos de imagem usados no tutorial		Arquivos de animação usados no tutorial
ME.rtf MP1.rtf SEM.rtf TEM.rtf	animal_cell_A.jpg animal_cell2.jpg cortica.jpg menu.gif mo_02_INV.jpg mo_03.jpg mo_roberthooke.gif mp_1.jpg nucleus_1.jpg	plant_cell.jpg roberthooke.jpg sair.gif segue.gif sem_01.jpg tem_01.gif tem_02.jpg tem_03.gif volta.gif	transportemembrana.swf mitosismove.gif

Esses arquivos estão disponíveis no servidor da rede do laboratório, Anote, no espaço abaixo, a via, para que você possa encontrá-los quando realizar a atividade.

Orientações das telas para tutorial sobre célula

Book properties

Title: Célula, a unidade da vida
 Publication Size: 640 X 480 – 16 milhões de cores
 Language: português
 Keyboard control: Desabilitar: Ctrl+Alt+del e Alt+Tab
 Desabilitar: Print Screen
 Prevenir uso de cópias múltiplas da publicação ao mesmo tempo.

Master Page

Botões: volta.gif / sair.gif / segue.gif
 Definir ações.

Tela: Capa

Título e sub-título: simple text

Título: Célula, a unidade da vida

Sub-título: Tutorial para alunos de 7ª série do Ensino Fundamental

Page background: Solid / R=41 G=44 B=95

Master page items: NÃO mostrar

Imagem: animal_cell_A.jpg

Link: Para Orientação” [Link em tela cheia – falso botão]

Efeito de transição: Page turn

Tela : Orientação

Título: Navegando no tutorial [simple text]

Master page items: mostrar

Texto direto [simple text]:

Clique em cada ícone do quadro abaixo, para saber sua função na navegação neste tutorial.

Imagem: sair.gif / segue.gif / volta.gif / menu.gif [Balão de texto para cada um]

Texto direto: [simple text]

Sempre que encontrar uma palavra ou uma expressão em negrito e grifada, você terá ali um *link*

que remeterá para outra tela ou que exibirá, de alguma forma, uma nova informação.

Tela: introdução

Título: As células do nosso corpo [simple text]

Master page items: mostrar

Texto direto [simple text]:

Os corpos dos animais e das plantas estão formados por células.

No corpo de um ser humano existem aproximadamente 65 trilhões de células.

Em geral elas são tão pequenas que não podem ser vistas a olho nu.

Para poder ver as células é preciso usar um aparelho chamado **microscópio**, capaz de fornecer imagens muito ampliadas.

↓
Link para tela “Microscópio”

Imagem: animal_cell2.jpg

Tela: Célula 1

Título: A organização da célula

Master page items: mostrar

Texto direto [simple text]:

De maneira geral as células, sejam de animais, sejam de vegetais, têm uma organização básica que se assemelha muito. Mas, é claro, existem detalhes que são próprios de cada uma.

Além disso as células variam em forma e tamanho.

Podemos dividir a organização básica da célula em três partes: **membrana**, **citoplasma** e **núcleo**.

← Link para “Membrana 1”

← Link para “Citoplasma 1”

← Link para “Núcleo 1”

Imagem: plant_cell.jpg

Efeito de transição: Grow

Tela: Membrana 1

Título: Membrana plasmática

Master page items: NÃO mostrar

Texto: texto MP1 [MP1.rtf]

Imagem: mp_1.jpg

Botão - direita: sair.gif = para "Referências" / menu.gif = para "Célula 1"

Botão - esquerda: volta.gif = para anterior / segue.gif = para seguinte

Tela: Membrana 2

Título: Transporte através da membrana

Master page items: NÃO mostrar

Imagem: transportemembrana.swf

Botão - direita: sair.gif = para "Referências" / menu.gif = para "Célula 1"

Botão - esquerda: volta.gif = para anterior / segue.gif = para seguinte

Tela: Citoplasma 1

Título: Citoplasma

Master page items: NÃO mostrar

Imagem: cell_2.jpg

Sobre a imagem "CL" e botão invisível para **StickyNote** com texto "Este é o complexo lameloso, que era chamado de complexo de Golgi."

Sobre a imagem "RC" e botão invisível para **MessageBox** com título "Retículo citoplásmico" e texto "O retículo citoplásmico foi anteriormente chamado de retículo endoplasmático, pois a idéia era a de que esse organóide apenas se localizasse na parte mais central da célula, o endoplasma"

Texto direto [simple text]: "Clique nos rótulos, na imagem, para obter informações importantes."
[fonte = Arial, corpo 10, negrito, vermelho]

Botão - direita: sair.gif = para "Referências" / menu.gif = para "Célula 1"

Botão - esquerda: volta.gif = para anterior / segue.gif = para seguinte

Tela: Citoplasma 1

Título: Organóides

Master page items: NÃO mostrar

Botão: Caption = "Clique aqui para abrir uma animação on-line. O seu computador deverá estar conectado à Internet." Link:

<http://www.mhhe.com/biosci/genbio/espv2/data/cells/002/mainframe50.html>

Botão - direita: sair.gif = para "Referências" / menu.gif = para "Célula 1"

Botão - esquerda: volta.gif = para anterior / segue.gif = para seguinte

Tela: Núcleo 1

Título: Núcleo interfásico

Master page items: NÃO mostrar

Texto: ...

Imagem: nucleus_1.jpg

Botão - direita: sair.gif = para "Referências" / menu.gif = para "Célula 1"

Botão 0- esquerda: volta.gif = para anterior / segue.gif = para seguinte

Tela: Núcleo 2

Título: Mitose [fonte em branco]

Page background: Solid / Preto

Master page items: NÃO mostrar

Imagem: nucleus_1.jpg = ANIMATED GIF

Botão - direita: sair.gif = para "Referências" / menu.gif = para "Célula 1"

Botão 0- esquerda: volta.gif = para anterior / segue.gif = para seguinte

Tela: Referências

Título: Créditos e Bibliografia

Master page items: NÃO mostrar

Texto direto [simple text]:

Fontes de imagens:

Cells Alive! - <http://www.cellsalive.com/>

Creative Freelancers - <http://www.illustratorsonline.com>

Inventors - <http://inventors.about.com/>

Manufacturing Engineering Laboratory - <http://www.mel.nist.gov/>

Oxford Illustrated Science Encyclopedia - <http://www.oup.co.uk/oxed/children/oise/>

The Scientific Museum - <http://www.sciencemuseum.org.uk>

Wikipedia - <http://pt.wikipedia.org/wiki>

Animações

Biology Dept at Davidson - <http://www.bio.davidson.edu/>

San Diego State University/College Of Sciences - <http://www.sci.sdsu.edu/>

Teacher's Domain- <http://www.teachersdomain.org>

Bibliografia:

GEWANDSZNAJDER, Fernando. Ciências - Nosso corpo – 7ª série. São Paulo: Ática, 2004.

Botão: volta.gif = para anterior / segue.gif = para : "Autoria"

Tela: Autoria

Título: Sobre o tutorial

Master page items: NÃO mostrar

Texto direto [simple text]:

Autores do tutorial:

[nome 1] [e-mail]

[nome 2] [e-mail]

Este tutorial foi desenvolvido como atividade da disciplina Informática no Ensino de Ciências e Biologia, sob responsabilidade do Prof. Simão Pedro P. Marinho, do curso de Ciências Biológicas da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Na montagem do tutorial utilizou-se uma versão de teste do Neobook, da

Neosoftware.

Link externo
<http://www.neosoftware.com>

Copyright © 2006. Os autores. Todos os direitos reservados.

Este tutorial é de uso livre em escolas, obrigando-se a identificação dos autores.

Ficam vedadas quaisquer alterações nas suas partes, sua comercialização e a utilização de qualquer de suas partes na construção de outro tutorial sem a expressa autorização dos autores.

A PUC Minas tem a expressa autorização dos autores para disponibilizar o tutorial na forma que convier, inclusive na Internet.

Botão: volta.gif = para anterior / segue.gif = para caixa de diálogo de saída

Tela: Microscópio

Título: O microscópio

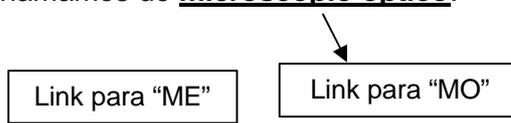
Master page items: mostrar

Texto direto [simple text]:
 Acredita-se que o microscópio tenha sido inventado, por volta de 1590, por Hans Janssen e seu filho Zacharias, holandeses fabricantes de óculos.
 O microscópio inventado pelos Jansen é do tipo que hoje chamamos de **microscópio óptico**.

Texto direto [simple text]:
 Mas existem também os **microscópios eletrônicos**.

Imagem: mo_02_INV.jpg/ tem_03.jpg [sobreposição parcial]

Botão: volta.gif = Para “introdução” / sair.gif = para “Referências”



Tela: MO

Título: O microscópio óptico

Master page items: NÃO mostrar

Texto direto [simple text]:
 O microscópio óptico, o MO, funciona com um conjunto de lentes, ocular e objetiva, que ampliam a imagem transpassada por um feixe de luz.
 Os melhores microscópios ópticos de hoje permitem aumento direto da ordem de até 2.000 X.
 O MO hoje em dia é um aparelho sofisticado, formado por várias partes.
 Mas no início ele até que parecia uma coisa simples, como se pode constatar quando olhamos o **microscópio usado** por **Robert Hooke**, quando descobriu a célula, em 1665.

Imagem: mo_03.jpg / mo_roberthooke.gif

Botão: volta.gif = para “Microscópio”



Tela: ME

Título: O microscópio eletrônico

Master page items: NÃO mostrar

Texto: ME [ME.rtf] – com barra de rolamento vertical

Texto direto [simple text]:
 Existem dois tipos básicos de microscópio eletrônico:
 [nota: Clique em cada tipo para saber mais sobre ele.

Transmissão —————> Link para “TEM”

Varredura —————> Link para “SEM”

Imagem: tem_02.jpg

Botão: volta.gif = para “microscópio”

Tela: Robert Hooke

Título: Robert Hooke

Master page items: NÃO mostrar

Texto direto [simple text]:

O inglês Robert Hooke publicou, em 1665, um livro intitulado *Micrography*, no qual constam descrições de observações microscópicas.

Dentre o que Hooke observou estava um **pedaço de cortiça**. Na cortiça, ele viu pequenos buracos, aos quais deu o nome célula.

Robert Hooke é, pois, o descobridor da célula.

Imagem: roberthooke.jpg /cortiça.jpg

PopUpImagem
cortiça.jpg

Texto direto [simple text]:

Para saber mais sobre Robert Hooke, clique no link a seguir.

Link externo: http://pt.wikipedia.org/wiki/Robert_Hooke

Botão: volta.gif = para MO”

Tela: TEM

Título: Microscópio eletrônico de transmissão

Master page items: NÃO mostrar

Texto: TEM [TEM.rtf] - - com barra de rolamento vertical

Imagem: tem_image_01.gif/tem_03.gif [sobreposição parcial]

Botão: volta.gif = para “ME”

Tela: SEM

Título: Microscópio eletrônico de varredura

Master page items: NÃO mostrar

Texto: SEM [SEM.rtf] – com barra de rolamento vertical

Imagem: sem_image_01.jpg/sem_01.jpg [sobreposição parcial]

Botão: volta.gif = para “ME”

ATIVIDADE EXTRA-CLASSE



CRIANDO UM TUTORIAL

A disciplina “Informática no Ensino de Ciências e Biologia” tem a tarefa de conduzir um trabalho na perspectiva de uma efetiva iniciação de futuros docentes no uso educacional do computador, Mas isso não pode significar qualquer uso, mas aquele que agregue valor à formação dos alunos. Essa possibilidade passa por colocar esse futuro professor na atividade de criação de recursos das tecnologias digitais a serem utilizados no processo de formação dos alunos. Assim, cria-se um usuário-autor, que vai além da situação de apenas usar o que foi produzido por alguém, nem sempre no contexto que nos interessa.

Entendemos que o computador deva ser incorporado, na escola, como um recurso valioso nos processos de ensino-aprendizagem. Isso significa, no nosso entendimento, que não é função da escola ministrar curso de informática, mas levar os estudantes a alcançarem uma fluência em tecnologias digitais a partir do uso do computador nas diferentes disciplinas, conforme suas demandas.

Um dos grandes problemas do uso do computador na escola – e não é só no caso das escolas brasileiras – está de fato no constatado despreparo dos professores para lidar com essa tecnologia enquanto recurso para a aprendizagem dos conteúdos curriculares regulares. Os computadores estão presentes em muitas escolas, mas certamente estamos ainda bem distantes de alcançar os resultados que foram potencializados para o uso dessa máquina enquanto recurso no processo ensino-aprendizagem. Muitas vezes o computador fica restrito, nas escolas, ao papel de uma “máquina de escrever” que acessa a Internet e projeta “slides”. Isso é um uso muito pobre para esse recurso, pouco justificando do investimento que as escolas fazem na montagem e manutenção de laboratórios de Informática. Precisamos ir muito além disso. Mas isso exige formação docente, capacitando os professores para pensarem no computador muito mais como máquina para aprender do que recurso para com o qual ensinar.

Temos buscado essa iniciação de docentes para o uso de tecnologias digitais na educação através de projetos, realizados pelos alunos e alunas em grupos cooperativos. O desenvolvimento de *webquest*, tarefa que já foi cumprida, é uma das estratégias nessa iniciação; a produção de um tutorial multimídia será outra.

Contudo, qualquer que seja o produto da tarefa, ele sempre está relacionado a um tema no ensino de Ciências ou Biologia, conforme a atual organização curricular, a inserido numa situação de permitir a um aluno ou aluna da 5ª à 8ª série do Ensino Fundamental, no caso das Ciências, ou do Ensino Médio, no caso da Biologia, aprender algo sobre aquele tema.

Assim, sempre se define um público-alvo para cada produto, sempre se buscam e articulam saberes que os alunos e alunas trazem. Assim, podemos fazer a contextualização da produção, um produto voltado para uma realidade concreta, não uma situação imaginária.

O desafio que agora se coloca aos alunos da disciplina é o desenvolvimento de um tutorial que permita que alunos do Ensino Fundamental ou Ensino Médio aprendam sobre um determinado tema, de livre escolha do grupo que o desenvolverá, desde que vinculado ao currículo escolar de

Ciências e Biologia e o público-alvo ao qual se destina e justificado plenamente. A atividade será realizada, extra-classe, por grupos de no máximo 4 (quatro) alunos e no mínimo 3 (três)., em temas que serão escolhidos numa lista preparada pelo professor.

A definição de um público-alvo implica, é claro, no fato de que a abrangência e a profundidade da abordagem do assunto que estará sendo tratado estejam apropriadas ao conhecimento que devem possuir os alunos e alunas usuários do tutorial e à linguagem que é própria da sua idade.

A função de um tutorial é ensinar a alguém algum assunto, notadamente em seus conceitos mais básicos ou fundamentais.

Bernard Poole¹⁵, ao falar dos tutoriais, incluindo aqueles que lançam mão do computador como elemento de mediação, afirma que os:

tutoriais podem ser de várias formas. Os estudantes podem se sentar com tutores humanos que os ajudarão a aprender algo. Ou os estudantes podem trabalhar com um livro que traz as etapas para que adquiram um corpo de conhecimento. [...] tutoriais computadorizados onde um corpo de conhecimento na forma de conceito ou baseado em habilidades é apresentado ao usuário na tela, seguido de oportunidades para validar a compreensão do usuário sobre o conceito ou a aquisição da habilidade. O software monitora o progresso com base nos resultados da validação, levando o usuário a um novo material ou de volta para material antigo da mesma forma que um tutorial humano faria. Um bom tutorial apresenta seu objetivo no seu início; ele também é agradável, cuidadoso, sensível às capacidades do usuário e fornecendo feedback imediato e apropriado. Interatividade é a chave para o envolvimento do usuário e sua perseverança.

O tutorial computadorizado, expressão adotada por Poole (1998), é uma das diversas aplicações da chamada instrução assistida por computador [*computer-assisted instruction* - CAI]. Com o tutorial, o estudante aprende novo assunto, ou um recorte de um assunto, conforme seu próprio ritmo.

Em se tratando de tutorial computadorizado, esse recurso prevê uma seqüência de telas e potencializa a navegação entre elas. A navegação pelas telas pode seguir um trajeto linear, numa seqüência tradicional com um princípio e um fim pré-determinados. Ou pode acontecer numa estrutura de nós, *links* ou laços, que permite uma leitura não-linear, própria do hipertexto.

A tarefa agora colocada aos alunos e alunas de Ciências Biológicas, a ser desenvolvida por grupos cooperativos, é a de criar tutoriais multimídia em temas que serão escolhidos numa lista preparada pelo professor e oportunamente divulgada.

O desenvolvimento do tutorial baseado em computador se faz em duas, cada uma com suas etapas próprias, além da preparação [estudo] do seu assunto. Se o tutorial tem a função de ensinar algo a alguém, presume-se que seu(s) autor(es) têm(tenham) domínio sobre o seu tema e a forma mais adequada de ensiná-lo, principalmente levando-se em conta que isso será feito pelo computador, sem o contacto direto entre o professor e o aluno/aprendiz.

Fase 1 – A construção do projeto de tutorial

A função de um tutorial é ensinar a alguém algum assunto. A situação de ter que preparar um tutorial numa perspectiva de CAI se assemelha, basicamente, a do preparo de uma aula ou uma palestra. É necessário ter um domínio sobre o assunto que será tratado. Isso exige um estudo anterior, num nível superior ao que será aplicado na atividade. É necessário ainda definir quais os aspectos do assunto que serão abordados em função do público-alvo, saber como adequá-los a

¹⁵ POOLE, Bernard J. Education for an Information Age; teaching in the computerized classroom. 2.ed. Boston: WCB/McGraw Hill, 1998. p.157.

esse público, inclusive na linguagem, no que diz respeito à abrangência e à profundidade na abordagem.

Por isso, as telas de um tutorial normalmente contêm textos, estruturados e organizados sempre na perspectiva de ajudar o seu usuário a aprender sobre o tema que está sendo estudado. Mas é essencial ter-se sempre em mente que, ao contrário de uma aula ou palestra, o usuário do tutorial baseado em computador não terá a quem recorrer em caso de dúvidas, de alguma dificuldade de entendimento de algum ponto do assunto. Basicamente ele estará trabalhando sozinho. Por isso, muitos dos possíveis problemas com os quais o aluno poderá eventualmente vir a se defrontar devem ser antecipados.

Antes de iniciar o preparo desse tutorial, devemos, pois, definir todos esses aspectos em função do público-alvo. Se necessário, fazemos inclusive novos estudos na perspectiva de dominar o tema que será abordado.

Fase 1/ Momento 1 – definição da estrutura

A navegação entre as telas, no cumprimento do tutorial pelo usuário, pode se dar de várias formas. Essa estrutura deve estar definida antes que se planeje tela por tela e suas ligações ou seqüências.

O modelo a ser adotado depende também da extensão prevista para o tutorial, dos temas que serão tratados e como serão abordados.

Um tutorial pode ter uma organização **linear**, ou seja, uma tela será vista depois da outra, numa seqüência única [figura 1]. Esse modelo enseja uma navegação simples.

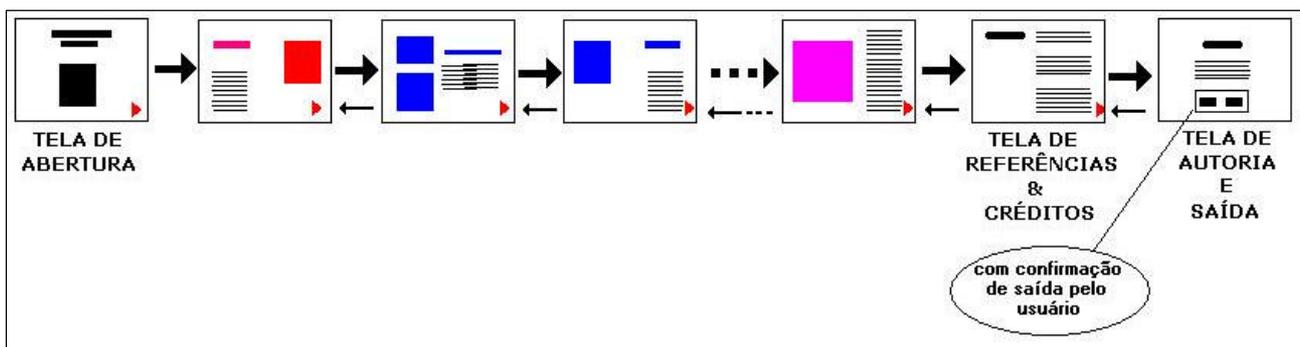


Figura 1

A navegação pode ser do tipo **radial**. Existe uma tela índice que remete para conjuntos de telas que, muitas vezes, são observadas numa seqüência linear, como visto na figura 2.

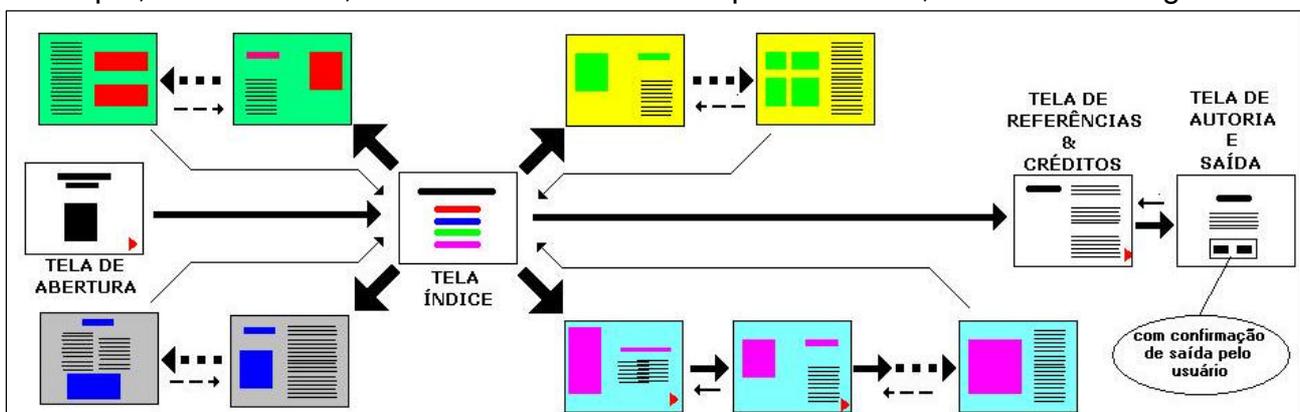


Figura 2

A organização do conjunto das telas pode ser também por **aglomerados** [*clusters*], usando índices secundários, terciários etc [figura 3].

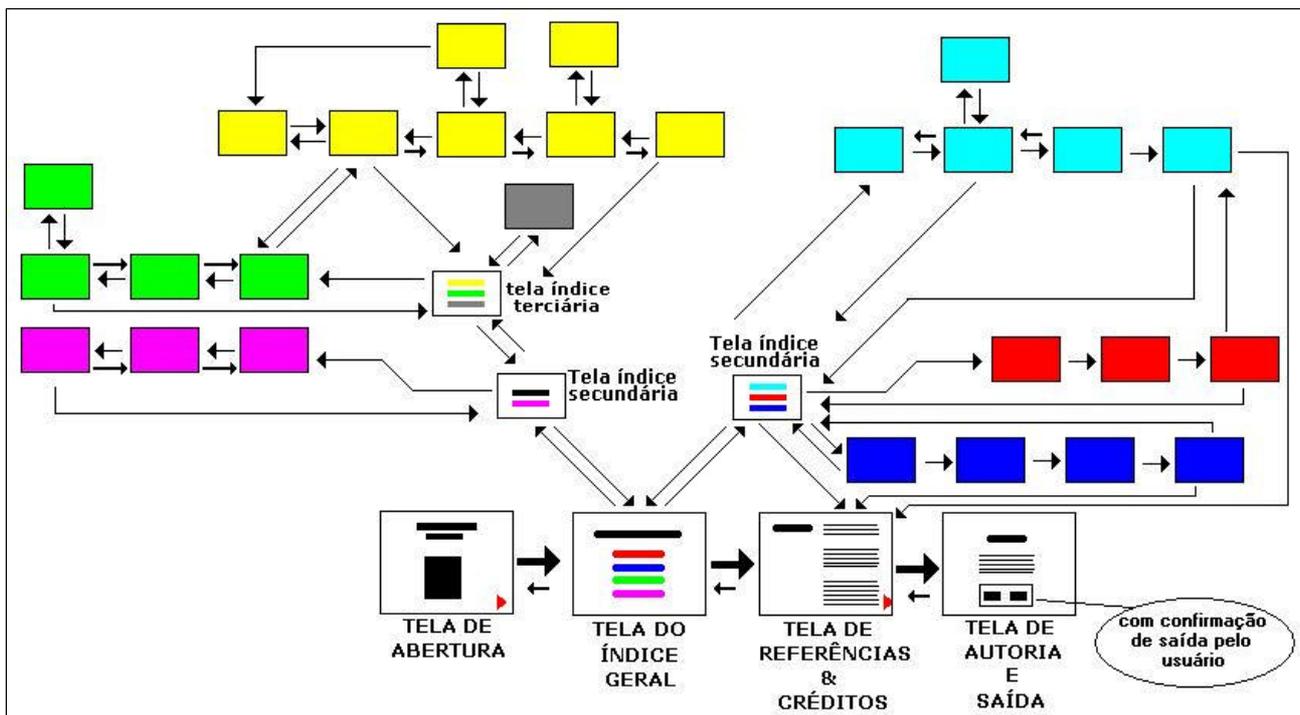


Figura 3

A organização do assunto para a sua apresentação é quem basicamente define a organização das telas para a navegação. Um assunto único pode ser tratado de forma linear; assuntos associados num mesmo tema poderão ser montados por “clusters”. O essencial também é que os cuidados da navegação, chegada a uma tela e saída dela, possíveis retornos sejam bem planejados. O usuário não pode ser remetido a uma tela da qual não tenha saída. O esquema da figura 5 procura dar um exemplo dessa navegação.

Não é rara a inserção de blocos de questões entre uma parte ou módulo de um tutorial e a/o seguinte. A idéia é submeter aquele que realiza a atividade do tutorial, o aprendiz, a ir testando seus conhecimentos na medida em que segue as partes os módulos. Num determinado momento então ele responde a algumas questões. Na medida em que alcança um bom rendimento nelas, é como que autorizado a seguir para a parte ou módulo seguinte. Se falha em algumas respostas, o aprendiz recebe feedback, tem a oportunidade de rever algumas informações daquela parte ou módulo e é testado novamente.

O tutorial pode ter também, na sua organização, um módulo final de avaliação.

É claro que a inclusão de módulos de avaliação, seja ao longo do tutorial, seja ao seu final, exige um adequado planejamento, principalmente das questões que serão colocadas ao aprendiz. De maneira geral os aplicativos que permite gerar tutoriais multimídia trazem recursos para a montagem dessa avaliação, como na forma de *quiz*.

Uma possibilidade desses módulos de avaliação e sua relação com as demais partes ou módulos de um tutorial está representada na figura 4.

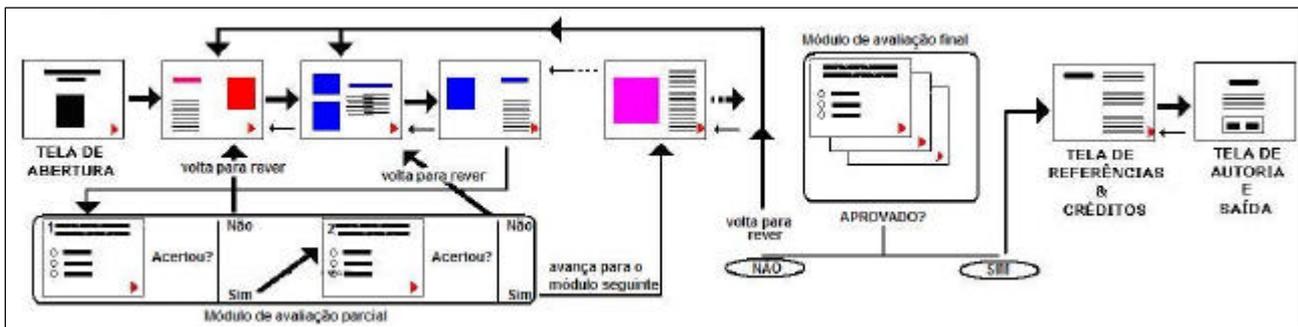


Figura 4

Fase 1/Momento 2 – produção e organização de textos

Na aula expositiva, como na palestra, a forma dominante de informar aos alunos ou platéia é a através da verbalização. Trata-se essencialmente de uma comunicação baseada na oralidade. Falamos sobre o tema, discorremos sobre detalhes, damos exemplos. No caso do tutorial por computador, basicamente essa fala está na forma de textos que são mostrados em telas. Essencialmente essa textualidade – na tela - substitui a comunicação oral.

Você e seus colegas de grupo deverão organizar os textos que serão incorporados no tutorial. Para isso, o trabalho se assemelhará muito a uma pesquisa tradicionalmente desenvolvida nas escolas. Vocês deverão localizar fontes bibliográficas sobre o assunto (livros, artigos de periódicos, artigos de jornais e de revistas de divulgação científica) para organizar esse texto. Se você e seus colegas já dominam absolutamente o assunto, essa tarefa poderá ser dispensada, a menos que tenha o objetivo de uma atualização.

É essencial que o texto seja, digamos, cientificamente correto, com a qualidade de informação necessária ao público-alvo definido para a tarefa. O texto deve ter clareza, embora preferencialmente deva ser sintético (muita leitura em tela geralmente cansa o usuário). As correções gramatical e ortográfica são absolutamente necessárias.

Recomendamos que o texto seja digitado com o MS Word, ou com um editor de textos semelhante, e salvo, preferencialmente, em formato RTF [*rich-text format*]. A digitação no Word ou em qualquer outro editor de texto que tenha correção ortográfica é uma garantia da ausência desse tipo de problema, às vezes provocado por erros de digitação. Os usuários de Word do Office 2000 ou posterior poderão contar ainda com a possibilidade da correção gramatical, embora nem sempre as incorreções gramaticais apontadas pelo aplicativo o sejam de fato.

Cada tela poderá ter um ou mais textos. O recomendável é que cada texto em cada tela esteja num arquivo distinto [em formato rtf ou txt].

Uma forma de se ter segurança no momento de inserir os textos em cada tela é usar nomes para os arquivos que lembrem a tela na qual ele serão apresentados. Por exemplo, se na tela 1 só existe um texto, o arquivo pode ter o nome “tela_1.doc” ou “tela_1.txt”. Se na mesma tela 1 deverão ser exibidos dois textos, uma solução seria chamar um arquivo de texto de “tela_1A.txt” e o outro de “tela_1B.txt”. Ou poderia ser de “tela_1-1.txt”, “tela_1-2.txt”, por exemplo. É recomendável que se evitem sinais gráficos próprios da língua portuguesa nos nomes dos arquivos, que devem também ser curtos, embora o necessário para indicar sua posição no tutorial.

Fase 1/ Momento 3 – produção, seleção e organização de imagens

Quando planejamos uma aula expositiva ou uma palestra, podemos definir por usar figuras para ilustrar a apresentação oral, dando-lhe suporte. Nesses tipos de atividade, a figura ou ilustração será mostrada com um projetor de slides, estarão numa transparência que será exibida através de um retroprojetor e, mais recentemente, podem ser imagens digitais, mostradas através de um computador ou mesmo uma câmera digital acoplada a um projetor multimídia. No tutorial em computador as figuras estarão na tela.

As figuras ou ilustrações numa tela de tutorial podem ter três finalidades: podem ser meramente ilustrativas, de ordem estética, para quebrar a monotonia da tela que contém apenas texto; podem

ser de suporte a uma informação que está no texto, explicando-o ou ilustrando-o e podem ser elementos de informação que dispensam o texto, ou seja, por si só garantem a informação necessária àquele que está aprendendo com o tutorial. Mas qualquer que seja a finalidade de uso da imagem, ela deverá ser selecionada com muito critério.

As imagens incorporadas nas telas do tutorial contribuem para assegurar a qualidade do trabalho.

Os alunos poderão criar suas próprias figuras ou copiá-las de outras fontes (digitais ou não). No caso de imagens retiradas em livros, revistas ou outras mídias (mesmo que não impressas), suas fontes deverão ser citadas.

As imagens criadas originalmente pelo grupo, desde que não tenham sido criadas em formato digital, com o uso de programas gráficos, e as imagens tiradas de livros ou outras fontes impressas terão que ser capturadas com um *scanner*.

Só poderão ser utilizadas imagens cujos arquivos estejam em formato .gif ou .jpg.

Alguns programas de captura de imagem que acompanham os *scanners* gravam (salvam) os arquivos em formato bmp ou tiff. Esses formatos de arquivos são muito grandes e não serão utilizados pois acabam fazendo com que o arquivo do tutorial fique muito grande.

Se o grupo estiver usando computador onde esteja instalado o Windows 98 ou o novo Windows ME, poderá abrir os arquivos obtidos no *scanner* no programa *Paint* (geralmente o ícone que permite o acesso a esse programa está em Acessórios) e depois gravar o arquivo em formato (gif ou jpg). Na barra de menus superior do *Paint* escolha <arquivos> e depois <salvar como ..> escolhendo o formato desejável. Existe m outros programas de conversão de formatos de arquivos de imagem, inclusive alguns gratuitos [*freeware*].

O formato jpg é melhor na situação em que a figura tenha mais cores (como é caso das fotografias), embora geralmente seus arquivos sejam maiores do que aqueles em formato gif.

No formato gif perde-se qualidade de cor, já que esse tipo de arquivo não permite mais do que 256 cores. Mas, em compensação, os arquivos são menores (os arquivos são menores em formato GIF89a do que em formato GIF87a) e ainda há a possibilidade de que a imagem fique transparente (somente no caso de GIF89a). Mas a opção de imagem transparente deve ser evitada nas telas do tutorial [elas são mais utilizadas em páginas para WWW]. O Paint, que está incorporado no Windows desde a versão 98, salva arquivos em formato GIF87a.

Outra opção para ter a imagem na forma adequada de arquivo é usar um software que faz conversão de formatos de arquivos de imagens. Um deles é o **LView Pro**. Trata-se de um *shareware* que pode ser retirado na Internet e usado por algum tempo, a título de avaliação. Todo *shareware* permite o seu uso por um determinado tempo sem o pagamento de qualquer licença. Expirado o prazo, a continuidade do uso do *software* dependerá do pagamento da licença. Cópia do **LView Pro** pode ser obtida, por *download*, em: <http://tucows.com> ou em <http://download.cnet.com/>. Use nesses sites a função de busca (*search*) para encontrar o programa. Basta digitar "lview" no campo próprio e depois clicar no botão que inicia a busca.

Os arquivos de imagens criados com qualquer *software* gráfico deverão ser convertidos para formato gif ou jpg. Use esse recurso de conversão de formato se ele estiver disponível no software. Se não for possível, use o **LviewPro**.

As imagens recolhidas na Internet já vêm, em sua maioria, em formato .gif ou .jpg. Dessa forma não seria necessário qualquer tratamento o conversão de formato de arquivo.

Fase 2 – A construção do tutorial no computador – usando um software de autoria

Ao contrário do que muitos imaginam, o trabalho da montagem do tutorial no computador é tarefa que exige um bom planejamento gráfico das telas. Não basta termos os textos e imagens para montar um tutorial. O usuário do computador quer telas bonitas, agradáveis e com boa navegabilidade. Precisamos planejar a estética das páginas/telas ou seja, definir como os elementos [textos, figuras e outros] se organizarão nelas, como se dará a navegação entre as telas. Precisamos definir a seqüência das telas, como o usuário do tutorial passará por elas para ir aprendendo. Haverá volta? A passagem de uma tela para outra dependerá, por exemplo, do sucesso num teste intermediário? São questões a serem respondidas antes de se iniciar a programação das telas.

Também é necessário definir se a aprendizagem se dará através de módulos ou blocos, cada um abordando uma parte do conteúdo, com seu conjunto de telas. Haverá algum tipo de teste, na forma de questões objetivas, principalmente do tipo múltipla escolha ou similar, que permitirá o progresso entre os módulos ou blocos. O tutorial poderá ter apenas um teste ao final ou nenhum. O teste terá um *feedback* ao usuário? Tudo isso deve ser definido antes de “colocar a mão na massa”, usando o software de autoria, para a montagem do tutorial para computador.

Fase 2/ Momento 1 – Planejamento das telas

Antes de efetivamente utilizar o programa escolhido para a tarefa, você e seus colegas de grupo deverão planejar como será cada uma das telas, ou seja, como será a sua apresentação - quais elementos conterá, onde estarão colocados e outros recursos - e como se dará a navegação entre as telas.

Reproduzimos abaixo (figuras 5 e 6), alguns esquemas que servem para orientar esse trabalho. Cada tela deverá ter seu planejamento. É como o *storyboard* que se usa no cinema, com o qual as cenas vão sendo planejadas antes de serem filmadas. Esse planejamento deve ser feito tela por tela e para isso usa-se apenas papel, lápis e canetas.

Deve-se também definir a transição entre as telas e possíveis animações dos objetos ou outros recursos como ações. Contudo, o que se aconselha é que esses recursos não sejam usados em demasia. Por exemplo, não se deve colocar em cada momento, na transição entre as telas, os mais diversos efeitos. Fica muito mais agradável um só efeito de modo a não cansar o usuário.

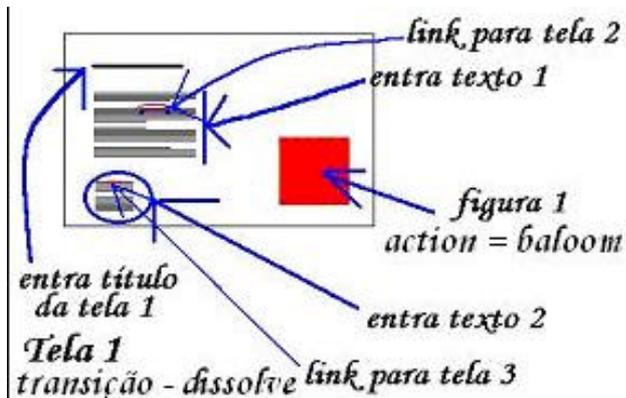


Figura 5

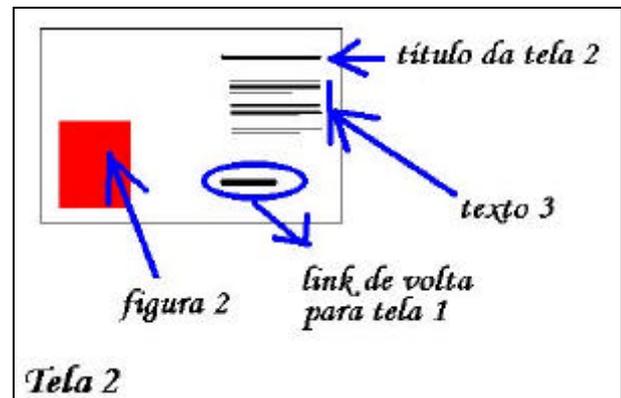


Figura 6

Deve-se prever a existência de duas telas, além das necessárias para que o usuário aprenda com o tutorial. Numa delas estarão os nomes dos componentes dos grupos, autores do tutorial, e outras informações correlatas, como e-mail para algum eventual contato de um usuário com os autores do tutorial e sobre direitos autorais. Uma outra tela exibirá as fontes utilizadas como referências para o trabalho, tais como livros e outras impressas que foram consultados (conforme norma da ABNT), endereços (URL) de textos consultados na Internet e origem das imagens (livros ou outras mídias impressas) informando com detalhes de onde foram copiados ou se se trata de fonte digital (CD-ROM, Internet, etc.).

É fundamental preservar o direito de propriedade intelectual, é respeitar direitos autorais. Como os autores do tutorial não auferirão vantagens financeiras com a tarefa, ou seja, o tutorial não será comercializado, basta citar as fontes, como se faz num trabalho (pesquisa) escrito, para que os direitos autorais estejam respeitados. A tela que contém a identificação dos autores pode ou não coincidir com a de saída do tutorial. A tela de saída, bem como qualquer outra que permita o encerramento da sessão do tutorial, deve exigir ao usuário a confirmação dessa saída, de modo que isso não se dê por acidente.

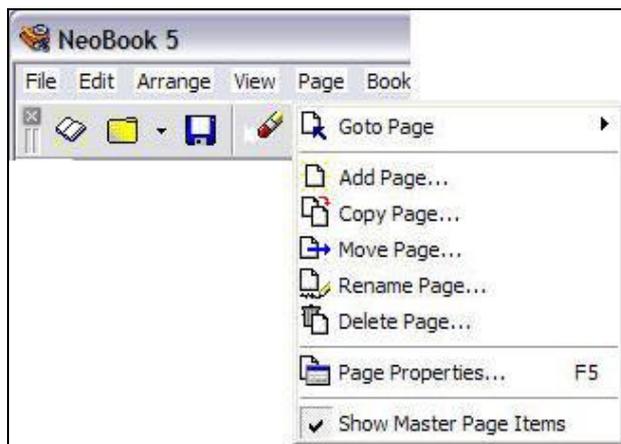
Só depois que o grupo tiver esse planejamento gráfico das telas, sabendo o que colocar em cada uma das telas e como conectá-las é que deverá iniciar o trabalho com o computador.

Página mestre [Master Page]

Nessa página deverão estar todos aqueles objetos que se repetem em todas as páginas ou na maioria delas. O uso da Master Page, ao evitar que os mesmos itens/objetos sejam inseridos em várias páginas, reduz o tamanho do arquivo final do tutorial. Por isso esse recurso deve ser utilizado.

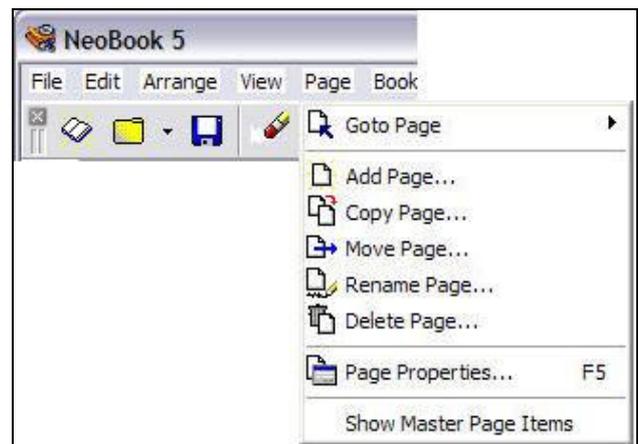
Existe uma opção de não mostrar, em alguma página/tela, os elementos da Master Page. Para permitir ou não que os itens da Master Page sejam exibidos num determinada página/tela, vá até ele e , depois, na barra de menu superior clique em Page e habilite [ou não] Show Master Page Itens. Veja, nas figuras a seguir, como estará indicado se os itens da Master Page serão ou não exibidos num determinada página.

Só existem duas opções: exibir todos os itens ou não. Infelizmente o Neobook não permite selecionar alguns itens da Master Page para exibição numa determinada página.



O sinal de check ao lado da expressão "Show Master Page Items" indica que todos os itens/objetos da Master Page serão exibidos naquela página/tela.

Figura 7



A ausência do sinal de check ao lado da expressão "Show Master Page Items" indica que os itens/objetos **não serão exibidos** naquela página/tela.

Figura 8

Fase 2/Momento 2 – geração do tutorial no computador

O grupo deverá utilizar um *software* de autoria próprio para o desenvolvimento de aplicações multimídia e, pode-se dizer, de fácil uso. A opção agora, nessa atividade, será pelo *software* denominado **Neobook**.

Uma versão de avaliação [*trial version*] do Neobook 5, válida por 30 (trinta) dias, pode ser obtida em <http://www.neosoftware.com/software/nbw.exe>.

Antes de iniciar o trabalho com o programa de autoria indicado, recomenda-se que, no disco rígido do computador [C:\] que será utilizado na tarefa, seja criada uma pasta/diretório com o nome "tutorial" [sem as aspas]. Nessa pasta/diretório serão guardados todos os arquivos de texto e de imagens [gif ou jpg] que deverão utilizados a produção do tutorial.

Página/tela de autoria

Haverá obrigatoriamente uma página/tela de autoria, onde deverá constar o texto abaixo.

Tutorial criado por: **[colocar nomes completos dos autores]**

Este tutorial foi desenvolvido no cumprimento de atividade da disciplina Informática no Ensino de Ciências e Biologia, do curso de Ciências Biológicas, da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, campus Coração Eucarístico, sob responsabilidade do prof. Simão Pedro P. Marinho.

Na montagem do tutorial foi utilizada uma versão de teste do Neobook, da **Neosoftware**.
[colocar link para o site do Neobook]

Copyright © 2006. Os autores. PUC Minas. Todos os direitos reservados.

Este tutorial é de uso livre em escolas, obrigando-se a identificação dos autores. Ficam vedadas quaisquer alterações nas suas partes, sua comercialização e a utilização de qualquer de suas partes na construção de outro tutorial sem a expressa autorização dos autores.

A PUC Minas tem a expressa autorização dos autores para disponibilizar o tutorial na forma que convier, inclusive na Internet.

Acompanhamento da tarefa

Semanalmente um representante de cada grupo deverá enviar uma mensagem, por correio eletrônico, para o professor da disciplina [marinhos@uol.com.br], comentando o andamento do trabalho do grupo, colocando dúvidas e, se for o caso, pedindo esclarecimentos.

No campo Assunto/Subject da mensagem, deverá constar a palavra Tutorial, seguida da identificação do grupo [grupo 1,1, grupo 2.1 etc.].

Entrega da tarefa

O grupo deverá entregar o trabalho para o professor num CD-Rom. A data limite para a entrega será oportunamente definida e comunicada, por *e-mail*, através do grupo eletrônico da disciplina, a todos os alunos, com a devida antecedência.

Deverá ser copiado para o CD todo o material que estiver na pasta "tutorial", ou seja, o arquivo pub que foi criado pelo Neobook e as pastas/diretórios de texto e imagem.

O CD deverá ter uma etiqueta que identifique os autores do tutorial e o seu assunto ou tema. Se o professor tiver fornecido um número para identificar o grupo, esse número deverá estar na etiqueta do CD

O CD deverá ser entregue diretamente ao professor. Não serão aceitos arquivos enviados por e-mail.

A figura 9, a seguir, resume o esquema básico do trabalho, orientando o que será entregue ao professor.

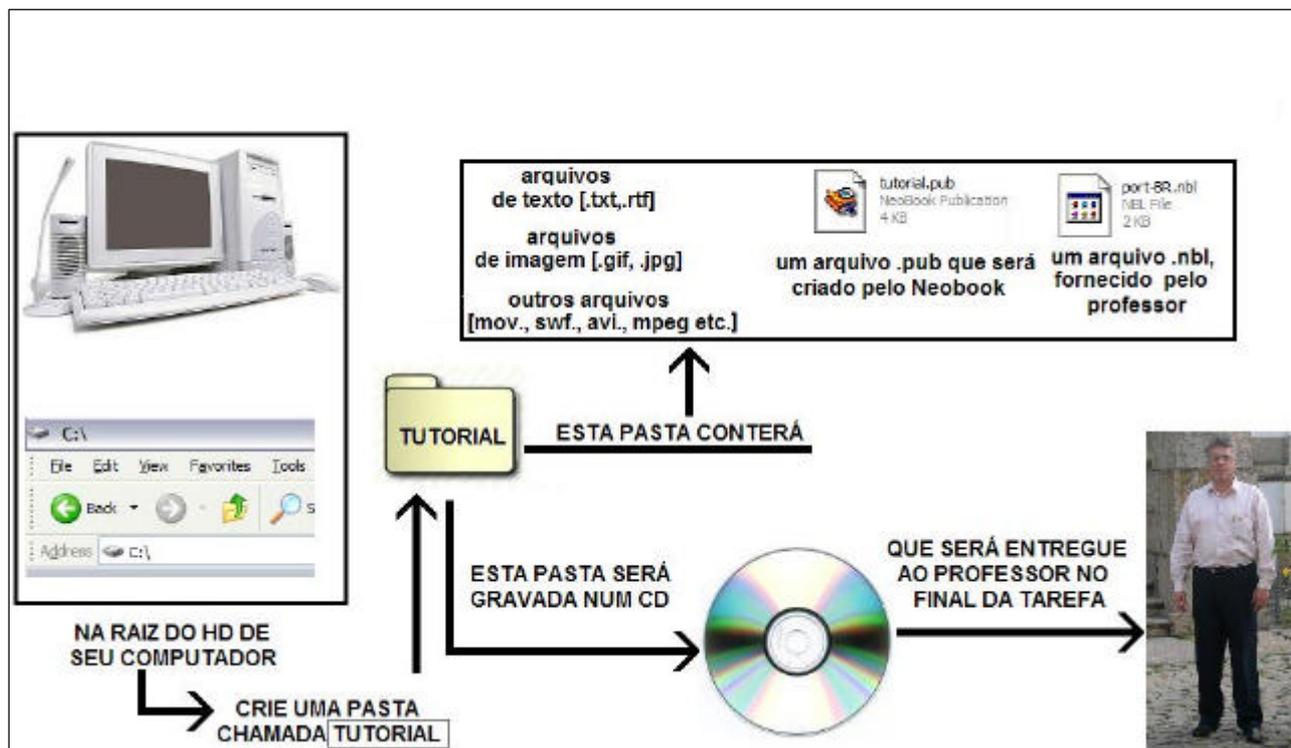


Figura 9

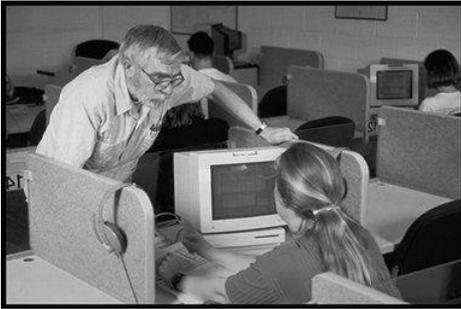
DADOS IMPORTANTES DA TAREFA

Assunto do tutorial:	
Público-alvo:	
Representante do Grupo:	

GRUPO PARA A TAREFA

colega	e-mail	Telefone
	@	
	@	
	@	
	@	

ATIVIDADE EM SALA DE AULA



USO RICO OU POBRE DO COMPUTADOR DA EDUCAÇÃO

Nessa atividade, toda a turma inicialmente assistirá a um filme que mostra 4 (quatro) usos diversificados do computador no ensino fundamental. São situações reais, filmadas, numa escola localizada na cidade de São Paulo, e comentadas.

No filme serão mostrados os usos dos software [1] **PowerPoint**, produto da Microsoft, [2] **Sherlock**, do SENAC-SP, Brasil, [3] **SimCity**, da Electronic Arts, e **Storybook Weaver**¹, da The Learning Co.

Em seguida, tendo como referência os pontos destacados na aula anterior, o aluno, individualmente, **classificará** cada um desses usos em **rico** ou **pobre**. Usará uma ficha de avaliação que será distribuída pelo professor.

Para que possa fazer essa classificação, o aluno deverá levar em conta os referenciais apresentados pelo professor sobre uso do computador e o texto, de José Armando Valente, sobre uso inteligente [que equivale ao rico] do computador na educação, que se encontra nesse Manual.

Para registrar sua opinião, o aluno assinalará, com um X, a coluna correspondente à classificação para cada uso/software.

Depois o aluno deverá escrever uma, **apenas uma**, justificativa para a classificação que deu ao uso/software. No caso de serem várias as justificativas, o aluno escolherá a **principal** para registrar na ficha

Observe que estará sendo avaliado e classificando o uso do software no contexto do filme e conforme por ele registrado. Portanto, não se trata de classificar usos potenciais ou possíveis do software. O foco da tarefa é a forma de uso do software pelo professor, naquelas situações do filme, e não o software em si.

Notas: ¹ *Weaver* em português significa tecelão.

Anotações

TEXTO REFERENCIAL

Fonte: <http://www.proinfo.mec.gov.br/upload/biblioteca/215.pdf>

Acesso: 15 Mai 2002.

O USO INTELIGENTE DO COMPUTADOR NA EDUCAÇÃO

José A. Valente
NIED - UNICAMP

INTRODUÇÃO

O que seria a utilização do computador na educação de maneira inteligente?

Seria fazer aquilo que o professor faz tradicionalmente ou seja passar a informação para o aluno, administrar e avaliar as atividades que o aluno realiza, enfim, ser o "braço direito" do professor; ou seria possibilitar mudanças no sistema atual de ensino, ser usado pelo aluno para construir o conhecimento e, portanto, ser um recurso com o qual o aluno possa criar, pensar, manipular a informação?

A análise dessa questão nos permite entender que o uso inteligente do computador não é um atributo inerente ao mesmo mas está vinculado a maneira como nós concebemos a tarefa na qual ele será utilizado. Um sistema educacional mais conservador certamente deseja uma ferramenta que permite a sistematização e o controle de diversas tarefas específicas do processo atual de ensino. Uma máquina de ensinar e administrar esse ensino facilita muito a atividade do professor. Sistemas computacionais com essas características já foram desenvolvidos, desempenhando tarefas que contribuem muito para essa abordagem educacional e passam a ser muito valorizados pelos profissionais que compartilham dessa visão de educação.

Por outro lado, os profissionais da educação que não compartilham dessa abordagem educacional certamente não necessitam de sistemas computacionais com tais características. Mesmo os sistemas de ensino mais sofisticados, com qualidades de inteligência - como a capacidade de identificar os erros cometidos pelos alunos ou indicar tarefas de acordo com o nível do aluno - não são considerados como uma forma de uso inteligente do computador na educação.

Isso significa dizer que a análise de um sistema computacional com finalidades educacionais não pode ser feita sem considerar o seu contexto pedagógico de uso. Um software só pode ser tido como bom ou ruim dependendo do contexto e do modo como ele será utilizado. Portanto, para ser capaz de qualificar um software é necessário ter muito clara a abordagem educacional a partir da qual ele será utilizado e qual o papel do computador nesse contexto. E isso implica ser capaz de refletir sobre a aprendizagem a partir de dois pólos: a promoção do ensino ou a construção do conhecimento pelo aluno.

Nesse artigo será defendida a idéia de que o uso inteligente do computador na educação é justamente aquele que tenta provocar mudanças na abordagem pedagógica vigente ao invés de colaborar com o professor para tornar mais eficiente o processo de transmissão de conhecimento.

SOFTWARE QUE PROMOVEM O ENSINO

O termo ensino está sendo entendido segundo a origem latina da palavra (*insignare*), ou seja, a transmissão de conhecimento, de informação ou de esclarecimentos úteis ou indispensáveis à educação e à instrução.

Nesse caso, o conhecimento gerado pela humanidade é compilado, classificado, hierarquizado de acordo com o grau de dificuldade e ministrado ao aluno a partir do nível mais fácil para o mais difícil. Essa concepção de educação é baseada no modelo empirista e assume que a retenção do conhecimento se

dá como consequência da contigüidade e da freqüência com que ele é transmitido. Se o professor se esmera na preparação e na transmissão do conhecimento ao aluno, e se o aluno realiza um bom trabalho na memorização desse conhecimento, está garantido o sucesso do processo de ensino.

Quando o computador é usado para passar a informação ao aluno, o computador assume o papel de máquina de ensinar, e a abordagem pedagógica é a instrução auxiliada por computador. Geralmente os software que implementam essa abordagem são os tutoriais, os software de exercício-e-prática e os jogos. Os tutoriais enfatizam a apresentação das lições ou a explicitação da informação. No exercício-e-prática a ênfase está no processo de ensino baseado na realização de exercícios com grau de dificuldade variado. Nos jogos educacionais a abordagem pedagógica utilizada é a exploração livre e o lúdico ao invés da instrução explícita e direta (Valente, 1993a). Esses software podem ser incrementados com características de inteligência como os "intelligent tutorial systems", capazes de identificar os erros mais freqüentes e ajudar os alunos a superá-los (como o sistema Buggy), auxiliar a resolução de problemas específicos (como os sistemas especialistas), ou software para auxiliar o professor a planejar suas aulas ou a monitorar o desempenho dos alunos (Wenger, 1987).

Os software que promovem o ensino existentes no mercado mostram que a tarefa do professor é passível de ser totalmente desempenhada pelo computador e, talvez, com muito mais eficiência. Primeiro, o computador tem mais facilidade para reter a informação e ministrá-la de uma maneira sistemática, meticulosa e completa. O computador jamais se esquece de um detalhe, se isso estiver especificado no seu programa. Uma dor de cabeça ou um problema familiar jamais altera a sua performance. Segundo, essa

capacidade de sistematização do computador permite um acompanhamento do aluno em relação aos erros mais freqüentes e à ordem de execução das tarefas. Muitas vezes o professor tem muita dificuldade em realizar esse acompanhamento que pode ser feito pelo computador de uma maneira muito mais detalhada. Terceiro, os sistemas computacionais apresentam hoje diversos recursos de multimídia, como cores, animação e som, possibilitando a apresentação da informação de um modo que jamais o professor tradicional poderá fazer com giz e quadro negro, mesmo que ele use o giz colorido e seja um exímio comunicador. A vida das crianças está tão relacionada com o uso dessas mídias que é inglório tentar competir com a informática.

Se é esse o panorama, a pergunta mais natural é por que não enveredarmos por esse caminho e disseminarmos os software que promovem o ensino? A questão é que essa abordagem educacional não dá conta de produzir profissionais preparados para sobreviver no mundo complexo em que vivemos. O mundo atualmente exige um profissional crítico, criativo, com capacidade de pensar, de aprender a aprender, de trabalhar em grupo e de conhecer o seu potencial intelectual, com capacidade de constante aprimoramento e depuração de idéias e ações. Certamente, essa nova atitude não é passível de ser transmitida mas deve ser construída e desenvolvida por cada indivíduo, ou seja, deve ser fruto de um processo educacional em que o aluno vivencie situações que lhe permitam construir e desenvolver essas competências. E o computador pode ser um importante aliado nesse processo.

SOFTWARE QUE AUXILIAM A CONSTRUIR CONHECIMENTO

Como auxiliar do processo de construção do conhecimento, o computador deve ser usado como uma máquina para ser ensinada. Nesse caso, é o aluno quem deve passar as informações para o computador. Os software que permitem esse tipo de atividade são as linguagens de programação, como BASIC, Pascal, Logo; os software denominados de aplicativos, como uma linguagem para

criação de banco de dados, como DBase ou um processador de texto; ou os software para construção de multimídia. Esses software

oferecem condições para o aluno resolver problemas ou realizar tarefas como desenhar, escrever etc. Isso significa que o aluno deve representar suas idéias para o computador, ou seja, "ensinar" o computador a resolver a tarefa em questão.

Para "ensinar" o computador a realizar uma determinada tarefa, o aluno deve utilizar conteúdos e estratégias. Por exemplo, para programar o computador usando uma linguagem de programação, o aluno realiza uma série de atividades que são de extrema importância na aquisição de novos conhecimentos (Valente, 1993b). Primeiro, a interação com o computador através da programação requer a **descrição** de uma idéia em termos de uma linguagem formal e precisa. Segundo, o computador **executa** fielmente a

descrição fornecida e o resultado obtido é fruto somente do que foi solicitado à máquina. Terceiro, o resultado obtido permite ao aluno **refletir** sobre o que foi solicitado ao computador. Finalmente, se o resultado não corresponde ao que era esperado, o aluno tem que **depurar** a idéia original através da aquisição de conteúdos ou de estratégias. A construção do conhecimento acontece pelo fato de o aluno ter que buscar novas informações para complementar ou alterar o que ele já possui. Além disso, o aluno está criando suas própria soluções, está pensando e aprendendo sobre como buscar e usar novas informações (aprendendo a aprender).

Embora essa idéia seja mais adequada na formação de profissionais para a sociedade atual, ela tem se mostrado mais complicada na sua implantação.

Primeiro, o ciclo descrever-executar-refletir-depurar-descrever não acontece simplesmente colocando o aluno frente ao computador. A interação aluno-computador precisa ser mediada por um profissional que tenha conhecimento do significado do processo de aprendizado através da construção do conhecimento, que entenda profundamente sobre o conteúdo que está sendo trabalhado pelo aluno e que compreenda os potenciais do computador. Esses conhecimentos precisam ser utilizados pelo professor para interpretar as idéias do aluno e para intervir apropriadamente na situação de modo a contribuir no processo de construção de conhecimento por parte do aluno. Além disso, essa abordagem exige mudanças profundas do sistema educacional, como a alteração do papel atribuído ao erro (não mais para ser punido, mas para ser depurado), a não segregação das disciplinas, a promoção da autonomia do professor e dos alunos e a

flexibilização de um sistema rígido, centralizado e controlador. Enfim, transformar a escola que nós conhecemos.

CONCLUSÕES

Se o computador pode ser usado para catalisar e auxiliar a transformação da escola, mesmo diante dos desafios que essa transformação nos apresenta, essa solução, a longo prazo, é mais promissora e mais inteligente do que usar o computador para informatizar o processo de ensino.

O ensino tradicional ou a informatização do ensino tradicional são baseados na transmissão de conhecimento. Nesse caso, tanto o professor quanto o computador são proprietários do saber, e assume-se que o aluno é um recipiente que deve ser preenchido. O resultado dessa abordagem é o aluno passivo, sem capacidade crítica e com uma visão de mundo limitada. Esse aluno, quando formado, terá pouca chance de sobreviver na sociedade atual.

Na verdade, tanto o ensino tradicional quanto a informatização desse ensino prepara um profissional obsoleto.

As mudanças que ocorrem nos meios de produção e de serviço indicam que os processos de apreciação do conhecimento assumirão papel de destaque, de primeiro plano (Drucker, 1993). Essa mudança implica em uma alteração de postura dos profissionais em geral e, portanto, requer o repensar dos processos educacionais. Nesse caso, devemos utilizar todos os recursos disponíveis para isso, inclusive o computador, mesmo sabendo que não estamos usando os mais sofisticados sistemas computacionais.

Devemos ter muito claro o que é importante do ponto de vista pedagógico e como tirar proveito da tecnologia para atingirmos tal objetivo. Isso é ser inteligente.

Informatizar o ensino é solução mercadológica, moderninha, paliativa e que só contribui para adiar as grandes mudanças que o atual sistema de ensino deve passar. Isso não é solução inteligente!

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Drucker, P.F. (1993). *Post-Capitalist Society*. New York: HarperCollins.

Valente, J.A. (1993a). Diferentes Usos do Computador na Educação. Em J.A. Valente (Org.), *Computadores e Conhecimento: repensando a educação* (pp.1-23). Campinas, SP: Gráfica da UNICAMP.

Valente, J.A. (1993b). Por Quê o Computador na Educação. Em J.A. Valente (Org.), *Computadores e Conhecimento: repensando a educação*. (pp. 24-44). Campinas, SP: Gráfica da UNICAMP.

Wenger, E. (1987) *Artificial Intelligence and Tutoring System: Computational and Cognitive Approaches to the Communication of Knowledge*. Califórnia: Morgan Kaufmann Publishers.

Texto publicado originalmente na *Pátio, revista pedagógica*. Ano 1, Nº 1, pp.19-21., 1997. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul.

ATIVIDADE EM SALA DE AULA



AVALIAÇÃO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM

Os objetos de aprendizagem (OA) são recursos para a aprendizagem baseados na *web*. Embora na bibliografia sobre o tema um arquivo de texto em formato pdf, ou mesmo um arquivo, tipo gif ou jpg, de uma imagem, seja às vezes entendido como sendo uma OA, aqui estaremos considerando como sendo um OA entidades virtuais, disponíveis na Internet, interativas e reutilizáveis.

Nessa tarefa, cada dupla de alunos deverá selecionar 2 (dois) objetos de aprendizagem [OA] cujo tema principal esteja incluído entre os do ensino de Ciências, no Ensino Fundamental, ou no de Biologia, no Ensino médio, em seguida, avalia-los utilizando indicadores que estão numa ficha indicada para uso na tarefa..

Um dos OA a serem avaliados será escolhido dentre os disponíveis no site do RIVED; o outro será selecionado no WISC – Online.

Para avaliar cada item use a escala que está anotada no alto da planilha de avaliação, que será oportunamente . distribuída pelo professor. Lembre-se de colocar no alto de cada coluna, na planilha, o nome de cada OA avaliado.

Concluída a tarefa, entregue a ficha de avaliação devidamente preenchida, o que inclui os nomes dos alunos, ao professor.

RIVED

<http://rived.proinfo.mec.gov.br/>

O RIVED é um programa da Secretaria de Educação a Distância [SEED], do Ministério da Educação [MEC] que tem por objetivo a produção de conteúdos pedagógicos digitais, na forma de OA. Os conteúdos desses OA devem estimular o raciocínio e o pensamento crítico dos estudantes, associando o potencial da informática às novas abordagens pedagógicas, com a meta de melhorar a aprendizagem das disciplinas da educação básica e a formação cidadã do aluno. Além de promover a produção e cuidar da disponibilização, gratuita, dos diversos OA na Internet, o RIVED desenvolve atividades de capacitação na metodologia de produção e utilização dos OA em instituições de ensino superior e na rede pública de ensino.

O RIVED se apresenta como a contrapartida do Brasil na Rede Latino-americana de Portais Educativos – [RELPE], que busca compartilhar o acesso aos conteúdos educacionais produzidos pelos países participantes do projeto.

No site do RIVED, clique em “Clique para entrar”.



Figura 1

Na tela seguinte [ver figura 2], no campo adequado, digite “biologia” e clique no botão **Pesquisar**.

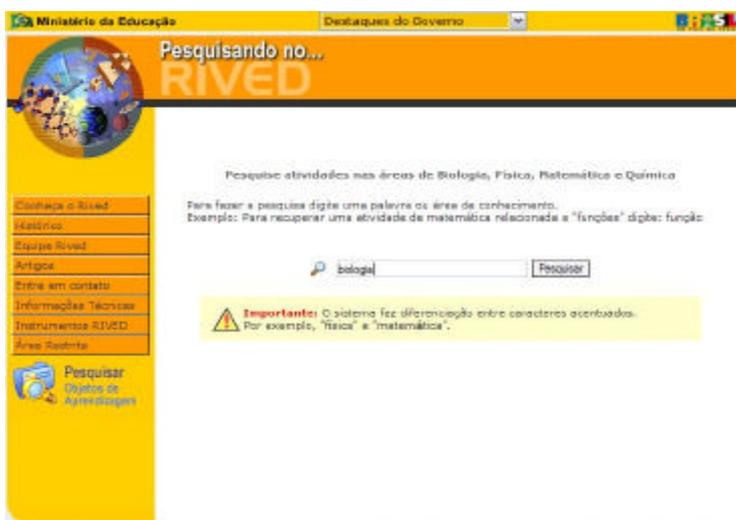


Figura 2

Na tela seguinte [ver figura 3] surgirão os diversos OA que estão disponíveis.

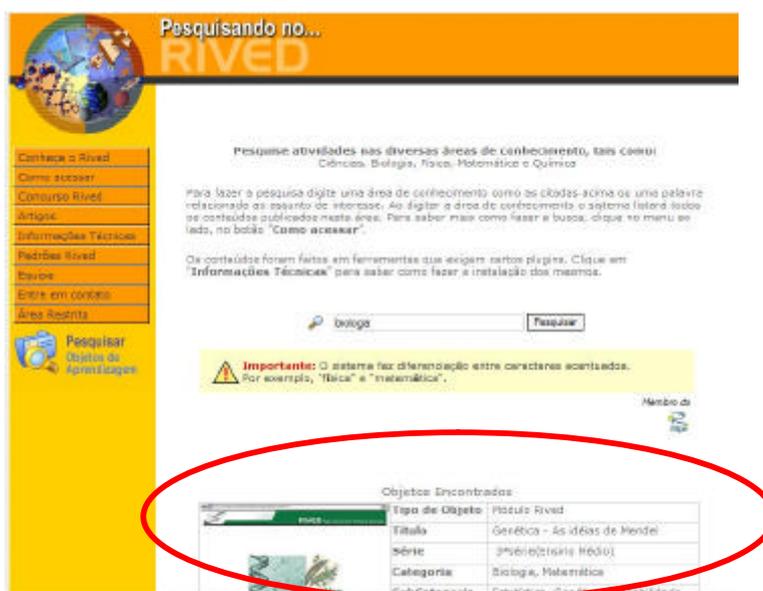


Figura 3

O *Wisconsin Online Resource Center* é uma biblioteca digital de “objetos de aprendizagem” [*learning objects*]. Essa biblioteca foi desenvolvida inicialmente por professores do *Wisconsin Technical College System* (WTCS) e produzidos por técnicos em multimídia que criam os OA para o ambiente online. Até agora 318 membros do corpo docente do WTCS foram autores de OA disponíveis na biblioteca, que, em março de 2006, continha aproximadamente 2.050 OA. Esses OA são acessíveis, gratuitamente e sem restrição de *copyright*, a todos os professores do WTCS. Outras faculdades e universidades podem usar a biblioteca mediante permissão.

Para ter acesso ao WISC é necessário o cadastramento de um e-mail e uma senha [veja figura 4]. Anote a senha, em lugar seguro, para ter o acesso sem maiores problemas.

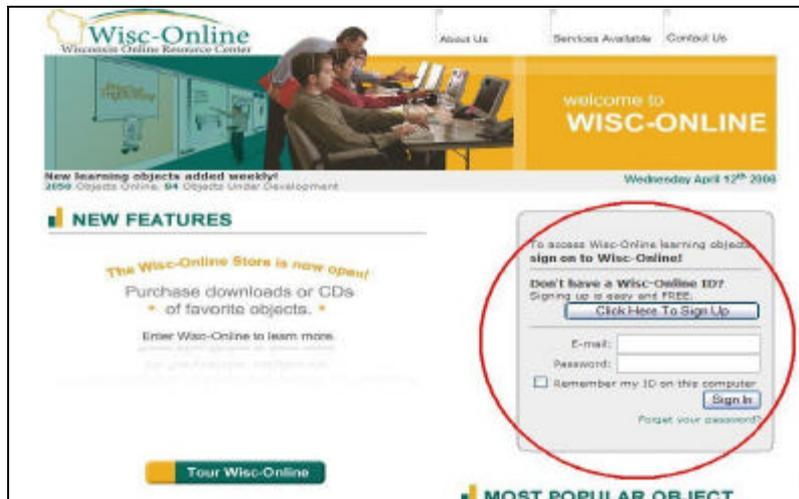


Figura 4

Para se cadastrar, preencha pelo menos os campos obrigatórios [*required fields*], que estão identificados por um asterisco [ver figura 5].

Figura 5

Não se esqueça de marcar o campo informando que leu e concordou com os termos e condições para uso dos OA. [ver figura 6]



Figura 6

Na tela seguinte, o usuário cadastrado já estará identificado. Agora é só clicar no lugar próprio para ver os OA disponíveis [**CLICK HERE** to view and use learning objects].



Figura 7

Você pode também fazer um *tour* pelo site, clicando no botão **Tour Wisc-Online**.

Clicando para ver os OA disponíveis, surgirá a tela que está na figura 8.

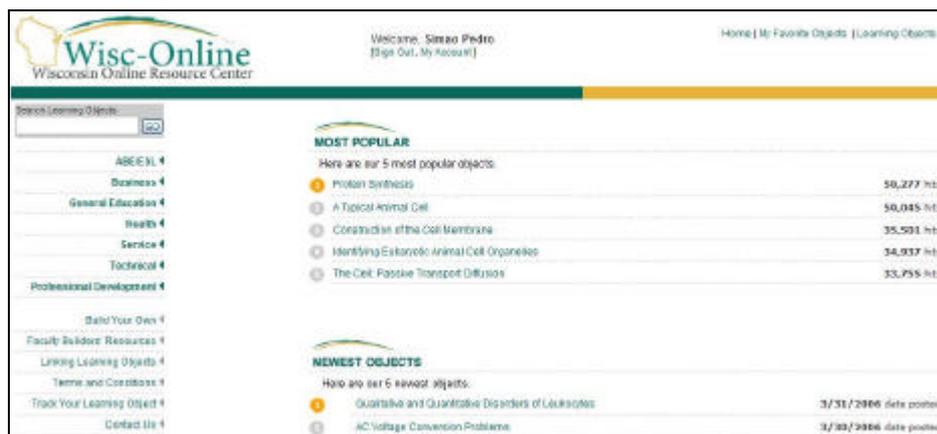


Figura 8

Você poderá escolher um OA entre os mais populares [*most popular*], desde que entre eles haja um que atenda a exigência inicial, isto é, um OA que trate de temas do ensino de Ciências e/ou Biologia. Também existe um link para acesso rápido aos OA mais recentemente incorporados à biblioteca [*newest objects*].

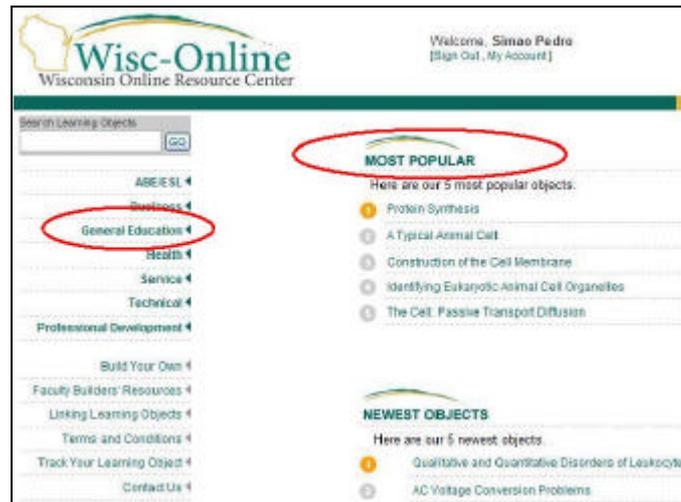


Figura 9

Se preferir, clique na expressão “**General Education**”, na barra de menu à esquerda [ver figura 9], para ter acesso à lista dos OA que têm aplicação no ensino. Alguns [ver figura 10] são da área de Ciências Biológicas.



Figura 10

Escolha um assunto ou tema e na tela seguinte escolha um OA.

Existem vários elementos de identificação do OA [ver figura 11]: o título, o nome do autor [criador] e do técnico que o construiu, a escola à qual o professor está vinculado, a data da criação, uma descrição breve e o link para acesso gratuito, a cotação [em estrelas] com o número de pessoas que votaram e o número de vezes que o OA foi acessado [hits].

Você pode ter a lista dos OA exibida em ordem alfabética, por data, pelo sobrenome do autor ou pela escola à qual ele está vinculado [veja o detalhe, à direita e acima na figura 11].

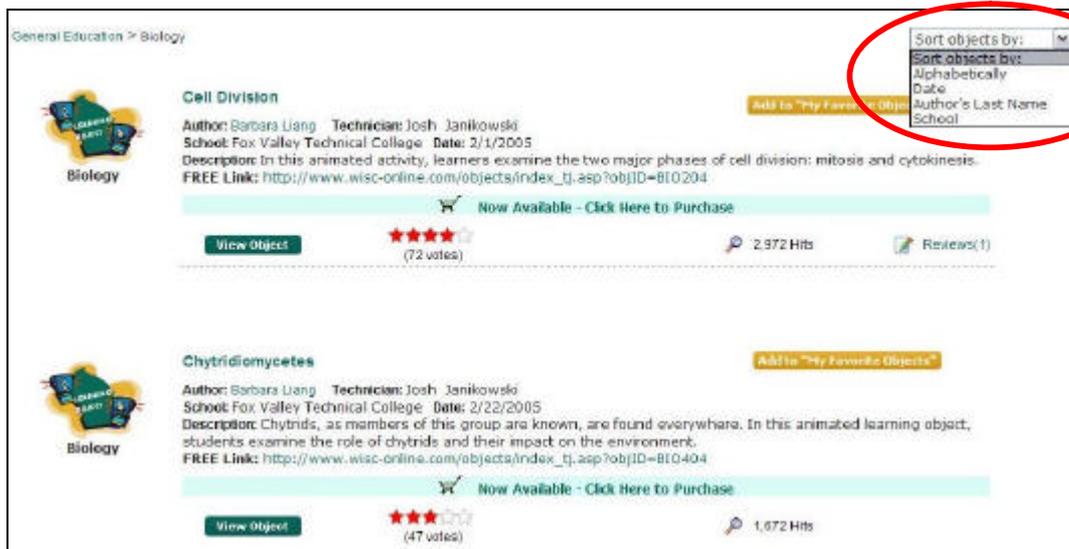


Figura 11

A primeira tela do OA é vista na figura 12. Nela você verá alguns dados sobre o OA, um botão **View Object** e outro **Add to “My Favorite Objects”**.



Figura 12

Clicando no botão **Add to “My favorite Objects”**, na tela do OA escolhido, ele será incluído numa lista de favoritos do usuário, agilizando o acesso numa próxima volta ao *site*.



Figura 13

Numa volta ao *site*, será mais fácil ter acesso aos OA de interesse de houver uma lista que você registrou como sendo seus favoritos.



Figura 14

Clicando no botão **View Object**, você será remetido para a primeira tela do OA. Na figura 15 temos a tela de um OA que trata da difusão, um fenômeno de transporte passivo através da membrana plasmática.

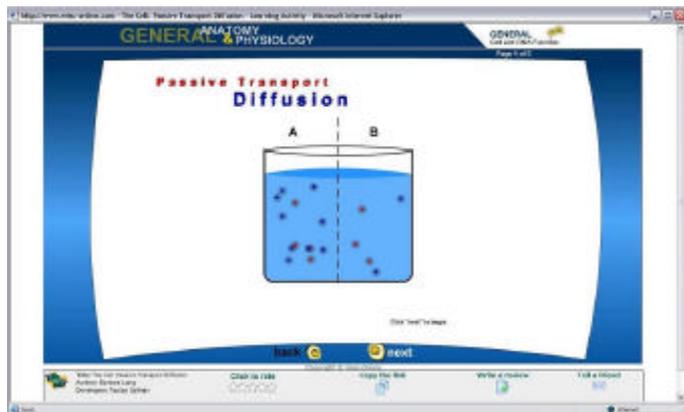


Figura 15

Abaixo, na tela do OA, existe uma barra com informações sobre o OA [título, autor e desenvolvedor], uma escala para você fazer uma avaliação dele [até 5 estrelas], um ícone para você copiar o link daquele OA, um outro para escrever uma revisão sobre e um último, que permite que você envie um e-mail a uma amigo falando do OA [veja a figura 16].

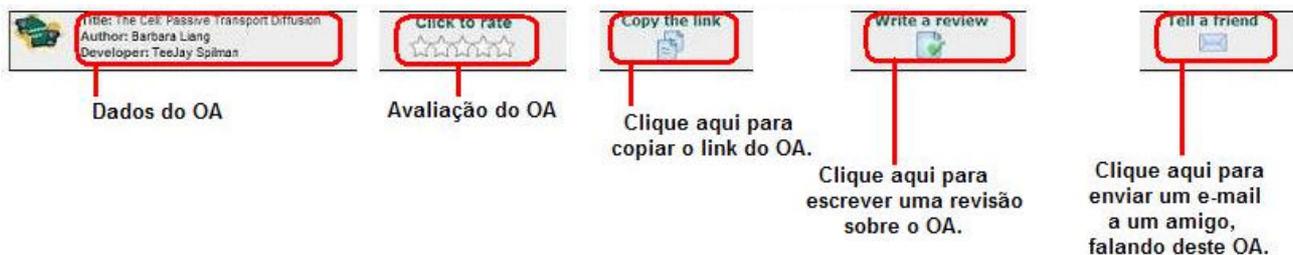
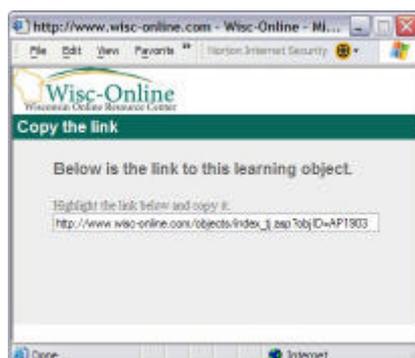


Figura 16



Para copiar o link de qualquer OA, clique em **Copy the link**.

Surgirá uma tela com o endereço [URL] do OA, que você poderá anotar para ter acesso mais rápido da próxima vez.

Figura 17

Clicando em **Write A Review**, você terá acesso a uma tela onde indicará seu nome, seu e-mail, sua posição na escola [*student* = aluno]. Existe um campo para você escrever a revisão sobre o OA.

Depois que tiver preenchido todos os campos, clique no botão **Submit**.

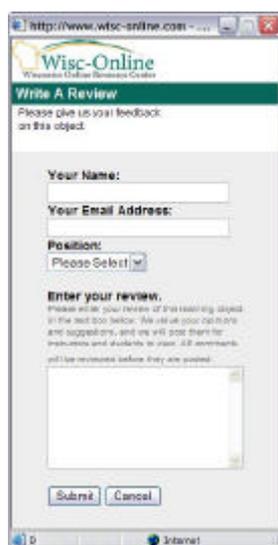


Figura 17

Clicando em **Tell a Friend**, você terá acesso a uma tela onde indicará seu nome, seu e-mail e o da pessoa a quem você quer falar do OA.

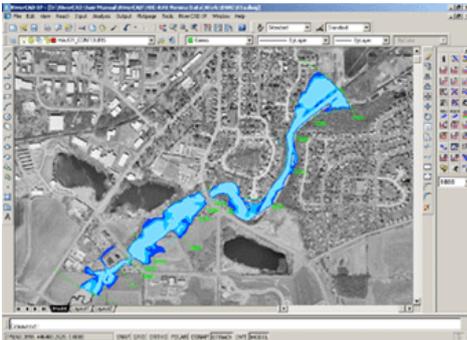
Existe ainda um campo Message, para você colocar a mensagem que acompanhará a indicação do OA.

Depois que preencher os campos, clique no botão **Send**.



Figura 18

ATIVIDADE EM SALA DE AULA



SIMULAÇÃO EM MEIO AMBIENTE

A simulação no ensino

A simulação é um recurso utilizado há séculos, como nos jogos e na arte. Nas atividades que utilizam simulações, os participantes derivam modelos abstratos de situações concretas.

Um uso bastante comum da simulação é encontrado em treinamentos. É o caso dos simuladores de vôo para pilotos militares e comerciais e, até mesmo, astronautas.

Na escola, de modo geral, a simulação não é novidade, embora seu uso em processos de ensino-aprendizagem nos ensinos fundamental e médio não seja comum.

A simulação, seja através de computadores ou não, é uma poderosa ferramenta para a aprendizagem, ajustando-se bem a uma proposta de educação construtivista (Poole, 1997), permitindo atividades de aprendizagem menos estruturadas e mais centradas nos alunos (Roblyer; Edwards; Havriluk, 1997). Segundo Fisher, Dwyer e Yocam (1996), a simulação seria uma chave para que os aprendizes explorem novas situações, permitindo que tentem cursos diferentes de ação e fornecendo uma flexibilidade para lidar com muitas situações diferentes.

Um simulador funciona como um dispositivo que reproduz virtualmente uma situação real e, assim permite que se “experimentem” os efeitos de um determinado procedimento sem que a situação real esteja de fato ocorrendo. (PATRÓN GUILLERMO, TAROUCO. ENDRES, 2005)

Uma simulação é, em síntese, uma representação ou uma modelagem de objeto(s) específico(s), real(is) ou imaginado(s), de sistemas ou de fenômenos.

As simulações podem ser bastante úteis no ensino, particularmente quando a experiência original, que ela representa ou modela, não pode ser reproduzida pelos estudantes.

A chegada dos microcomputadores nas escolas trouxe a possibilidade de um uso mais ampliado das simulações em situações de educação escolar. A simulação que utiliza o computador é um tipo de modelagem. E é necessário estar atento para o fato de que o modelo é mais simples do que o fenômeno que representa (Lewis; Smith, 1979). O modelo, em sendo uma simplificação da realidade, não produzirá informações disponíveis sobre todos os aspectos do fenômeno que estiver sendo modelado, trazendo uma limitação que é tomada por alguns como uma deficiência (Poole, 1997). O modelo é, entretanto, acurado embora numa amplitude limitada (Lewis; Smith, 1979), não invalidando, assim, sua utilização enquanto recurso educacional.

Alessi e Trollip (1991) identificam algumas categorias básicas de simulação.

Simulação	Que ensina alguma coisa	Simulação física [<i>physical simulation</i>]
		Simulação de processo [<i>process simulation</i>]
	Que ensina como fazer algo	Simulação procedimental [<i>procedural simulation</i>]
		Simulação situacional [<i>situational simulation</i>]

Na simulação física [*physical simulation*], os/as usuários/as manipulam objetos ou fenômenos representados na tela. Por exemplo, os/as estudantes montam circuitos elétricos.

A simulação de processo [*process simulation*] acelera ou retarda processos que normalmente acontecem de forma tão rápida ou excessivamente lenta e que não poderiam ser acompanhados pelos/as estudantes são “acelerados”. Um exemplo disso são as simulações usadas no estudo de Genética, como os acasalamentos dos animais para a identificação de características fenotípicas na prole.

Com as simulações do tipo procedimental [*procedural simulation*] o/a estudante aprende a(s) seqüência(s) apropriada(s) de etapas para desenvolver certos procedimentos. Elas incluem programas de diagnóstico.

Carbópolis

O objetivo principal de *Carbópolis*, um programa com finalidade educativa que utiliza o recurso da **simulação**, é propiciar espaço para o debate de uma das questões relacionadas à poluição ambiental. O programa foi desenvolvido para alunos e professores dos diferentes níveis de ensino e utiliza uma estratégia de solução de problemas e motivos lúdicos para abordar alguns conceitos da química e do meio ambiente relacionados à poluição do ar e à chuva ácida.

Os criadores do programa, vinculados à Área de Educação Química da UFRGS e ao PET - Informática/UFRGS, pretendem que o usuário, ou seja, o estudante utilize as atividades oferecidas para propor uma solução para um problema simulado, que é apresentado no início da atividade. O problema abordado em *Carbópolis* é a diminuição da produção agropecuária em uma localidade próxima a uma usina termelétrica.

Para resolver o problema o usuário deve verificar os danos ambientais causados, imaginar a sua origem e, ao final, propor uma solução que venha a diminuir o problema.

O usuário pode formular hipóteses para a causa do problema e propor uma solução. Nesse sentido, para que ele possa verificar se sua hipótese realmente é a causa do problema, poderá recorrer aos instrumentos de controle de poluição utilizados para a hipótese correspondente, voltar a coletar e analisar amostras e evidenciar a melhora, ou não, da qualidade do ar e da água da chuva.

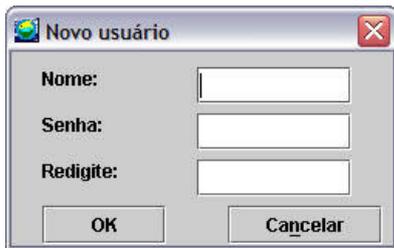
Na simulação existem algumas ferramentas que permitem ao usuário tomar conhecimento da situação da região. Por exemplo, ele pode colher depoimentos de várias pessoas da região, como agricultores, a relações-públicas da usina, o guarda florestal, um mineiro e do prefeito da cidade de Carbópolis.

Também estão disponíveis instrumentos para a coleta de amostra e análise da qualidade do ar e da água da chuva.

Os desenvolvedores dessa simulação alertam para o fato de que, independente da possibilidade de alguma correspondência com a realidade, o problema ambiental nela apresentado é uma representação. Os personagens e os depoimentos são, portanto, fictícios.

Logo quando se inicia o programa, surge uma tela para identificação do usuário.

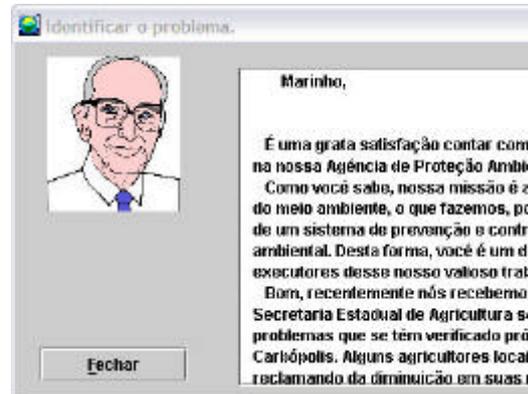




Se é o primeiro acesso ao software, o usuário deverá clicar no botão Novo. Surgirá uma nova tela onde o usuário informará seu nome e digitará, duas vezes, uma senha.

Em seguida surgirá uma tela na qual um personagem fictício - César Augusto Boss, Diretor Presidente da APA - dá as boas-vindas ao usuário e informa o problema ou desafio que constitui a essência da atividade nessa simulação.

Depois de ler toda a mensagem do presidente da APA, clica-se no botão **Fechar** para dar início à simulação.



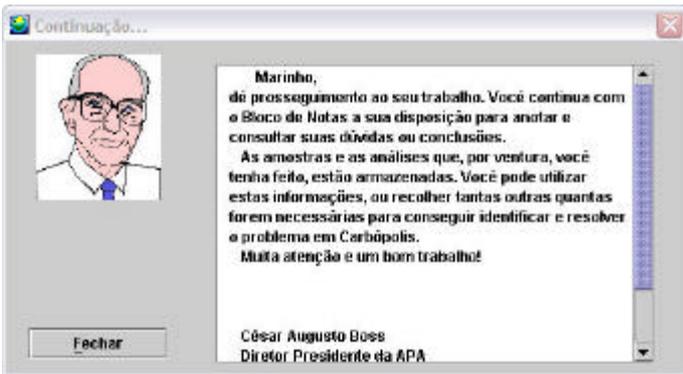
Se o usuário já utilizou o programa anteriormente, clicará no botão ao lado da palavra **Nome**.

Em seguida, no menu *pull-down* que se abrirá, clicará no nome de usuário, que deverá estar na lista.



Depois, no campo próprio o usuário informará a senha e, em seguida, clicará no botão **Entrar**.





A tela que surgirá em seguida é diferente daquela de quando o usuário utiliza pela primeira vez o programa. No caso de retorno ao programa, a mensagem do Presidente da APA é uma orientação para que o usuário dê continuidade ao trabalho.

Além disso, César Boss lembra que as amostras e as análises que o usuário, por ventura, tenha feito estão armazenadas e podem ser utilizadas quantas vezes forem necessárias para que ele/ela consiga identificar e resolver o problema em Carbópolis.

Basta clicar no botão **Fechar** para continuar a simulação.

A tela principal surge em seguida exibindo várias barras de menus.

Quando se inicia a simulação, várias funções desses menus não estão habilitadas [surgem sem cor] e nada se altera quando se posiciona o cursor do *mouse* sobre a palavra, expressão ou ícone..



O cenário da região de Carbópolis ocupa a porção central da tela.



Na barra superior tem-se acesso ao menu de Arquivo.

Nessa barra é possível o acesso a informações sobre a tarefa a ser executada, entrevistas, amostragem e biblioteca, além da **Ajuda** do programa.

Os títulos **Análises**, **Equipamento** e **Relatórios** estão mais claros, indicando que aquelas funções ainda não foram habilitadas.

Só quando várias etapas da simulação já foram cumpridas é que todas essas funções do menu ficam habilitadas. Quando isso ocorre, todos esses títulos na barra de menu estarão bem distintos.

Numa área específica na barra, o usuário tem a identificação da localidade da região de Carbópolis sobre a qual está o cursor do *mouse*.

As coordenadas detalham mais ainda essa posição do cursor do *mouse*.



Numa outra barra estão ícones que identificar funções no programa.

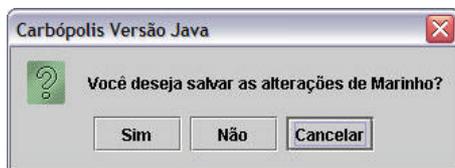
No início da atividade alguns não estão habilitados. Aparecem sem cor, apenas contornos. De nada adiante tentar clicar neles.



Grava [salva] o arquivo do usuário. Isso é essencial quando se pretende interromper a simulação que será retomada depois.

Recomenda-se que periodicamente, na medida em que o usuário vá realizando a simulação, o arquivo seja salvo. Assim, num eventual problema no computador, que obrigue a reiniciar o software ou mesmo a máquina, a tarefa não terá que ser completamente refeita.

Quando acionado, faz surgir uma tela para confirmação da gravação dos dados.



Abre arquivo de usuário gravado anteriormente, para reinício da simulação.

Depois que se clica nesse ícone, surge a janela de acesso inicial à simulação.

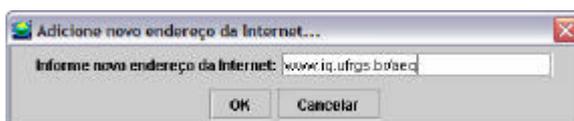
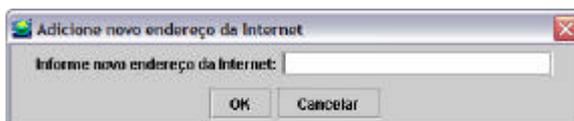


Abre uma janela de links favoritos na Internet.

Se a conexão de Internet do computador estiver habilitada, é possível o acesso a fontes on-line, através de um navegador [browser] de Internet. É escolher o link e clicar no botão **Abrir**.



Links podem ser adicionados, excluídos ou editados.



Esse ícone só é habilitado depois que um primeiro marcador para coleta de dados ambientais for instalado.



Ao se clicar nesse ícone, tem-se acesso à biblioteca de Carbópolis, onde estão informações que são essenciais no cumprimento da tarefa.



Esse ícone permite acesso às informações sobre amostragem, incluindo a bibliografia disponível sobre o assunto.

Clicando-se nele tem-se acesso às informações sobre análise de dados.



Permite acesso aos equipamentos antipoluentes.

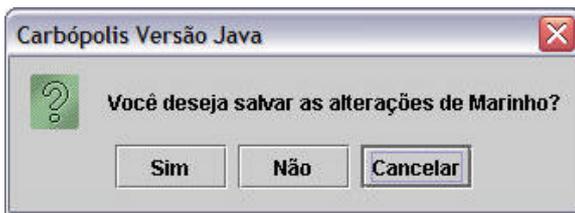


Permite acesso ao B.R.I.A [Breve relatório de impacto ambiental].



Para sair do programa, basta clicar nesse ícone e depois confirmar.

O programa sempre perguntará se o usuário deseja salvar, no arquivo, as alterações ocorridas após a última gravação de dados.



Existem algumas abas que permitem acesso rápido a recursos do jogo: mapa da cidade, tabela com resultados de análises, bloco de notas, biblioteca e outros.

No início da simulação alguns desses recursos, como o B.R.I.A [breve relatório de impacto ambiental], estão desabilitados.

Aba para acesso ao mapa da cidade.

Sua Tarefa é:

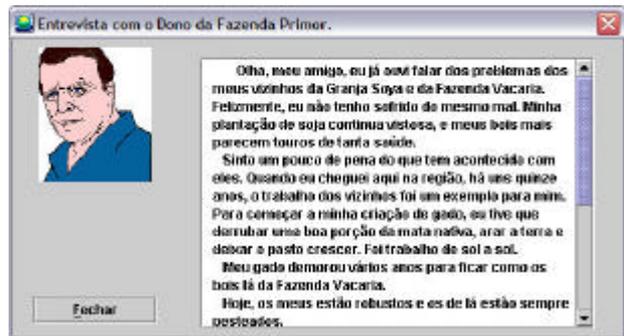
Identificar o problema

Resolver o problema

No menu “Sua tarefa é” o usuário poderá ver que existe um problema a ser identificado e resolvido.

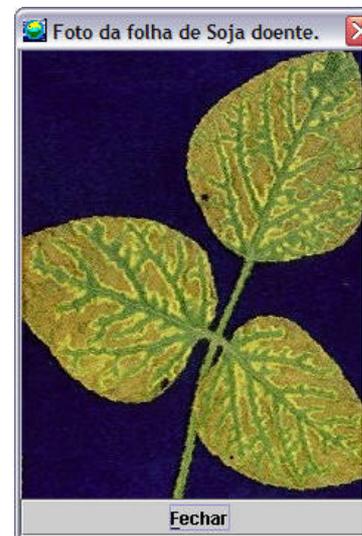
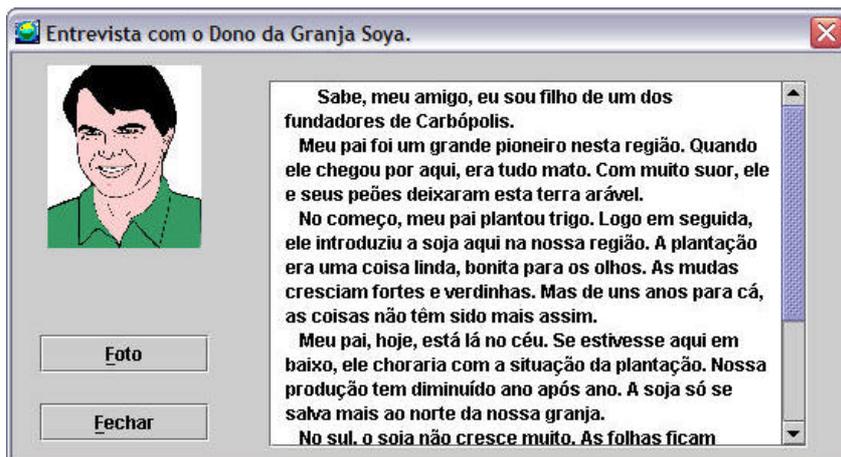
Se o usuário ainda não tiver identificado o problema, a função “Resolver o problema” não estará habilitada no menu.

No menu **Entrevistas** podem ser acessados, a qualquer momento, os textos com as entrevistas realizadas com vários personagens. São sete personagens, além do presidente da APA, que apenas dá informações sobre a tarefa.



No caso das entrevistas, algumas são acompanhadas até mesmo de fotografias, que são elementos na identificação do problema investigado.

Para acessar a imagem, basta clicar no botão **Foto**.



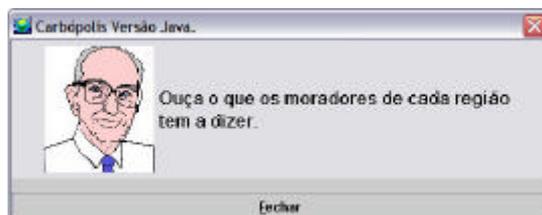
Existe ainda uma biblioteca para consultas, onde, além de textos técnicos, estão desenhos, como os dos ciclos biogeoquímicos envolvidos.

Os textos de apoio foram adaptados em função da finalidade proposta para a simulação.

Um menu de **Ajuda** está disponível.

Nele o usuário tem disponível uma breve descrição do funcionamento do programa e dicas para o trabalho.

Nessa "Ajuda", como é habitual, existe a opção "Sobre" com informações relativas



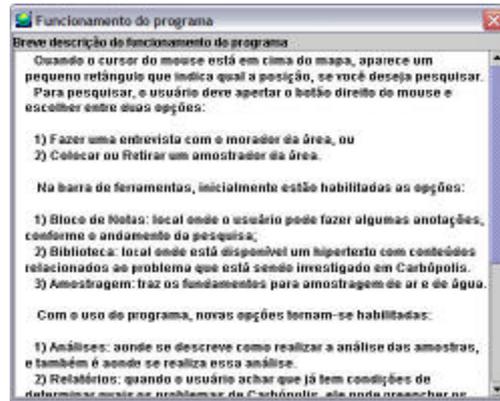
ao programa, tais como os seus desenvolvedores e as agências de fomento que apoiaram o projeto de seu desenvolvimento.

Ajuda

Dicas sobre a tarefa

Funcionamento do programa

Sobre Carbópolis versão Java



Amostragem

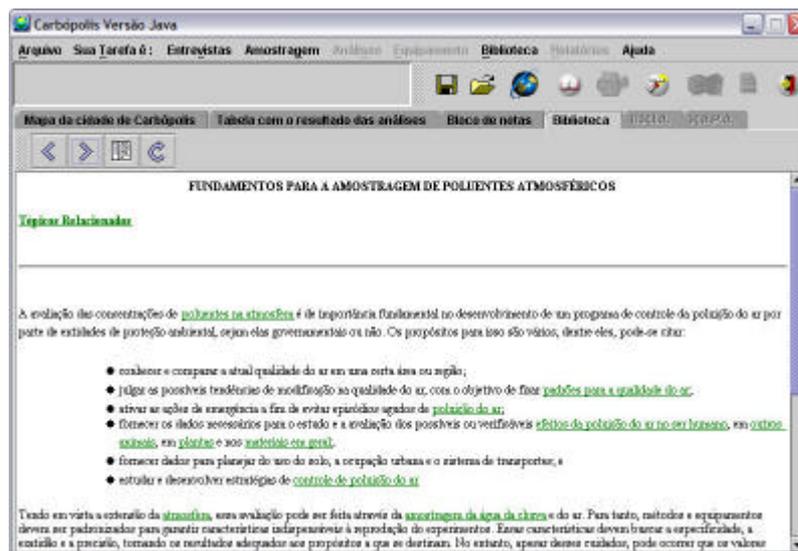
Fundamentos

De ar

De água da chuva

Através desse menu *pull-down* o usuário tem acesso à parte referente à coleta de amostra, incluindo a bibliografia sobre esse assunto.

No menu “Amostragem” o usuário não só acessa textos que informam sobre os assuntos relacionados à tarefa, como também obtém os resultados das análises das amostras coletadas pelos instrumentos que colocou em vários pontos da região de Carbópolis.

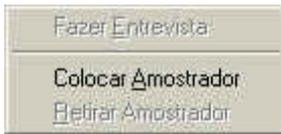


Fazer Entrevista

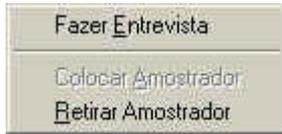
Colocar Amostrador

Retirar Amostrador

Quando o usuário clica, com o botão direito do *mouse*, sobre qualquer área do mapa de Carbópolis surgem diversos menus, onde as funções podem estar habilitadas ou não. As funções habilitadas aparecem com cor mais escura.



As funções são: fazer entrevista, colocar amostrador e retirar amostrador.



Se naquele ponto do mapa não foi colocado um amostrador, a função “retirar amostrador” não estará disponível.

Da mesma forma, se não há quem entrevistar naquele ponto, a função estará desabilitada no menu.

Se já foi colocado um mostrador ali, estaria habilitada a função “Retirar Amostrador”.



Os pontos onde foram instalados os amostradores aparecem numerados e em destaque.

Depois que os amostradores foram colocados para coleta de dados será possível fazer as análises e ver seus resultados.

Antes de fazer a análise, o usuário da simulação terá que acessar, na biblioteca, textos sobre o tipo de análise que pretende fazer.

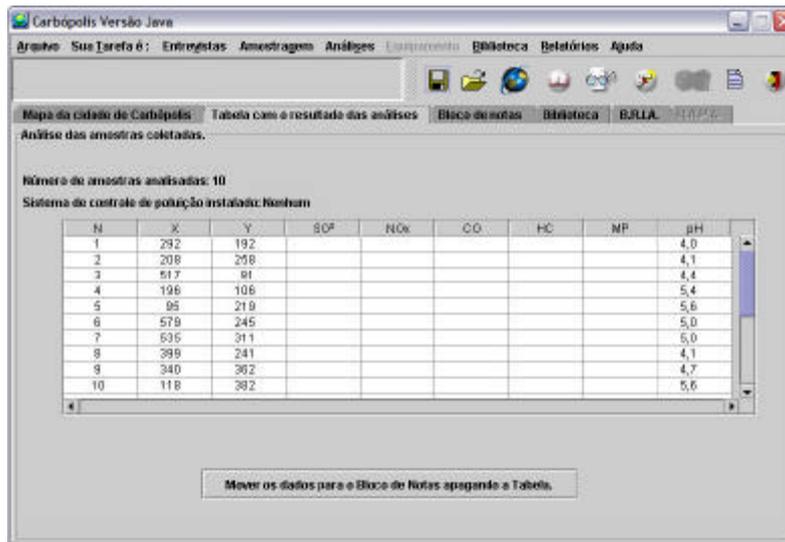
Em alguns textos, o usuário encontrará a frase **“Clique aqui para obter o resultado das Análises”**



Após clicar na frase, surgirá uma caixa de aviso da análise.

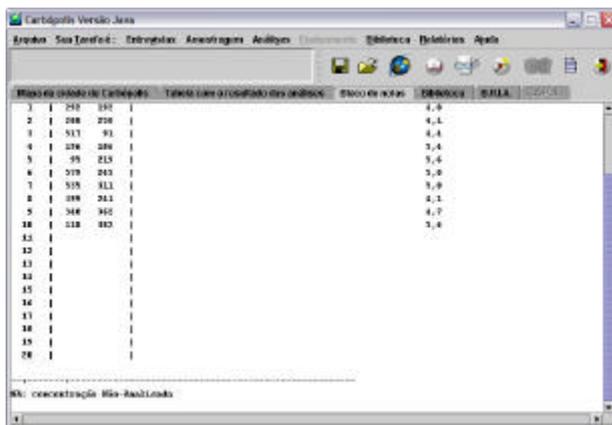
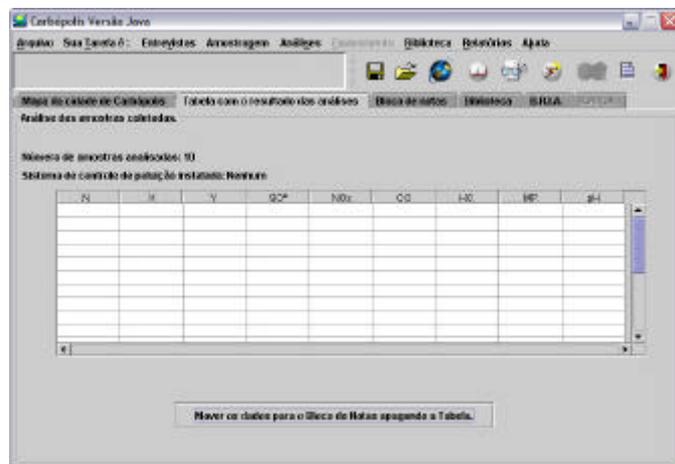
O usuário deve clicar no botão **Início** para que o software possa iniciar a análise dos dados e organizar uma tabela com os resultados.





O usuário tem a opção de levar esses resultados para seu Bloco de Notas. É só clicar no botão.

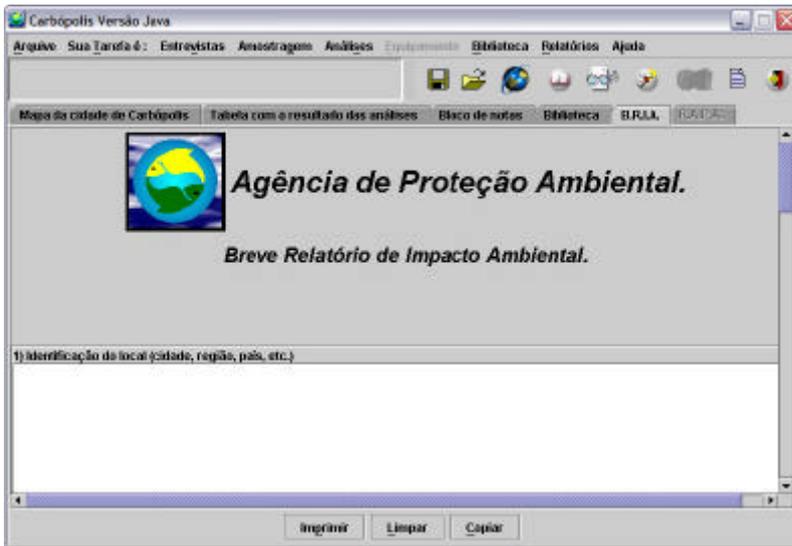
Em seguida a Tabela com resultado das análises aparecerá sem dado algum



Em compensação, o Bloco de Notas estará habilitado e com os dados que foram transferidos. É só clicar na aba **Bloco de Notas** para ver os resultados da análises

Se o usuário já coletou algum dado, a aba B.R.I.A também estará habilitada.



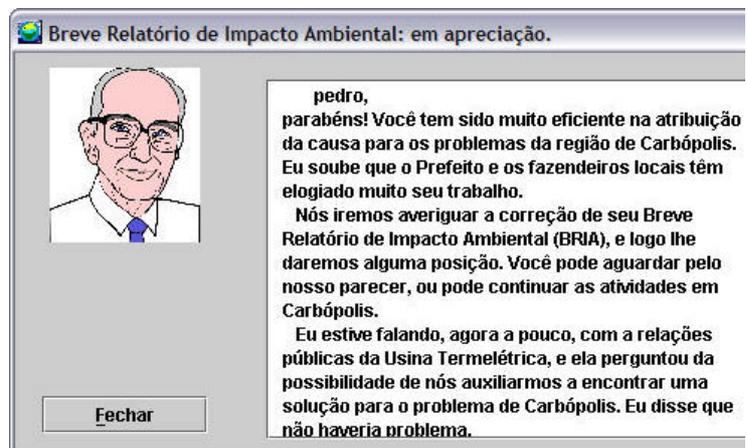


Assim que achar conveniente, o usuário poderá começar a redigir seu breve relatório de impacto ambiental [B.R.I.A]. Basta clicar na aba e redigir no espaço apropriado.

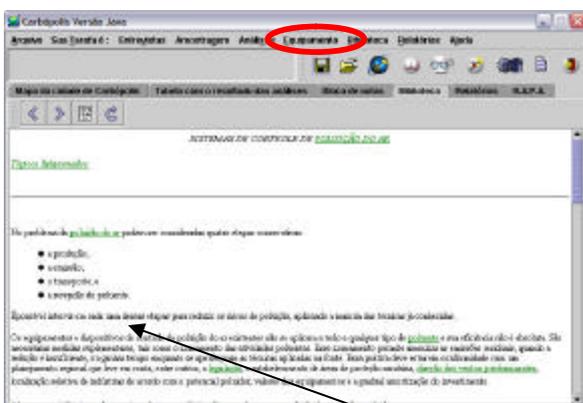
São vários os itens a serem contemplados no relatório.

Depois que iniciar o B.R.I.A o usuário deverá clicar no botão “Copiar” para que os dados possam ser copiados no bloco de notas.

Depois que o usuário salvar a primeira versão do B.R.I.A, receberá uma mensagem do Presidente da APA.



Somente depois que o usuário tiver copiado a versão, ainda que inicial e incompleta, do B.R.I.A é que a função Equipamentos estará habilitada – a palavra aparecerá nitidamente, em negrito, na barra de menu superior. Isso permitirá ao usuário instalar equipamentos para controle da poluição.



No menu de “Equipamentos”, acessado através da barra de menu superior, além da função para instalar o equipamento, existe um conjunto de informações úteis ao usuário, sob o título “Fundamentos”.

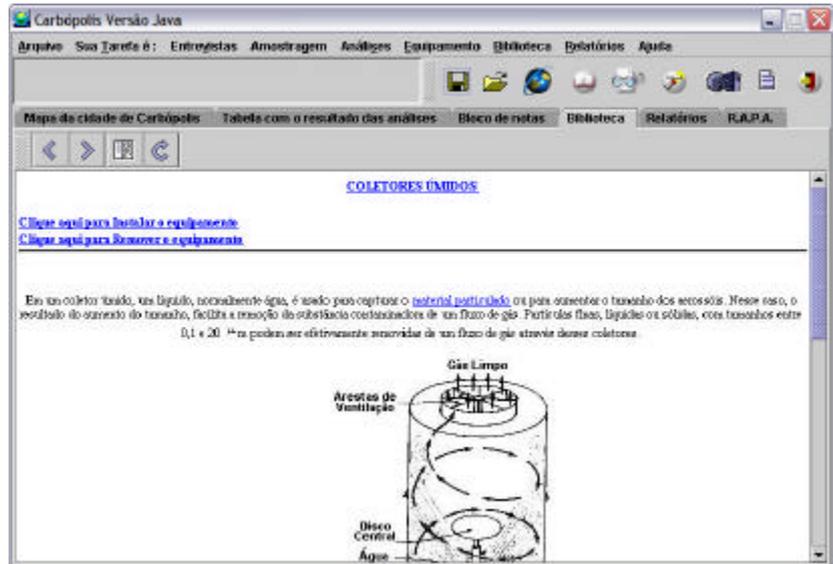
Essa tela, como de maneira geral as que contêm textos informativos, permite a navegação por *hiperlinks*. Esses textos são hipertextos ou hiperdocumentos. Clicando-se os links, acessa-se uma nova tela com um texto.

Os *hiperlinks* normalmente têm uma cor de texto diferente e aparecem grifados.

hiperlink

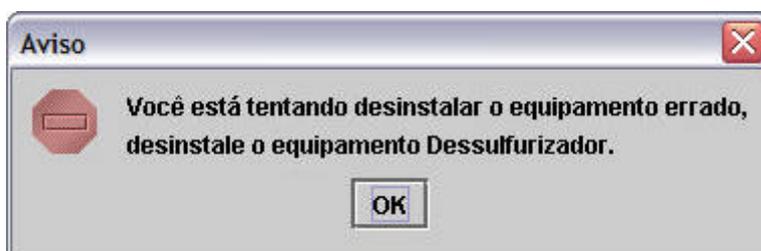
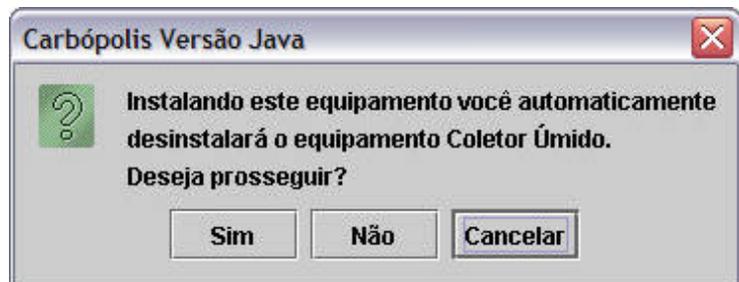
Depois de ler o texto sobre o equipamento, o usuário poderá optar por instalá-lo. Para isso, basta clicar no link de instalação e, na tela que surgirá, clicar em **Início**.

Também existe um link para desinstalar o equipamento.

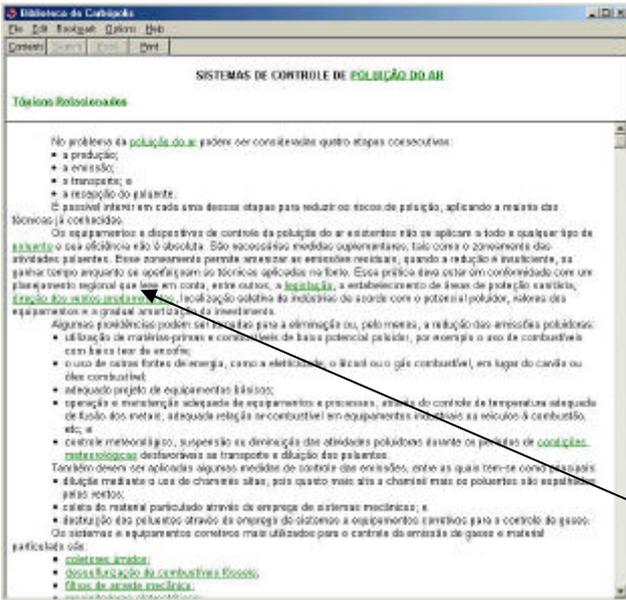


O equipamento instalado aparecerá no cenário [mapa] de Carbópolis.

Se houver um equipamento instalado quando o usuário for instalar um ou outro, surgirá uma caixa com um alerta.



Da mesma forma, se o usuário mandar desinstalar um equipamento que na verdade não foi instalado, uma caixa de alerta se abrirá.



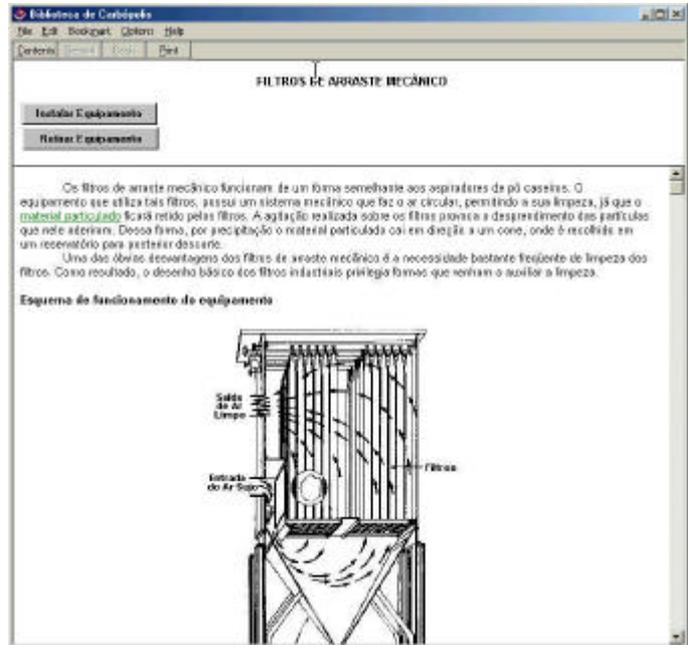
No menu de “Equipamentos”, acessado através da barra de menu superior, além do acesso ao que pode ser instalado, existe um conjunto de informações úteis ao usuário, sob o título “Fundamentos”.

Essa tela, como de maneira geral as que contêm textos informativos, permite a navegação por *hiperlinks*. Esses textos são hipertextos ou hiperdocumentos. Clicando-se os links, acessa-se uma nova tela com um texto.

Os *hiperlinks* normalmente têm uma cor de texto diferente e aparecem grifados.

hiperlink

Quando se faz a opção por um determinado equipamento a ser instalado, abre-se uma tela com informações técnicas sobre o equipamento e onde, através de dois botões, instala-se ou retira-se o equipamento.



Na medida em que avance no trabalho, o usuário poderá produzir também o relatório de poluentes atmosféricos [R.A.P.A].

Essa função só estará habilitada depois que a análise de aspectos ligados a poluentes atmosféricos [Análises – De Ar] tiver sido feita.

Tal análise, por sua vez, só é possível se o usuário instalou algum equipamento.

Análises	
Fundamentos	
De pH da chuva	
De Ar	<ul style="list-style-type: none"> Dióxido de Enxofre Hidrocarboneto Material Particulado Monóxido de carbono Óxidos de Nitrogênio

Só depois que for feita a análise de algum poluente é que o “R.A.P.A” estará habilitado. A sigla aparecerá destacadamente na barra de menu.

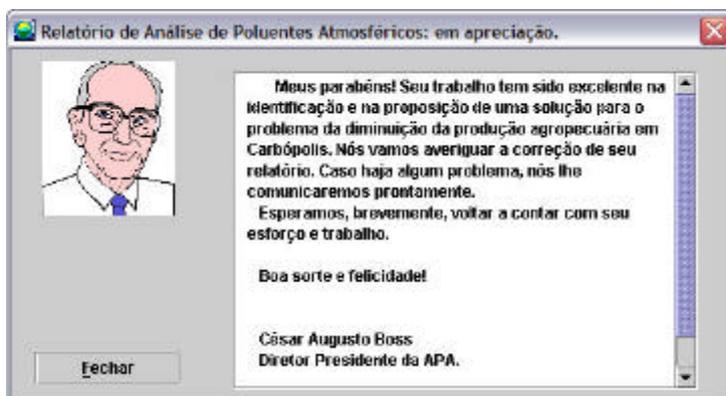
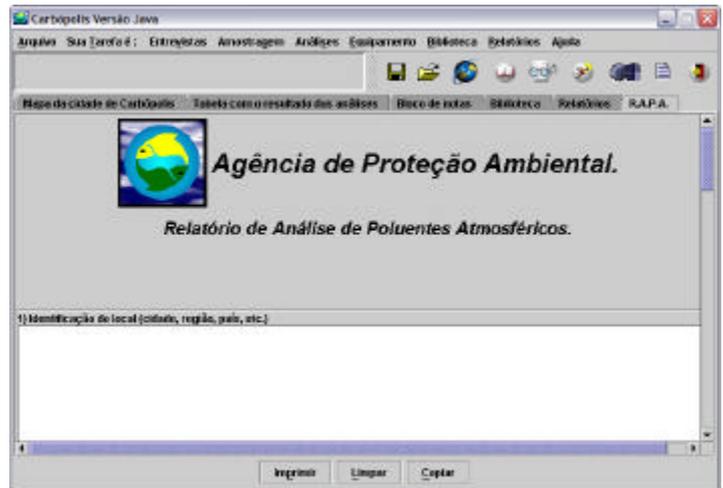


O R.A.P.A ainda não foi habilitado.



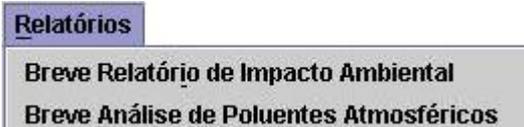
O R.A.P.A. já está habilitado.

O menu de relatórios é acessado na aba “R.A.P.A”.



Se o usuário mandar imprimir o “R.A.P.A, surgirá uma tela com uma mensagem do presidente da APA.

Todos os relatórios podem também ser acessados da barra de menu superior, depois de habilitados.



Avaliação do programa

Os autores do Carbópolis solicitam que seus usuários façam uma avaliação do programa. Por isso estamos solicitando que você e seu/sua colega de dupla façam essa avaliação. Ela é útil para os autores do programa, na medida em que, da análise das respostas dos/as diversos/as usuários/as aprimoramentos poderão ser feitos na simulação.

Você e seu/sua colega têm a opção de preencher apenas um formulário [nesse caso, escolheriam em nome de quem o formulário será preenchido] ou de cada um enviar um formulário completo.

Alguns campos do formulário contêm menus *pull-down*, onde surgem algumas opções de resposta.

Depois que você e seu/sua colega tiverem completado o(s) formulário(s), envie-o(s), como anexo a uma mensagem, para aeq@iq.ufrgs.br.

O formulário de avaliação está disponível em http://www.iq.ufrgs.br/aeq/carbficha_avprov.htm.

Em <http://www.iq.ufrgs.br/aeq/carbopDownload.htm> você pode obter sua cópia gratuita do Carbópolis.

Bibliografia

FISHER, Charles; DWYER, David C.; YOCAM, Keith. Education and technology; reflections on computing in classrooms. San Francisco: Apple Press/Jossey-Bass Publishers, 1996.

LEWIS, T. G.; SMITH, B.J. Computer principles of modeling and simulation. Boston: Houghton Mifflin Co, 1979.

PATRÓN GUILLERMO, Oscar E.; TAROUCO, Liane M. R.; ENDRES, Luiz Augusto M. O poder das simulações no ensino de hidráulica. [online]. Novas Tecnologias na Educação, v.3, n1, 2005. Disponível em <http://www.cinted.ufrgs.br/renote/maio2005/artigos/a67_hidraulica.pdf>. Acesso 16. Fev. 2006.

POOLE, Bernard J. Education for an Information Age; teaching in the computerized classroom. 2.ed. Boston: WCB McGraw-Hill, 1998.

ROBLYER, M.D.; EDWARDS, Jack; HAVRILUK, Mary Anne. Integrating educational technology into teaching. Upper Saddle River (USA): Merrill, 1997.

TEXTO REFERENCIAL

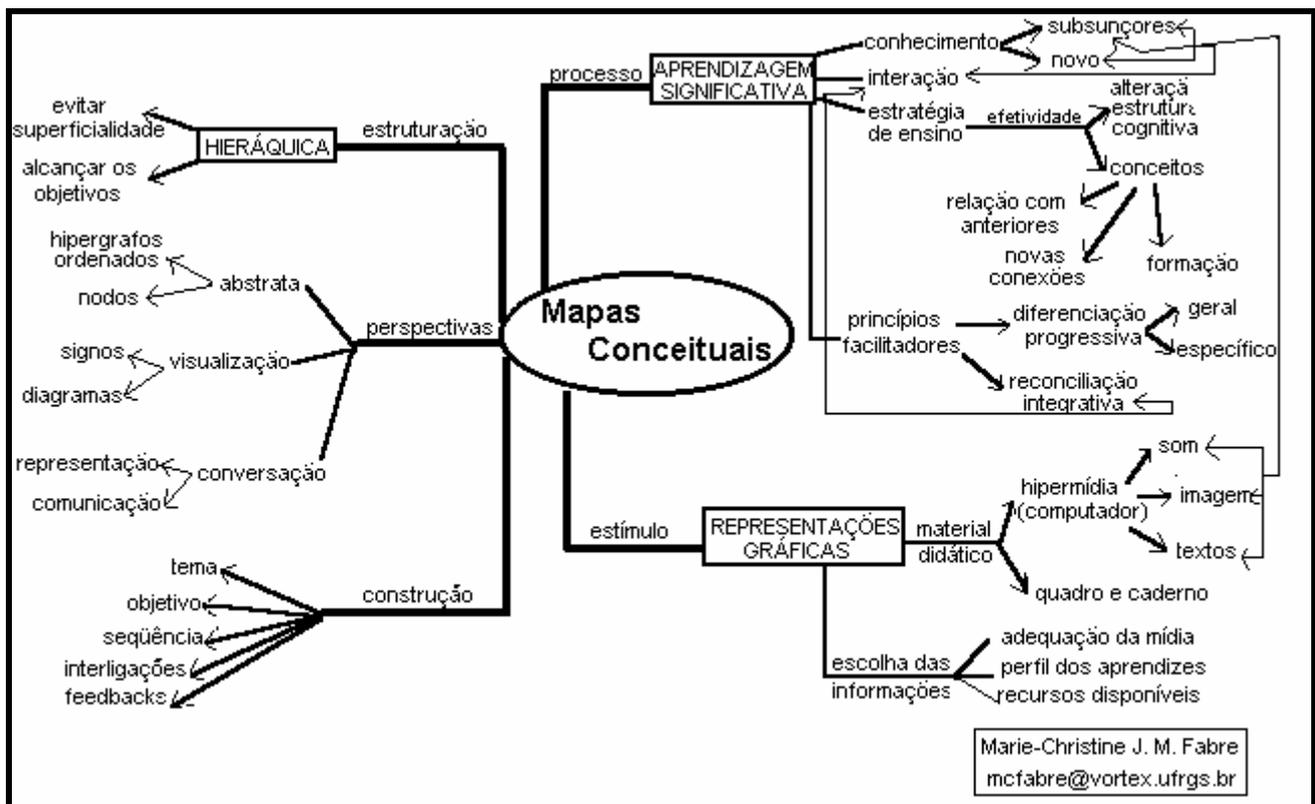
Fonte: <http://penta.ufrgs.br/liane.html>
 Acesso: 14 Out. 2000

MAPAS CONCEITUAIS
Liane Tarouco

Mapas conceituais são representações gráficas semelhantes a diagramas, que indicam relações entre conceitos ligados por palavras. Representam uma estrutura que vai desde os conceitos mais abrangentes até os menos inclusivos.

São utilizados para auxiliar a ordenação e a seqüenciação hierarquizada dos conteúdos de ensino, de forma a oferecer estímulos adequados ao aluno.

Os recursos esquemáticos dos mapas conceituais, que representam um conjunto de conceitos interrelacionados numa estrutura hierárquica proposicional, servem para tornar claro para professores e alunos as relações entre conceitos de um conteúdo aos quais deve ser dada maior ênfase. (NOVAK, 1996: 33).



Segundo GAINES e SHAW (1995), os mapas conceituais podem ser descritos sob diversas formas, conforme o nível de análise considerado:

- . sob uma perspectiva **abstrata**, os mapas conceituais, constituídos por nodos ligados por arcos podem ser vistos como hipergrafos ordenados. Cada nodo tem um identificador único e um conteúdo, enquanto as ligações entre nodos podem ser direcionadas ou não

direcionadas, representados visualmente por linhas entre os nós, com ou sem flechas nas extremidades.

. da perspectiva de **visualização**, os mapas conceituais podem ser vistos como diagramas, construídos através do uso de sinais. Cada tipo de nodo pode determinar (ou ser determinado) pela forma, cor externa ou de preenchimento, enquanto as ligações podem ser identificadas pela espessura da linha, cor ou outras formas de representação.

. sob a perspectiva da **conversação**, os mapas conceituais podem ser considerados como uma forma de representação e comunicação do conhecimento através de linguagens visuais, porque estão sujeitos à interpretação por alguma comunidade de referência. Esta interpretação permite o estabelecimento de um paralelo entre a linguagem natural e a linguagem visual - as estruturas gramaticais e suas estruturas adquirem significado segundo são utilizadas em uma determinada comunidade.

Elaboração de material didático

Os mapas conceituais podem ser úteis para a elaboração de material didático em hipermídia, cuja estruturação estiver baseada na teoria de aprendizagem significativa, uma vez que os recursos utilizáveis de som e imagem, bem como de texto, podem agir como organizadores prévios que servirão como subsunçores para o aluno, ou seja, servirão de ligação entre os conceitos existentes e as novas informações apresentadas (RORATO, 1997). Por organizadores prévios entende-se os materiais introdutórios apresentados ao aluno, num nível mais alto de abstração e servem como pontes cognitivas fazendo ligação entre conceitos que o aluno já possui e os novos que ele precisa saber (MOREIRA, 1993, p.14).

Aprendizagem significativa

No processo de aprendizagem significativa é essencial a interação entre idéias, que podem ser expressas simbolicamente, de modo não-arbitrário e substantivo, isto é, não-literal, com aspectos específicos já presentes na estrutura cognitiva do indivíduo. Assim, o conhecimento que o aluno possui - conhecimentos prévios - é o fator isolado mais importante que influenciará na aprendizagem subsequente (AUSUBEL, 1978: 56). Os conhecimentos prévios, denominados subsunçores, constituem conceitos bastante integrados à estrutura cognitiva, são elementos centrais para estruturação e construção do conhecimento, com os quais a nova informação interage, resultando numa mudança tanto da nova informação quanto do subsunçor ao qual se relaciona. Se os subsunçores são elementos preponderantes para que haja aprendizagem significativa, da mesma forma o material oferecido ao aluno deve ser potencialmente significativo, isto é, relacionável aos conceitos já existentes na sua estrutura cognitiva (Moreira, 1993: 9-10).

AUSUBEL(1978) sustenta que a despeito de cada disciplina ter seus próprios conceitos e métodos idiossincráticos de investigação, os conceitos podem ser identificados e ensinados ao aluno de maneira que formem um conjunto de informações estruturadas hierarquicamente.

De acordo com AUSUBEL (LEUNG, 1997; MIHKELSON, 1996), uma dada estratégia de ensino não assegura necessariamente uma aprendizagem com significado. Tanto os antecedentes do estudante quanto a abordagem do ensino determinam a efetividade da estratégia. Os resultados cheios de significado surgem quando uma pessoa consciente e explicitamente estabelece ligações deste novo conhecimento com os conceitos relevantes que ela já possui. Ausubel sugere que, quando a aprendizagem significativa ocorre, ela produz uma série de alterações dentro da estrutura cognitiva, modificando os conceitos existentes e formando novas conexões entre os conceitos. Por isso que a aprendizagem significativa é permanente e poderosa enquanto a aprendizagem rotineira é facilmente esquecida e não é facilmente aplicada em novas situações de aprendizagem ou solução de problemas.

A estruturação do conhecimento

A estruturação do conhecimento na mente humana tende a seguir uma

estrutura hierárquica na qual as idéias mais abrangentes incluem proposições, conceitos e dados menos inclusivos e mais diferenciados (MOREIRA, 1993: 33).

A aprendizagem significativa pressupõe que as informações a serem apresentadas ao aprendiz devem ser potencialmente significativas, isto é, relacionáveis com os conceitos subsunçores já existentes na sua estrutura cognitiva e que o mesmo deve manifestar disposição de relacionar essas novas informações aos conceitos já existentes. De acordo com esta teoria, a aprendizagem pode ser facilitada através dos seguintes princípios: **diferenciação progressiva** e **reconciliação integrativa** (MOREIRA & MASINI, 1982: 21 - 22).

A **diferenciação progressiva** é o princípio segundo o qual o conteúdo a ser apresentado aos alunos deve ser programado de maneira que os conceitos mais gerais da disciplina ou conteúdo sejam apresentados em primeiro lugar, e então, pouco a pouco, introduzidos os conceitos mais específicos.

O princípio da **reconciliação integrativa** postula que a programação do material a ser apresentado ao aluno deve ser feita de maneira que haja exploração de relações entre idéias, apontando semelhanças e diferenças entre conceitos relacionados.

Um hiperdocumento, por exemplo, constitui-se de uma série de documentos que possuem interligações entre si, isto é, estão conectados através de ligações, cuja leitura é feita pelo usuário de forma dinâmica.

Pode-se utilizar os recursos de hipermídia, com fins educacionais, desde que o usuário seja conduzido pelos textos seguindo uma estrutura hierarquizada, estabelecida no programa, para que não se perca na navegação e passe por todos os pontos importantes da nova informação recebida. (Schwabe, 1993 apud KAWASAKI, 1996). Do ponto de vista educacional, vários autores concordam com a necessidade de cercear a liberdade de navegação pelo hipertexto educacional como forma de se garantir a eficácia do mesmo e também como forma de se evitar que o aluno passe apenas superficialmente pelo material, deixando de passar por pontos importantes para sua aprendizagem (KAWASAKI, 1996: 15).

Para elaboração de documentos hipermídia, segundo os princípios gerais da teoria de aprendizagem significativa, se faz necessário a identificação dos conceitos gerais mais inclusivos da disciplina e, a partir deste ponto, definir-se que conjuntos de informações devem constar do material a ser elaborado. É aconselhável também que se programe o documento de maneira que o aluno seja induzido a navegar pelo hipertexto hierarquicamente, isto é, de forma que o aprendiz passe por todos os níveis do software desde as informações mais inclusivas até as mais específicas.

Propõe-se a seguinte estruturação para a construção de um mapa conceitual seguindo o princípio de diferenciação progressiva, adaptado de KAWASAKI (1996):

1. escrever dentro de um retângulo o conceito principal do conteúdo a ser apresentado em forma de hiperdocumento;
2. ao redor do primeiro retângulo, dispor outros retângulos contendo nomes de outros assuntos diretamente relacionados ao conceito principal;
3. ligar cada retângulo ao primeiro por meio de setas direcionais ou bidirecionais e escrever junto a cada seta uma palavra de ligação que sugira a relação entre os dois conceitos;
4. se houver dois conceitos ou mais, ligados ao conceito principal e que possuam alguma relação entre si, ligá-los entre si através de setas direcionais ou bidirecionais e escrever a relação existente entre os conceitos;
5. repetir o procedimento até que todos os conceitos relevantes para o objetivo proposto tenham sido representados.

White e Gunstone (apud NASA Class Room of the Future Project, 1997) propõem uma seqüência de etapas que auxiliam a construção de um mapa conceitual usando cartões onde vão sendo escritos os conceitos e idéias:

1. Escreva os termos ou conceitos principais que você conhece sobre o tópico selecionado. Escreva cada conceito ou termo em um cartão
2. Revise os cartões, separando aqueles conceitos que você NÃO entendeu. Também coloque de lado aqueles que NÃO ESTÃO relacionados com qualquer outro termo. Os cartões restantes são aqueles que serão usados na construção do mapa conceitual.
3. Organize os cartões de forma que os termos relacionados fiquem perto uns dos outros.
4. Cole os cartões em um pedaço de papel tão logo você esteja satisfeito com o arranjo. Deixe um pequeno espaço para as linhas que você irá traçar.
5. Desenhe linhas entre os termos que você considera que estão relacionados.
6. Escreva sobre cada linha a natureza da relação entre os termos.
7. Se você deixou cartões separados na etapa 3, volte e verifique se alguns deles ajustam-se ao mapa conceitual que você construiu. Se isto acontecer, assegure-se de adicionar as linhas e relações entre estes novos itens.

Os mapas podem tornar-se muito complexos e requererem um bom tempo e muita atenção para sua construção, mas eles são úteis na organização, aprendizagem e demonstração do que você sabe algum tópico particular.

Um mapa conceitual pode ser considerado um nível do hipertexto e ser interligado a outros mapas conceituais sobre o assunto ou assuntos correlatos.

Os mapas conceituais assim construídos ficam com uma estrutura aproximadamente hierárquica. Para distinguir-se o conceito mais abrangente, basta procurá-lo no topo da lista. Sua construção deve permitir que a passagem de um bloco de informações para outro só seja possível depois que o aluno tiver subsunçores adequados para seguir em frente, utilizando-se de exercícios que possibilitem medir o nível de aprendizagem do indivíduo, definindo o roteiro principal do programa, isto é, aquilo que o aluno deve realmente estar apto a fazer após estudar aquele roteiro.

Segundo KAWASAKI (1996), a escolha de determinadas informações em detrimento de outras, depende de três fatores:

1. adequação de uma mídia para apresentar determinado tipo de informação, já que uma mesma informação pode ser apresentada de diversas formas;
2. perfil dos aprendizes: alunos não alfabetizados ou deficientes visuais, por exemplo, podem determinar a elaboração de um software totalmente narrado;
3. recursos materiais disponíveis para a utilização do programa. A utilização de material muito sofisticado além de necessitar mais tempo e pessoal especializado requer equipamento adequado.

Para o mesmo autor, é importante:

1. escolher o tema a ser abordado;
2. definir o objetivo principal a ser perseguido;
3. definir a apresentação dos tópicos, colocando-os numa seqüência hierarquizada com as interligações necessárias;
4. dar conhecimento ao aluno do que se espera quanto ao que ele poderá ser capaz de realizar após a utilização do processo de aprendizagem;
5. permitir sessões de feedback, de modo que ao aluno seja possível rever seus conceitos, e ao professor avaliar o instrumento utilizado, de modo a enfatizar sempre os pontos mais relevantes do assunto, mostrando onde houve erro e promovendo recursos de help.

Deste modo, os mapas conceituais são excelentes recursos que auxiliam na aquisição de novos conhecimentos e podem ser usados por professores e alunos de maneira tradicional, isto é, no quadro de giz e no caderno, mas melhor ainda quando utilizados no computador que possibilita a interatividade, bem como um atendimento personalizado, num ritmo estabelecido pelo aluno.

Alguns autores (GAINES e SHAW, 1995) estão preocupados com o desenvolvimento de ferramentas que auxiliem na construção dos mapas conceituais.

Uso dos mapas conceituais no ensino

Como uma ferramenta de aprendizagem, o mapa conceitual é útil para o estudante, por exemplo, para:

- . fazer anotações
- . resolver problemas
- . planejar o estudo e/ou a redação de grandes relatórios
- . preparar-se para avaliações
- . identificando a integração dos tópicos.

Para os professores, os mapas conceituais podem constituir-se poderosos auxiliares em suas tarefas rotineiras, tais como:

- . **ensinando um novo tópico:** Na construção de mapas conceituais, os conceitos difíceis são clarificados e podem ser arranjados em uma ordem sistemática. O uso de mapas conceituais pode auxiliar os professores manterem-se mais atentos aos conceitos chaves e relações entre eles. Os mapas podem auxiliá-lo a transferir uma imagem geral e clara dos tópicos e suas relações para seus estudantes. Desta forma tornase mais fácil para o estudante não perder ou não entender qualquer conceito importante.
- . **reforçar a compreensão:** o uso dos mapas conceituais reforça a compreensão e aprendizagem por parte dos alunos. Ele permite a visualização dos conceitos chave e resume suas inter-relações.
- . **verificar a aprendizagem e identificar conceitos mal compreendidos:** os mapas conceituais também podem auxiliar os professores na avaliação do processo de ensino. Eles podem avaliar o alcance dos objetivos pelos alunos através da identificação dos conceitos mal entendidos e os que estão faltando.
- . **avaliação:** a aprendizagem do aluno (alcance dos objetivos, compreensão dos conceitos e suas interligações, etc.) podem ser testadas ou examinadas através da construção de mapas conceituais.

Extraído de: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>.
Acesso: 07 Set. 2002.

MAPAS CONCEITUAIS E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA¹

Marco Antonio Moreira

Instituto de Física - UFRGS
90501-970 Porto Alegre – RS - Brasil

O que são mapas conceituais.

De um modo geral, mapas conceituais, ou mapas de conceitos, são apenas diagramas indicando relações entre conceitos, ou entre palavras que usamos para representar conceitos.

As Figuras 1 e 2 mostram dois desses diagramas, um em “Ciências” e outro, mais específico, em Biologia.

Embora normalmente tenham uma organização hierárquica e, muitas vezes, incluam setas, tais diagramas não devem ser confundidos com organogramas ou diagramas de fluxo, pois não implicam seqüência, temporalidade ou direcionalidade, nem hierarquias organizacionais ou de poder. Mapas conceituais são diagramas de significados, de relações significativas; de hierarquias conceituais, se for o caso.

Muitas vezes utiliza-se figuras geométricas - elipses, retângulos, círculos -- ao traçar mapas de conceitos, mas tais figuras são, em princípio, irrelevantes. É certo que o uso de figuras pode estar vinculado a determinadas regras como, por exemplo, a de que conceitos mais gerais, mais abrangentes, devem estar dentro de elipses e conceitos bem específicos dentro de retângulos. Em princípio, no entanto, figuras geométricas nada significam em um mapa conceitual. Assim como nada significam o comprimento e a forma das linhas ligando conceitos em um desses diagramas, a menos que estejam acopladas a certas regras. O fato de dois conceitos estarem unidos por uma linha é importante porque significa que há, no entendimento de quem fez o mapa, uma relação entre esses conceitos, mas o tamanho e a forma dessa linha são, a priori, arbitrários.

Mapas conceituais podem seguir um modelo hierárquico no qual conceitos mais inclusivos estão no topo da hierarquia (parte superior do mapa) e conceitos específicos, pouco abrangentes, estão na base (parte inferior). Mas esse é apenas um modelo, mapas conceituais não precisam necessariamente ter este tipo de hierarquia. Por outro lado, sempre deve ficar claro no mapa quais os conceitos contextualmente mais importantes e quais os secundários ou específicos. Setas podem ser utilizadas para dar um sentido de direção a determinadas relações conceituais, mas não obrigatoriamente.

Pode-se, então, definir certas diretrizes para traçar mapas conceituais como a regra das figuras, mencionada antes, ou a da organização hierárquica piramidal, mas são diretrizes contextuais, i.e., válidas, por exemplo, para uma pesquisa ou para uma determinada situação de sala de aula. Não há regras gerais fixas para o traçado de mapas de conceitos. O importante é que o mapa seja um instrumento capaz de evidenciar significados atribuídos a conceitos e relações entre conceitos no contexto de um corpo de conhecimentos, de uma disciplina, de uma matéria de ensino. Por exemplo, se o indivíduo que faz um mapa, seja ele, por exemplo, professor ou aluno, une dois conceitos, através de uma linha, ele deve ser capaz de explicar o significado da relação que vê entre esses conceitos.

Uma ou duas palavras-chave escritas sobre essa linha (vide figuras 1 e 2) podem ser suficientes para explicitar a natureza dessa relação. Os dois conceitos mais as palavras-chave formam uma proposição e esta evidencia o significado da relação conceitual. Por esta razão, o uso de palavras-chave sobre as linhas conectando conceitos é importante e deve ser incentivado na confecção de mapas conceituais, mas esse recurso não os torna auto-explicativos. Mapas conceituais devem

ser explicados por quem faz o mapa; ao explicá-lo, a pessoa externaliza significados. Reside aí o maior valor de um mapa conceitual. É claro que a externalização de significados pode ser obtida de outras maneiras, porém mapas conceituais são particularmente adequados para essa finalidade.

Como podem ser usados

O mapeamento conceitual é uma técnica muito flexível e em razão disso pode ser usado em diversas situações, para diferentes finalidades: instrumento de análise do currículo, técnica didática, recurso de aprendizagem, meio de avaliação (Moreira e Buchweitz, 1993).

É possível traçar-se um mapa conceitual para uma única aula, para uma unidade de estudo, para um curso ou, até mesmo, para um programa educacional completo. A diferença está no grau de generalidade e inclusividade dos conceitos colocados no mapa. Um mapa envolvendo apenas conceitos gerais, inclusivos e organizacionais pode ser usado como referencial para o planejamento de um curso inteiro, enquanto que um mapa incluindo somente conceitos específicos, pouco inclusivos, pode auxiliar na seleção de determinados materiais instrucionais. Isso quer dizer que mapas conceituais podem ser importantes mecanismos para focalizar a atenção do planejador de currículo na distinção entre o conteúdo curricular e conteúdo instrumental, ou seja, entre o conteúdo que se espera que seja aprendido e aquele que serve de veículo para a aprendizagem. O conteúdo curricular está contido em fontes de conhecimento tais como artigos de pesquisa, ensaios, poemas, livros.

Mapas conceituais podem ser úteis na análise desses documentos a fim de tornar adequado para instrução o conhecimento neles contido. Considera-se aqui que o currículo se refere a um conjunto de conhecimentos. Sendo assim, a análise da estrutura do conhecimento implica a análise do currículo e o mapeamento conceitual pode ser um instrumento útil nessa análise.

De maneira análoga, mapas conceituais podem ser usados para mostrar relações significativas entre conceitos ensinados em uma única aula, em uma unidade de estudo ou em um curso inteiro. São representações concisas das estruturas conceituais que estão sendo ensinadas e, como tal, provavelmente facilitam a aprendizagem dessas estruturas. Entretanto, diferentemente de outros materiais didáticos, mapas conceituais não são auto-instrutivos: devem ser explicados pelo professor. Além disso, embora possam ser usados para dar uma visão geral do tema em estudo é preferível usá-los quando os alunos já têm uma certa familiaridade com o assunto, de modo que sejam potencialmente significativos e permitam a integração, reconciliação e diferenciação de significados de conceitos (Moreira, 1980).

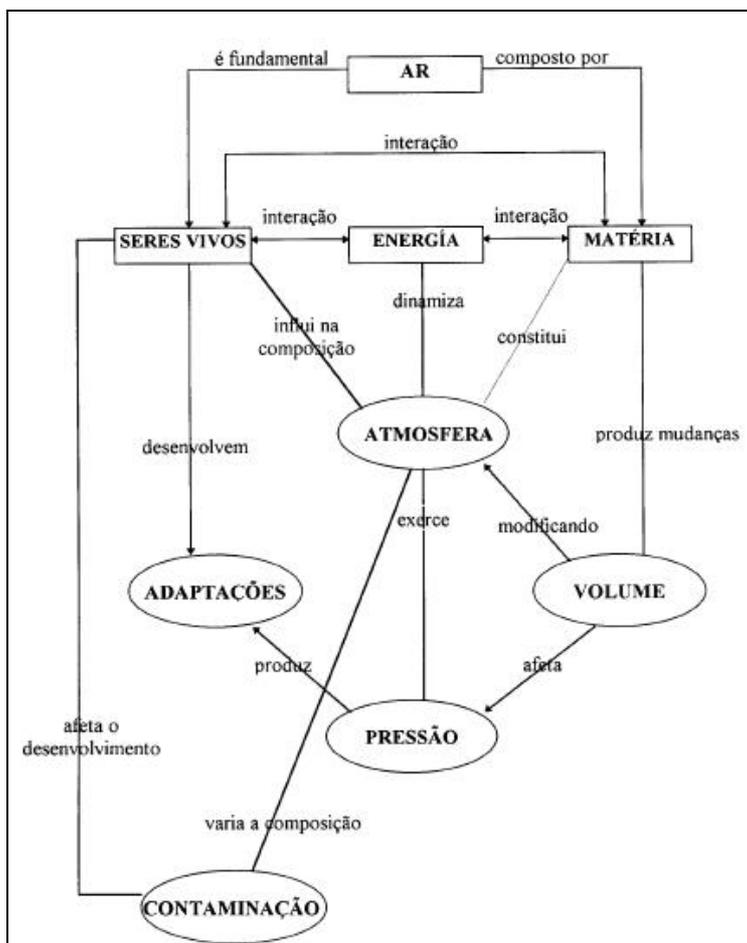


Figura 1: mapa conceitual para o núcleo interdisciplinar do 1º ano, elaborado pelos professores Hugo Fernandez, Marta Ramirez e Ana Schnersch em um “workshop” sobre mapas conceituais realizado em Bariloche, Argentina, 1994.

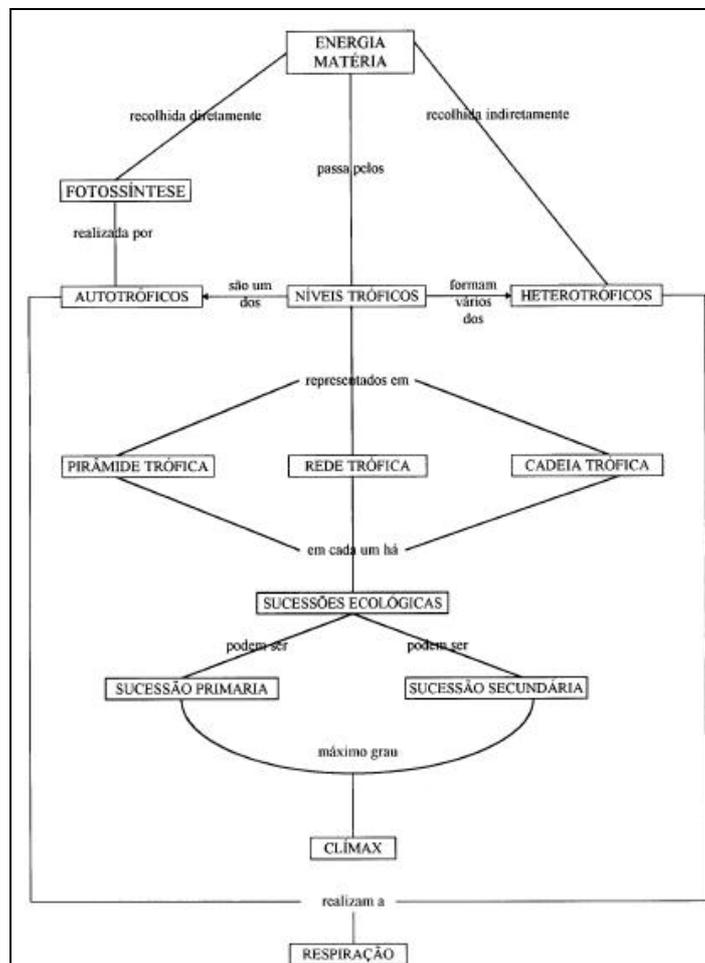


Figura 2: mapa conceitual elaborado por um grupo de estudantes de 1º BUP (14/15 anos) para a dinâmica dos ecossistemas (Curso 1995/96). (Cedido por M a Luz Rodríguez Palmero, I.B. Dr. Antonio González y González, Tejina, La Laguna, Sta. Cruz de Tenerife).

Na medida em que os alunos utilizarem mapas conceituais para integrar, reconciliar e diferenciar conceitos, na medida em que usarem essa técnica para analisar artigos, textos capítulos de livros, romances, experimentos de laboratório, e outros materiais educativos do currículo, eles estarão usando o mapeamento conceitual como um recurso de aprendizagem.

Como instrumento de avaliação da aprendizagem, mapas conceituais podem ser usados para se obter uma visualização da organização conceitual que o aprendiz atribui a um dado conhecimento. Trata-se basicamente de uma técnica não tradicional de avaliação que busca informações sobre os significados e relações significativas entre conceitos-chave da matéria de ensino segundo o ponto de vista do aluno.

Fundamentação teórica

A teoria que está por trás do mapeamento conceitual é a teoria cognitiva de aprendizagem de David Ausubel (Ausubel et al., 1978, 1980; Moreira e Masini, 1982; Moreira, 1983). Trata-se, no entanto, de uma técnica desenvolvida em meados da década de setenta por Joseph Novak e seus colaboradores na Universidade de Cornell, nos Estados Unidos. Ausubel nunca falou de mapas conceituais em sua teoria.

O conceito básico da teoria de Ausubel é o de aprendizagem significativa. A aprendizagem é dita significativa quando uma nova informação (conceito, idéia, proposição) adquire significados para o aprendiz através de uma espécie de ancoragem em aspectos relevantes da estrutura cognitiva preexistente do indivíduo, i.e., em conceitos, idéias, proposições já existentes em sua estrutura de conhecimentos (ou de significados) com determinado grau de clareza, estabilidade e diferenciação. Esses aspectos relevantes da estrutura cognitiva que servem de ancoradouro para a nova informação são chamados “subsunoçores”. O termo ancorar, no entanto, apesar de útil como uma primeira idéia do que é aprendizagem significativa não dá uma imagem da dinâmica do processo. Na aprendizagem significativa há uma interação entre o novo conhecimento e o já existente, na qual ambos se modificam. À medida que o conhecimento prévio serve de base para a atribuição de significados à nova informação, ele também se modifica, i.e., os subsunoçores vão adquirindo novos significados, se tornando mais diferenciados, mais estáveis. Novos subsunoçores vão se formando; subsunoçores vão interagindo entre si. A estrutura cognitiva está constantemente se reestruturando durante a aprendizagem significativa. O processo é dinâmico; o conhecimento vai sendo construído.

Na aprendizagem significativa o novo conhecimento nunca é internalizado de maneira literal, porque no momento em que passa a ter significado para o aprendiz entra em cena o componente idiossincrático da significação. Aprender significativamente implica atribuir significados e estes têm sempre componentes pessoais. Aprendizagem sem atribuição de significados pessoais, sem relação com o conhecimento preexistente, é mecânica, não significativa. Na aprendizagem mecânica, o novo conhecimento é armazenado de maneira arbitrária e literal na mente do indivíduo. O que não significa que esse conhecimento é armazenado em um vácuo cognitivo, mas sim que ele não interage significativamente com a estrutura cognitiva preexistente, não adquire significados. Durante um certo período de tempo, a pessoa é inclusive capaz de reproduzir o que foi aprendido mecanicamente, mas não significa nada para ela.

Diferenciação progressiva: no curso da aprendizagem significativa, os conceitos que interagem com o novo conhecimento e servem de base para a atribuição de novos significados vão também se modificando em função dessa interação, i.e., vão adquirindo novos significados e se diferenciando progressivamente. Imagine-se o conceito de “conservação”; sua aquisição diferenciada em ciências é progressiva: à medida que o aprendiz vai aprendendo significativamente o que é conservação da energia, conservação da carga elétrica, conservação da quantidade de movimento, o subsunçor “conservação” vai se tornando cada vez mais elaborado, mais diferenciado, mais capaz de servir de âncora para a atribuição de significados a novos conhecimentos. Este processo característico da dinâmica da estrutura cognitiva chama-se diferenciação progressiva.

Reconciliação integrativa: outro processo que ocorre no curso da aprendizagem significativa é o estabelecimento de relações entre idéias, conceitos, proposições já estabelecidas na estrutura cognitiva, i.e., relações entre subsunoçores. Elementos existentes na estrutura cognitiva com determinado grau de clareza, estabilidade e diferenciação são percebidos como relacionados, adquirem novos significados e levam a uma reorganização da estrutura cognitiva. É o que ocorreria, por exemplo, se o aluno tivesse conceitos de campo elétrico e magnético claros e estáveis na estrutura cognitiva, os percebesse intimamente relacionados e reorganizasse seus significados de modo a vê-los como manifestações de um conceito mais abrangente, o de campo eletromagnético. Essa recombinação de elementos, essa reorganização cognitiva, esse tipo de relação significativa, é referido como reconciliação integrativa.

A reconciliação integrativa e a diferenciação progressiva são dois processos relacionados que ocorrem no curso da aprendizagem significativa. Toda aprendizagem que resultar em reconciliação integrativa resultará também em diferenciação progressiva adicional de conceitos e proposições. A reconciliação integrativa é uma forma de diferenciação progressiva da estrutura cognitiva. É um processo cujo resultado é o explícito delineamento de diferenças e similaridades entre idéias relacionadas.

Mapas conceituais foram desenvolvidos para promover a aprendizagem significativa.

A análise do currículo e o ensino sob uma abordagem ausubeliana, em termos de significados, implicam:

- 1) identificar a estrutura de significados aceita no contexto da matéria de ensino;
- 2) identificar os subsunçores (significados) necessários para a aprendizagem significativa da matéria de ensino;
- 3) identificar os significados preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz;
- 4) organizar seqüencialmente o conteúdo e selecionar materiais curriculares, usando as idéias de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa como princípios programáticos;
- 5) ensinar usando organizadores prévios, para fazer pontes entre os significados que o aluno já tem e os que ele precisaria ter para aprender significativamente a matéria de ensino, bem como para o estabelecimento de relações explícitas entre o novo conhecimento e aquele já existente e adequado para dar significados aos novos materiais de aprendizagem.

Mapas conceituais podem ser utilizados como recursos em todas essas etapas, assim como na obtenção de evidências de aprendizagem significativa, ou seja, na avaliação da aprendizagem. A Figura 3 apresenta um mapa conceitual sobre alguns conceitos básicos da teoria de Ausubel, tanto para estruturar o que foi dito nesta seção como para prover outro exemplo de mapa conceitual.

Mapas conceituais e aprendizagem significativa

Como a aprendizagem significativa implica, necessariamente, atribuição de significados idiossincráticos, mapas conceituais, traçados por professores e alunos refletirão tais significados. Quer dizer, tanto mapas usados por professores como recurso didático como mapas feitos por alunos em uma avaliação têm componentes idiossincráticos. Isso significa que não existe mapa conceitual “correto”. Um professor nunca deve apresentar aos alunos o mapa conceitual de um certo conteúdo e sim um mapa conceitual para esse conteúdo segundo os significados que ele atribui aos conceitos e às relações significativas entre eles. De maneira análoga, nunca se deve esperar que o aluno presente na avaliação o mapa conceitual “correto” de um certo conteúdo. Isso não existe. O que o aluno apresenta é o seu mapa e o importante não é se esse mapa está certo ou não, mas sim se ele dá evidências de que o aluno está aprendendo significativamente o conteúdo.

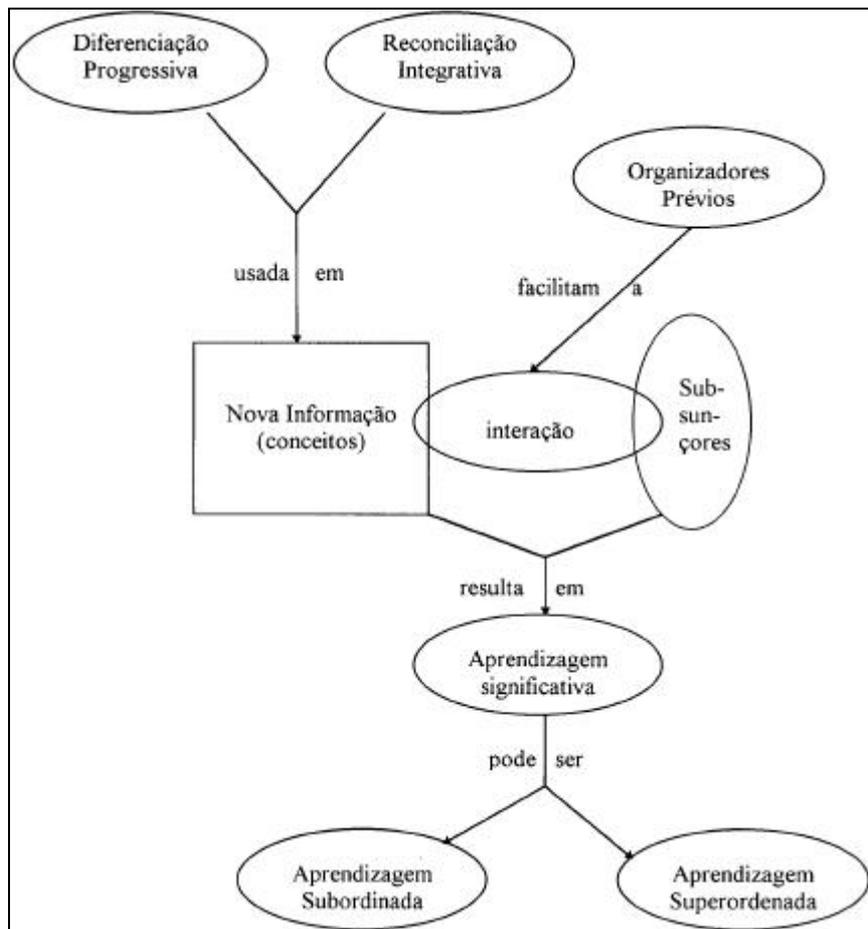


Figura 3: Alguns conceitos básicos da teoria de Ausubel (Moreira e Buchweitz, 1993)

Naturalmente, o professor ao ensinar tem a intenção de fazer com que o aluno adquira certos significados que são aceitos no contexto da matéria de ensino, que são compartilhados por certa comunidade de usuários. O ensino busca fazer com que o aluno venha também a compartilhar tais significados. Mapas de conceitos podem ser valiosos na consecução desse objetivo e podem fornecer informação sobre como está sendo alcançado.

Todavia, mapas conceituais -- tanto do aluno como do professor -- têm significados pessoais. Basta pedir a dois professores, com igual conhecimento, que tracem um mapa de conceitos para certo conteúdo: seus mapas terão semelhanças e diferenças. Os dois mapas poderão evidenciar bom entendimento da matéria sem que se possa dizer que um é melhor do que outro e muito menos que um é certo e outro errado. O mesmo é válido em relação a mapas conceituais traçados por dois alunos na avaliação da aprendizagem de um mesmo conteúdo.

Contudo, é preciso cuidado para não cair em um relativismo onde “tudo vale”: alguns mapas são definitivamente pobres e sugerem falta de compreensão.

No momento em que um professor apresentar para o aluno um mapa conceitual como sendo o mapa correto de um certo conteúdo, ou no momento em que ele exigir do aluno um mapa correto, estará promovendo (como muitos outros recursos instrucionais) a aprendizagem mecânica em detrimento da significativa. Mapas conceituais são dinâmicos, estão constantemente mudando no curso da aprendizagem significativa. Se a aprendizagem é significativa, a estrutura cognitiva está constantemente se reorganizando por diferenciação progressiva e reconciliação integrativa e, em consequência, mapas traçados hoje serão diferentes amanhã.

De tudo isso, depreende-se facilmente que mapas conceituais são instrumentos diferentes e que não faz muito sentido querer avaliá-los como se avalia um teste de escolha múltipla ou um problema numérico. A análise de mapas conceituais é essencialmente qualitativa. O professor, ao invés de preocupar-se em atribuir um escore ao mapa traçado pelo aluno, deve procurar interpretar a informação dada pelo aluno no mapa a fim de obter evidências de aprendizagem

significativa. Explicações do aluno, orais ou escritas, em relação a seu mapa facilitam muito a tarefa do professor nesse sentido.

Seguramente, tudo o que foi dito até aqui sobre mapas conceituais pode dar idéia de que é um recurso instrucional de pouca utilidade porque é muito pessoal e difícil avaliar (quantificar). De fato, de um ponto de vista convencional, mapas conceituais podem não ser muito atraentes nem para professores, que podem preferir a segurança de ensinar conteúdos sem muita margem para interpretações pessoais, nem para alunos habituados a memorizar conteúdos para reproduzi-los nas avaliações. No ensino convencional não há muito lugar para a externalização de significados, para a aprendizagem significativa. Mapas conceituais apontam em outra direção, requerem outro enfoque ao ensino e à aprendizagem.

Conclusão

Aparentemente simples e às vezes confundidos com esquemas ou diagramas organizacionais, mapas conceituais são instrumentos que podem levar a profundas modificações na maneira de ensinar, de avaliar e de aprender. Procuram promover a aprendizagem significativa e entram em choque com técnicas voltadas para aprendizagem mecânica. Utilizá-los em toda sua potencialidade implica atribuir novos significados aos conceitos de ensino, aprendizagem e avaliação. Por isso mesmo, apesar de se encontrar trabalhos na literatura ainda nos anos setenta, até hoje o uso de mapas conceituais não se incorporou à rotina das salas de aula.

Mas há relatos de estudos com mapas conceituais nas mais diversas áreas e em todos os níveis de escolaridade (Novak e Gowin, 1996). A Figura 4 é um mapa na área da literatura tirado de um estudo nessa área (M. Moreira, 1988) para corroborar esta afirmativa e para concluir provendo ao leitor mais um exemplo de mapa conceitual.

Apêndice

No apêndice apresenta-se um breve roteiro que poderá ser útil na construção de mapas conceituais. Este roteiro não deve ser considerado uma “receita” para fazer mapas conceituais.

Referências

- Ausubel, D.P., Novak, J.D. and Hanesian, H. (1978). *Educational psychology*. New York: Holt, Rinehart and Winston. Publicado em português pela Editora Interamericana, Rio de Janeiro, 1980. Em espanhol por Editorial Trillas, México, 1981. Reimpresso em inglês por Werbel & Peck, New York, 1986.
- Gobara, S.T. e Moreira, M.A. (1986). Mapas conceituais no ensino de Física. *Ciência e Cultura*, 38(6): 973-982.
- Moreira, M.A. (1980). Mapas conceituais como instrumentos para promover a diferenciação conceitual progressiva e a reconciliação integrativa. *Ciência e Cultura*, 32(4): 474-479.
- Moreira, M.A. (1983). *Uma abordagem cognitivista no ensino da Física*. Porto Alegre: Editora de Universidade.
- Moreira, M.A. e Buchweitz, B. (1993). *Novas estratégias de ensino e aprendizagem: os mapas conceituais e o Vê epistemológico*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas.
- Moreira, M.A. e Masini, E.F.S. (1982) *Aprendizagem significativa: a teoria de aprendizagem de David Ausubel*. São Paulo: Editora Moraes.
- Moreira, M.M. (1988) The use of concept maps and the five questions in a foreign language classroom: effects on interaction. Tese de doutorado. Ithaca, NY, Cornell University.
- Novak, J.D. Gowin, D.B. (1996) *Aprender a aprender*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas.

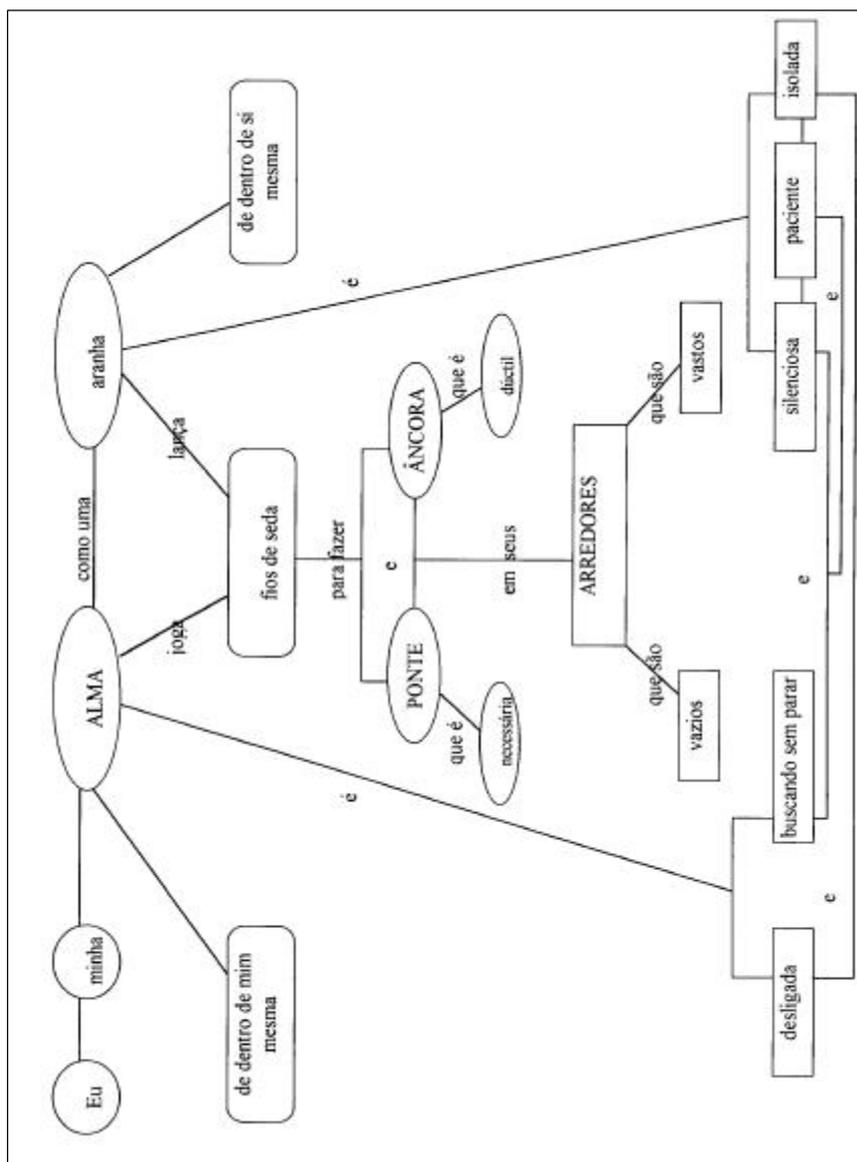


Figura 4: Um mapa conceitual para o poema “Uma aranha silenciosa e paciente”, de Walt Whitman, em uma aula de literatura americana (M.M. Moreira, 1988)

Apêndice

Como construir um mapa conceitual

1. Identifique os conceitos-chave do conteúdo que vai mapear e ponha-os em uma lista. Limite entre 6 e 10 o número de conceitos.
2. Ordene os conceitos, colocando o(s) mais geral(is), mais inclusivo(s), no topo do mapa e, gradualmente, vá agregando os demais até completar o diagrama de acordo com o princípio da diferenciação progressiva.
3. Se o mapa se refere, por exemplo, a um parágrafo de um texto, o número de conceitos fica limitado pelo próprio parágrafo. Se o mapa incorpora também o seu conhecimento sobre o assunto, além do contido no texto, conceitos mais específicos podem ser incluídos no mapa.
4. Conecte os conceitos com linhas e rotule essas linhas com uma ou mais palavras chave que explicitem a relação entre os conceitos. Os conceitos e as palavras-chave devem sugerir uma proposição que expresse o significado da relação.
5. Evite palavras que apenas indiquem relações triviais entre os conceitos. Busque relações horizontais e cruzadas.
6. Exemplos podem ser agregados ao mapa, embaixo dos conceitos correspondentes. Em geral, os exemplos ficam na parte inferior do mapa.
7. Geralmente, o primeiro intento de mapa tem simetria pobre e alguns conceitos ou grupos de conceitos acabam mal situados em relação a outros que estão mais relacionados.
8. Talvez neste ponto você já comece a imaginar outras maneiras de fazer o mapa, outros modos de hierarquizar os conceitos. Lembre-se que não há um único modo de traçar um mapa conceitual. À medida que muda sua compreensão sobre as relações entre os conceitos, ou à medida que você aprende, seu mapa também muda. Um mapa conceitual é um instrumento dinâmico, refletindo a compreensão de quem o faz no momento em que o faz.
9. Compartilhe seu mapa com colegas e examine os mapas deles. Pergunte o que significam as relações, questione a localização de certos conceitos, a inclusão de alguns que não lhe parecem importantes, a omissão de outros que você julga fundamentais. O mapa conceitual é um bom instrumento para compartilhar, trocar e “negociar” significados.

1. Adaptado e atualizado, em 1997, de um trabalho com o mesmo título publicado em O ENSINO, Revista Galáico Portuguesa de Sócio-Pedagogia e Sócio-Linguística, Pontevedra/Galícia/Espanha e Braga/Portugal, N° 23 a 28: 87-95, 1988.

Fonte: <http://www.tvebrasil.com.br/salto/boletins2005/nfa/tetxt5.htm>
 acesso: 12 Dez. 2005

MAPAS CONCEITUAIS E UMA PROPOSTA DE CATEGORIAS CONSTRUTIVISTAS PARA SEU USO NA AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Ítalo Modesto Dutra ¹

1. Mapas Conceituais

Você já ouviu falar sobre mapas conceituais? A teoria a respeito dos Mapas Conceituais foi desenvolvida, nos anos 70, pelo pesquisador norte-americano Joseph Novak [Novak, 2003]. Ele define mapa conceitual como uma ferramenta para organizar e representar conhecimento. O mapa conceitual, baseado na teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel, é uma representação gráfica em duas dimensões de um conjunto de conceitos construídos de tal forma que as relações entre eles sejam evidentes. Os conceitos aparecem dentro de caixas, enquanto que as relações entre os conceitos são especificadas através de frases de ligação nos arcos que unem os conceitos. A dois conceitos, conectados por uma frase de ligação, chamamos de **proposição**. As proposições são uma característica particular dos mapas conceituais, se comparados a outros tipos de representação, como os mapas mentais.

O mapa conceitual da Figura 1, que está na página 39, foi construído levando-se em consideração a pergunta: o que são mapas conceituais? Nele podemos observar algumas características que são imprescindíveis a um mapa conceitual. A primeira delas é que, num mapa conceitual, **sempre** que há uma relação entre dois conceitos, ela deve estar expressa (e não apenas indicada por uma seta, como nos fluxogramas) através de uma frase de ligação. Outra característica importante é que as frases de ligação devem sempre conter verbos conjugados de acordo com o sentido que se quer dar à proposição (conjunto CONCEITO 1 @ FRASE DE @ CONCEITO 2).

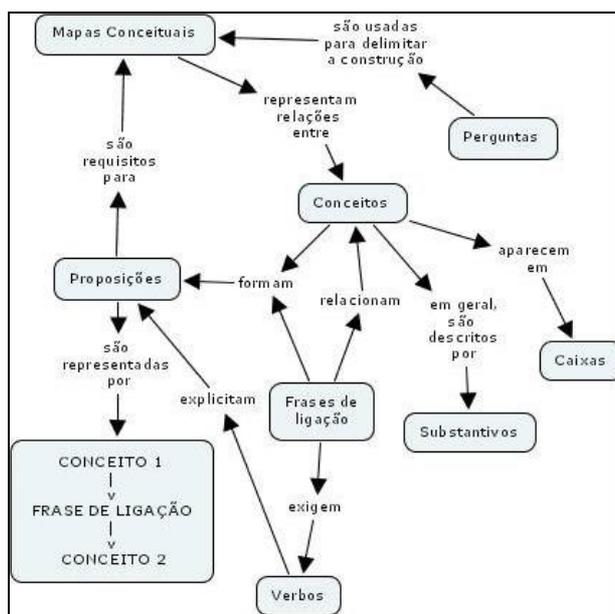


Figura 1. O que são mapas conceituais?

Ligação

Assim sugerimos, como técnica de construção de um mapa conceitual, as seguintes etapas: a) ter, antes, uma boa pergunta inicial, cuja resposta estará expressa no mapa conceitual construído;

b) escolher um conjunto de conceitos (palavras-chave) dispondo-os aleatoriamente no espaço onde o mapa será elaborado; c) escolher um par de conceitos para estabelecimento da(s) relação(ões) entre eles; d) decidir qual a melhor e escrever uma frase de ligação para esse par de conceitos escolhido; e) a repetição das etapas c) e d) tantas vezes quanto isso se fizer necessário (em geral até que todos os conceitos escolhidos tenham, ao menos, uma ligação com outro conceito).

Quem já tentou, alguma vez, construir um mapa conceitual, percebe de imediato que esta não é uma tarefa simples e, por isso mesmo, pode ser um desafio bastante rico. Então, por que não tornar a construção de mapas conceituais um instrumento de trabalho nas escolas?

No mundo inteiro já há experiências de uso de mapas conceituais em atividades cotidianas da escola. O maior desafio, contudo, é ter boas maneiras de avaliar a sua construção. Assim, convidamos o(a) leitor(a) para, antes de seguir a leitura do texto, fazer o seu próprio mapa conceitual em uma folha de papel em branco, ou no computador, usando um software especializado ou até mesmo o Word ou o Powerpoint da Microsoft. Vamos lá? Escolha uma boa pergunta e faça o seu mapa. Depois que você considerá-lo como finalizado, continue a leitura.

Agora que seu mapa conceitual está pronto, provavelmente, você deve estar se perguntando: será que meu mapa está bom? Ele está certo? Ainda há muitas relações que eu podia fazer, será que um mapa conceitual não tem fim? De certa maneira, a resposta a todas essas perguntas é sim. Se você realmente se sentiu desafiado para escolher as melhores relações que você sabia entre os conceitos, o mapa conceitual pode ser considerado como uma representação bem razoável do que você considera saber sobre o assunto escolhido. Então, não é um ótimo ponto de partida para novas pesquisas? Novas descobertas? A questão é que, por melhor que esteja o seu mapa, o seu conhecimento sobre o assunto nele tratado pode melhorar e, portanto, provocar modificações nas frases de ligação e nos conceitos (mudando-os ou acrescentando novos) que você escolheu.

Por outro lado, como fazer para acompanhar essas melhorias num mapa conceitual? É desse assunto que trataremos a seguir, numa abordagem que usa a Epistemologia Genética de Jean Piaget para avaliar a evolução dos níveis de implicações significantes expressas no mapa.

2. A avaliação dos Mapas Conceituais

Para Piaget [Piaget & Garcia, 1989], desde os níveis mais elementares de pensamento há implicações entre significações. Para o caso da construção de mapas conceituais, quando estamos escolhendo uma relação entre dois conceitos (expressa por uma frase de ligação), estamos realizando, em última análise, uma implicação significativa. Ele afirma que as implicações significantes evoluem segundo três níveis: implicações locais nos níveis mais elementares, implicações sistêmicas e implicações estruturais, como os níveis mais elevados.

Nos parágrafos seguintes, estamos apresentando uma adaptação [Dutra, Fagundes & Cañas, 2004] da teoria das implicações significantes, com o objetivo de analisarmos os mapas conceituais, com especial destaque para as frases de ligação. Escolhemos, como exemplos a serem analisados, alguns mapas conceituais (ou partes deles) construídos por professores em formação a distância usando o software CmapTools .

Uma **implicação local** pode ser definida como o resultado de uma observação direta, ou seja, aquilo que pode ser registrado do objeto apenas a partir da observação de seu contexto e de seus atributos. De certa forma, uma implicação local pode caracterizar um objeto sem, contudo, atualizar o conhecimento sobre ele. Como isso acontece? Se, por exemplo, estivermos estudando uma bola de futebol, estaremos fazendo implicações locais ao afirmarmos que a bola é azul ou preta, que ela é feita de couro ou de plástico e que foi fabricada no Brasil ou na China. Em um mapa conceitual, as implicações locais geralmente aparecem nas proposições com frases de ligação que usam verbos tais como “é”, “tem” etc.

Vamos analisar o Exemplo 1. Pergunta: o que é moda?

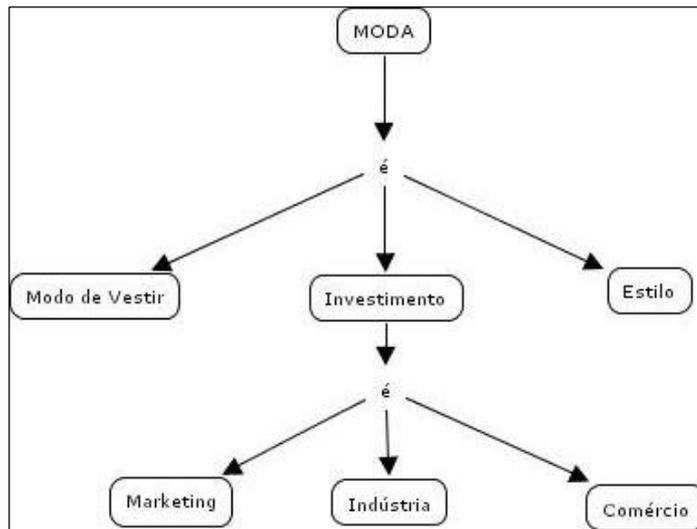


Figura 2. Parte do primeiro mapa conceitual sobre Moda

Se analisarmos esse primeiro sistema de relações a partir do conceito MODA, temos dois níveis de relações. São elas: MODA é Modo de Vestir, Investimento e Estilo; e Investimento é Marketing, Indústria e Comércio. Essas implicações buscam caracterizar o conceito de MODA, de forma a defini-lo usando outros conceitos. Nesse caso, a ligação "é" assume o papel de elemento aditivo, ou seja, adiciona qualidades ao conceito MODA, mas não parece produzir nenhuma implicação que relacione os conceitos em um sistema maior. Poderíamos classificar esse sistema de relações como implicações locais.

Uma **implicação sistêmica**, por sua vez, insere as implicações em um sistema de relações no qual as generalizações e propriedades não diretamente observáveis começam a aparecer. Nesse sentido, as diferenciações não são mais apenas percebidas do objeto, são deduzidas dele ou da ação sobre o mesmo. Se continuarmos com nosso exemplo da bola de futebol, podemos afirmar que são implicações sistêmicas dizermos que a bola pula ao ser jogada no chão, que a distância que ela atinge ao ser chutada depende da força do chute ou da posição em que o pé atinge a bola. Nos mapas, podemos perceber sistemas de relação (geralmente hierárquicos), em que há implicações entre os conceitos, dando conta de causas e conseqüências, sem ainda levar a explicações e/ou justificações. Como? Por quê? Essas são perguntas que ainda não têm respostas.

Observando a Figura 3, podemos perceber que, ao adicionarmos elementos (novos conceitos e relações) ao sistema anterior, estamos "melhorando" os conceitos que definem o conceito MODA, no sentido de mostrar suas conseqüências ou derivações. Contudo, mesmo que se possa inferir, por exemplo, que há relação entre o conceito Globalização e o conceito MODA, isto não está explícito, pois não há nenhuma relação expressa ligando os dois conceitos. Poderíamos perguntar: como o Marketing ou Indústria geram Integração Econômica? Por que o Desenvolvimento Tecnológico resulta em Globalização? Faltam as razões, os porquês. Há aqui, claramente, além das implicações locais do sistema anterior, um conjunto de novas implicações sistêmicas.

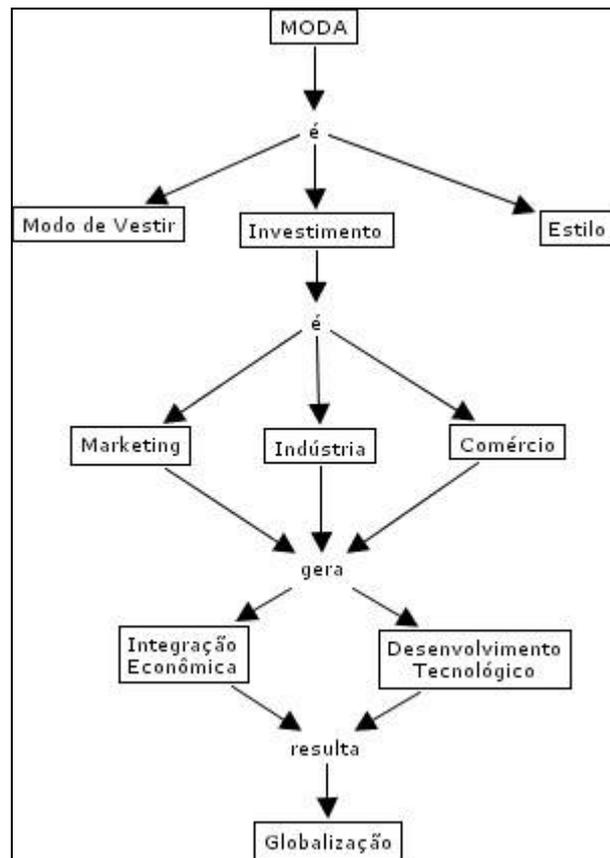


Figura 3. Parte do mapa conceitual modificado sobre Moda

Vamos olhar um segundo exemplo antes de chegarmos ao último nível de implicações.

Exemplo 2. Pergunta: de onde vem o papel?

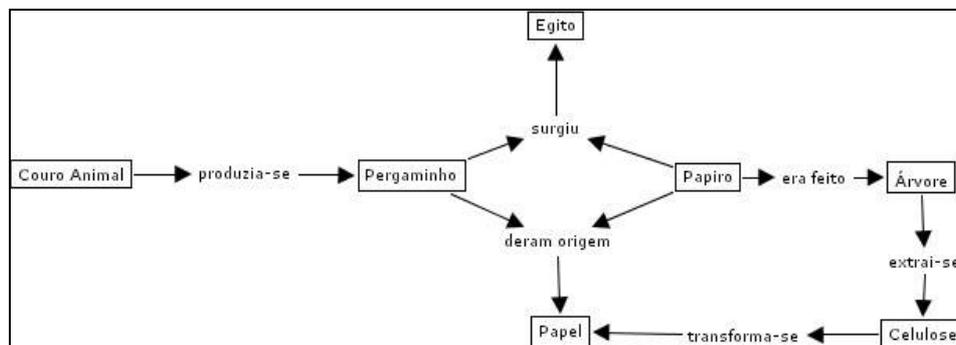


Figura 4. Parte do mapa conceitual sobre Papel

O sistema de relações apresentado já dá sinais de uma compreensão mais sistêmica das implicações. As ligações mostradas com as expressões “produzia-se”, “deram origem”, “era feito”, “extrai-se” e “transforma-se” parecem indicar procedimentos para se chegar ao PAPEL, tanto no sentido de processos históricos quanto físicos. Podemos observar, ainda, que o ciclo PAPIRO – ÁRVORE – CELULOSE – PAPEL dá indicações de porque o papiro deu origem ao papel, mas ainda ficam sem resposta perguntas como as que se seguem: Como a celulose transforma-se em papel? Qual a diferença, então, entre papiro e papel?

É importante notar que, ao analisarmos as implicações expressas nesse mapa, teremos elementos para ajudar quem está construindo o mapa, deixando indicações das perguntas que ainda precisam ser respondidas. Não seria essa uma maneira mais eficiente e interessante de fazer uma avaliação?

Do exposto, fica evidente que uma **implicação estrutural** amplia as anteriores, porque aqui aparecem as razões, os porquês. Piaget fala em compreensão endógena das razões e na descoberta das relações necessárias [Piaget & Garcia, 1989]. Assim, mais do que um conhecimento de causas e conseqüências, as implicações estruturais estabelecem que condições (no sentido lógico) são imprescindíveis para determinadas afirmações, fazendo distinções daquelas que são apenas suficientes. Voltando ao exemplo da bola, para chegarmos a uma implicação estrutural precisaríamos explicar, por exemplo, que ao atingirmos a bola, em um chute, na parte mais inferior da mesma, a força resultante aplicada na bola a impulsiona, fazendo-a descrever um arco como trajetória. No caso dos mapas conceituais, precisaríamos combinar um conjunto de proposições para que tenhamos implicações estruturais.

Na Figura 5 (a seguir) houve uma transformação na forma do mapa da Figura 4, indicando construções mais sofisticadas, no intuito de estabelecer novas “razões” para as ligações apresentadas anteriormente. No que diz respeito à análise da porção anterior, podemos notar que a pergunta – **De onde vem o papel?** – foi deixada de lado, para tratar do conceito PAPEL por diferentes aspectos. A ligação PAPIRO – DERAM ORIGEM – PAPEL não aparece mais, tendo sido substituída, ao que tudo indica, pela adição do conceito TRANSMITIR INFORMAÇÃO ATRAVÉS DA LÍNGUA ESCRITA, o que transformou as outras implicações dos conceitos PAPEL e PERGAMINHO.

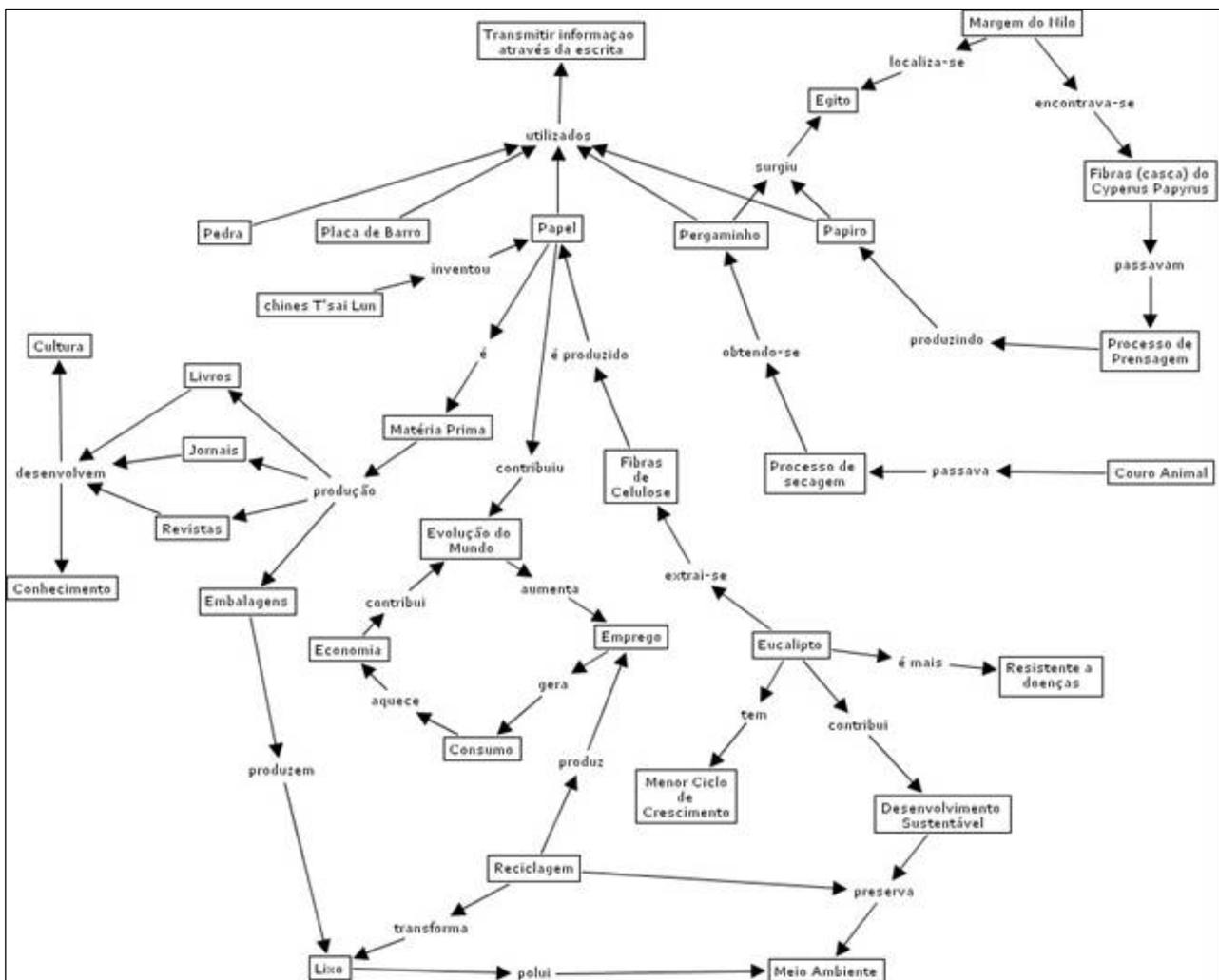


Figura 5. Mapa modificado sobre o Papel

No ciclo que analisamos anteriormente (sobre o PAPIRO), foram adicionados novos conceitos que modificaram as relações anteriores. Fica evidente que a busca de justificativas para as implicações resultaram em maior compreensão do processo, ou seja, já há indicações de como o PAPIRO era produzido (PROCESSO DE SECAGEM), onde (MARGENS DO NILO, EGITO) e o que era necessário para a sua produção (FIBRAS DO CYPERUS PAPHYRUS). Nesse sentido,

podemos classificar esse conjunto de implicações como estruturais. No conjunto, esse último mapa traz exemplos de todos os níveis de implicações que descrevemos anteriormente.

3. Conclusões

Agora, caro(a) leitor(a), de posse de seu mapa conceitual, como você classificaria as implicações significantes expressas nele? Após essa análise do seu mapa, você já não encontraria uma série de modificações que poderiam ser feitas? E se fosse pesquisar mais sobre o assunto escolhido, chegaria a implicações estruturais?

O que mostramos até o momento é apenas uma sugestão de uma nova maneira de pensar uma avaliação do processo de aprendizagem usando os mapas conceituais. O software CmapTools, sobre o qual falamos anteriormente, permite a elaboração de mapas conceituais digitais que podem ser modificados quantas vezes isso for necessário. Além disso, ele permite o compartilhamento e a discussão dos mapas através da Internet.

Bibliografia

DUTRA, Í. M. ; FAGUNDES, L. C. ; CAÑAS, A. J. Un Enfoque Constructivista para el Uso de Mapas Conceptuales en Educación a Distancia de Profesores. In: CMC 2004 - *First International Conference on Concept Mapping* , 2004, Pamplona , Navarra - Espanha. First International Conference on Concept Mapping/Primer Congreso Internacional Sobre Mapas Conceptuales, 2004.

NOVAK, J. D. (2003) The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct Them. < <http://cmap.coginst.uwf.edu/info/printer.html> >. Acessado 03/06/2003 .

PIAGET, J., R. GARCÍA. (1989) Hacia una Lógica de Significaciones, México, Gedisa.

Notas

Pesquisador do Laboratório de Estudos em Educação a Distância do Colégio de Aplicação da UFRGS (Le@d.CAp/UFRGS) – <http://lead.cap.ufrgs.br>, Doutorando em Informática na Educação pelo PPGIE/UFRGS.

ATIVIDADE EM SALA DE AULA



MAPA CONCEITUAL

Robert Marzano, em seu livro “*A different class of classroom; teaching with dimensions of learning*” (1992), trata da instrução centrada na aprendizagem [*learning-centered instruction*] ao fazer referência ao que considera as “dimensões da aprendizagem”. Segundo ele,

as cinco dimensões da aprendizagem são metáforas para como a mente trabalha durante a aprendizagem. Certamente não existem cinco tipos independentes de pensamento que ocorrem durante a aprendizagem; aprendizagem envolve um sistema complexo sistema de processos interativos. Mas as metáforas podem abrir nossos olhos para novas formas de ver, nos deixando prontos para explorar opções que nós poderíamos não possuir por outra forma [...]. Uma metáfora não nega a outra; ambas são úteis.

Marzano (1992) acredita que

ver a aprendizagem como produto de cinco dimensões ou tipos de pensamento permitirá aos educadores conseguir resultados específicos e poderosos na sala de aula.

As cinco dimensões são: [1] atitudes e percepções positivas, [2] pensamento envolvido na aquisição e integração do conhecimento, [3] pensamento envolvido na ampliação e refinamento do conhecimento, [4] pensamento envolvido no uso do conhecimento de forma significativa e [5] hábitos produtivos da mente..

Se de um lado existem pessoas para quem todo o conhecimento é basicamente o mesmo, existem teóricos que acreditam diferentes tipos de conhecimento, cada um envolvendo processos de aprendizagem um tanto diferentes.

Segundo ainda Marzano (1992), num nível mais básico e geral estão duas categorias de conhecimento: conhecimento que envolve processos e conhecimento que não envolve processos ou um conjunto de etapas. Como exemplo da primeira categoria está ler um mapa, efetuar uma divisão mais longa. O conhecimento de regras de um jogo ou das convenções de pontuação gramatical está na segunda categoria. O conhecimento que envolve etapas ou regras que devem ser seguidas é dito procedimental [*procedural knowledge*]. O conhecimento de fatos específicos é do tipo declarativo [*declarative knowledge*].

A construção do conhecimento declarativo, onde a Biologia é um bom exemplo, envolve três etapas ou fases. A primeira é ligar o conhecimento novo ao velho. A segunda etapa é a organizacional e a terceira é a de representar a informação de forma que seja fácil lembrar-se dela depois. Aprender o conhecimento declarativo envolve pois três fases: a construção de significado, sua organização e o seu armazenamento.

Organizadores gráficos

Para organizar o conhecimento declarativo, uma das formas possíveis de uso, e de muita utilidade, é a da organização gráfica.

Seis padrões, ou modelos, gerais de organização gráfica são reconhecidos: [1] descritivo, [2] seqüencial, [3] processo/causa, [4] problema/solução, [5] generalização e [6] conceitual, conforme esquemas na figura 1.

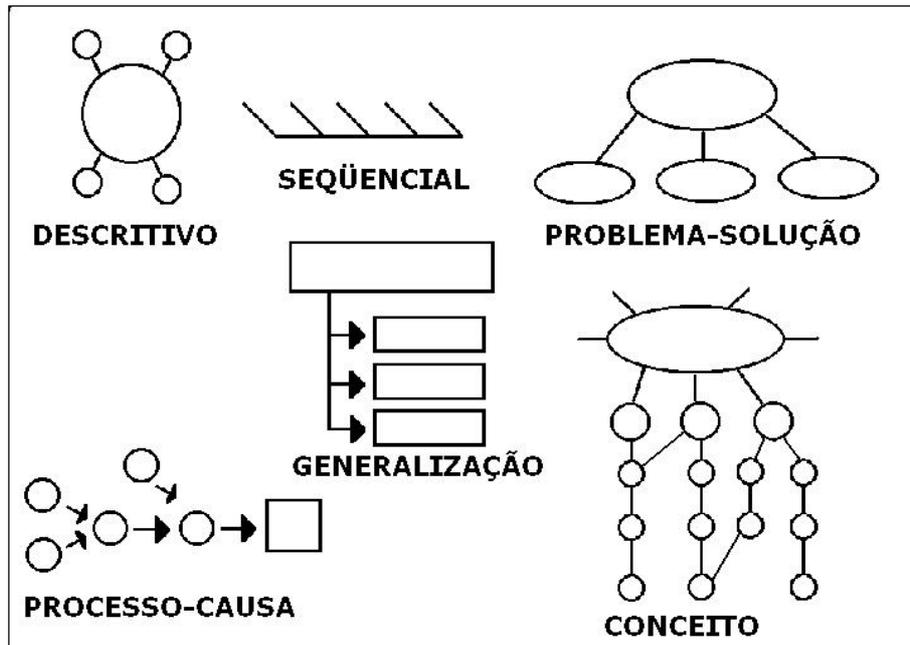


FIGURA 1
Seis tipos de organizadores gráficos [adaptada de MARZANO, 1992:45]

Esses padrões/modelos gráficos são úteis, por exemplo, numa análise de texto.

Na medida em que o leitor [que pode ser um/a aluno/a] lê e compreende um determinado texto, uma clara demonstração do entendimento pode ser dada através de uma representação gráfica. Essa representação gráfica pode, ainda, facilitar a memorização dos elementos principais do texto.

Vejamos um exemplo de representação [organização] gráfica criada a partir de texto. Tomamos um texto da área das Ciências Sociais, numa perspectiva de mostrar que esse tipo de atividade pode ser aplicado a qualquer área do conhecimento.¹

A partir do texto de História imediatamente a seguir foram construídos dois tipos de representações gráficas [ver modelos na figura 1] sobre os ditadores. A primeira representação segue o tipo generalização [ver figura 2].

Os Estados Unidos não foram a única nação a sofrer com a Grande Depressão. As nações da Europa também sofreram. Além disso, muitos europeus estavam tentando reparar os danos a seus países causados durante a 1ª Guerra Mundial. Por causa das dificuldades sob as quais eles eram forçados a viver, muitos europeus estavam ansiosos para ouvir líderes que prometessem que fariam suas nações ricas e poderosas novamente. Alguns desses líderes trouxeram mudanças totais em seus países. Suas ações causaram nova guerra mundial.

Ditadores chegam ao poder. Nas décadas de 20 e 30, no século XX, novos líderes formaram governos na Itália, Alemanha e Japão. Os governos formados nesses países eram *ditaduras*. Numa ditadura, o líder ou líderes mantêm autoridade completa sobre o povo que governam. O povo vivendo numa ditadura têm somente aqueles direitos que o seu líder, o ditador, permite. Os ditadores sozinhos tomam todas as decisões importantes em suas nações. As decisões tomadas pelos ditadores na Itália, Alemanha e Japão levaram à 2ª Guerra Mundial.

Mussolini assume na Itália. Depois da 1ª Guerra Mundial, muitos italianos queriam sentir-se orgulhosos da força de seu país de novo. Benito Mussolini, fundador e organizador do Partido Fascista, convenceu os italianos que ele e seu partido podiam fortalecer a nação. Para isso, os Fascistas teriam que ter o controle sobre a economia, o governo e muitos outros aspectos da vida italiana.

Em 1932, os Fascistas tomaram controle do governo italiano, criando uma ditadura com Mussolini como líder. Os italianos que eram contra Mussolini ou seu governo ou foram para a prisão ou foram forçados a deixar o país.

Mussolini planejava aumentar o poder da Itália dominando nações mais fracas. Ele se voltou para a África e, em 1935, atacou a Etiópia. Em poucas semanas o exército italiano varreu esses países do Leste da África e o anexou ao império italiano.

Hitler se torna ditador na Alemanha. Depois que perdeu a 1ª Guerra Mundial, a Alemanha se defrontou com sérios problemas econômicos ao longo dos anos 20. Essas dificuldades e memória da derrota na 1ª Guerra Mundial levaram muitos alemães para o Partido Nazista. Seu líder, Adolph Hitler, prometeu fazer da Alemanha o

país mais poderoso do mundo. Em 1933 os nazistas tomaram o controle do governo alemão. Hitler se tornou o ditador da Alemanha e silenciou quem se opunha a ele.

O povo contra quem o Hitler dirigiu seu maior ódio foram os cidadãos judeus da Alemanha. De forma injusta, ele os culpou pelos problemas da Alemanha. Repetindo constantemente essas falsas acusações, Hitler levou a opinião pública da Alemanha contra os cidadãos judeus. Então ele retirou todos os direitos civis e as propriedades dos judeus. Em seguida, a polícia cercou homens, mulheres e crianças judeus e os enviou para *campos de concentração*.

Hitler prometeu anexar territórios à nação alemã. Ele imediatamente colocou o país para trabalhar fabricando armas e outros materiais de guerra. A primeira nação para onde ele se deslocou foi a Áustria, em 1938. Hitler anexou a Áustria, explicou, porque a maioria de seu povo era de origem germânica.

Se a idéia é organizar a informação sobre os ditadores, fornecida pelo texto como uma generalização, o organizador da figura 2 é o modelo a ser adotado. Nesse exemplo específico, Mussolini e Hitler foram os exemplos de apoio.

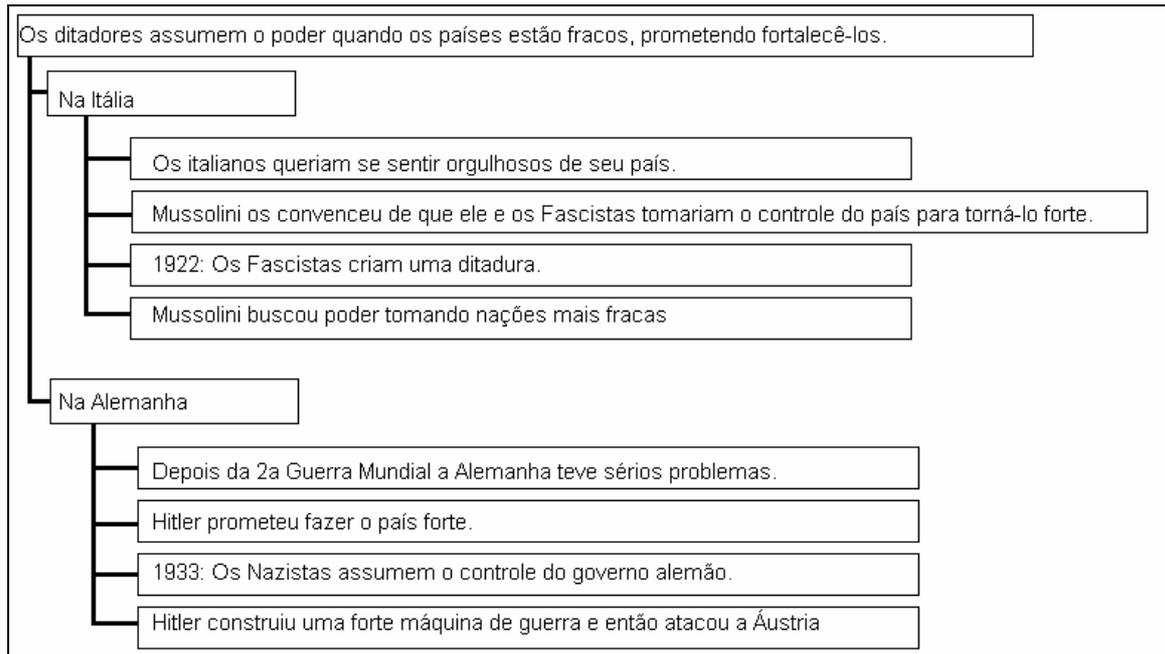


FIGURA 2

Na figura 3 se utilizou o modelo conceitual. Nesse caso a finalidade foi a de organizar a mesma informação que estava no texto em torno do conceito de ditador.

Com o modelo conceitual se organizam categorias gerais de coisas, eventos, lugares, pessoas. O modelo conceitual geralmente inclui as características definidoras e exemplos específicos do conceito.

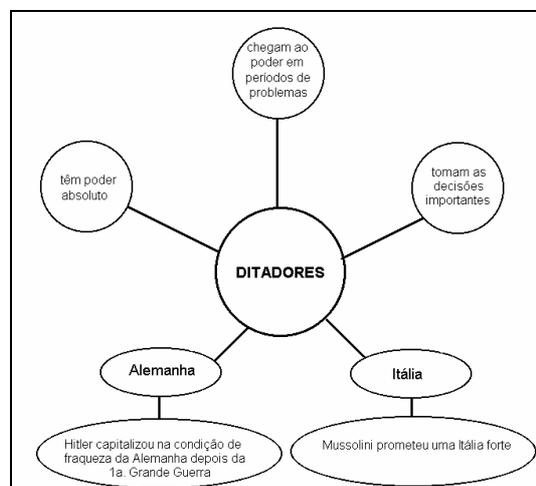


FIGURA 3

Mapa conceitual

Um mapa conceitual é um tipo de representação gráfica usado com a finalidade básica de mostrar relações entre idéias. Os mapas conceituais conectam símbolos com sintaxe de tal forma que o significado pode ser construído, compreendido e lembrado, tanto visualmente como na forma verbal.

Na escola, os mapas conceituais podem ser usados em qualquer disciplina para ajudar a analisar informação, cadeia de eventos, sistemas, subsistemas, dentre outras coisas.

Atividade

Os alunos, em duplas, farão a construção de um mapa conceitual utilizando um aplicativo [software] especializado para isso. Será utilizado um software próprio para a atividade., podendo ser o Inspiration, desenvolvido pela empresa de mesmo nome, ou o Cmap, do Institute for Human and Machine Cognition, da West Florida University.

O mapa conceitual a ser construído com recursos computacionais terá como elemento de referência um texto fornecido/indicado pelo professor e oportunamente distribuído.

Cada dupla deverá gravar [salvar] o arquivo com o mapa conceitual numa pasta [diretório] do computador ou da rede, conforme indicação do professor ou do técnico do laboratório. O arquivo terá o nome “mapa_[nomes]”, onde [nomes] será substituído pelos nomes dos alunos autores do mapa.

Como criar um mapa conceitual usando o software

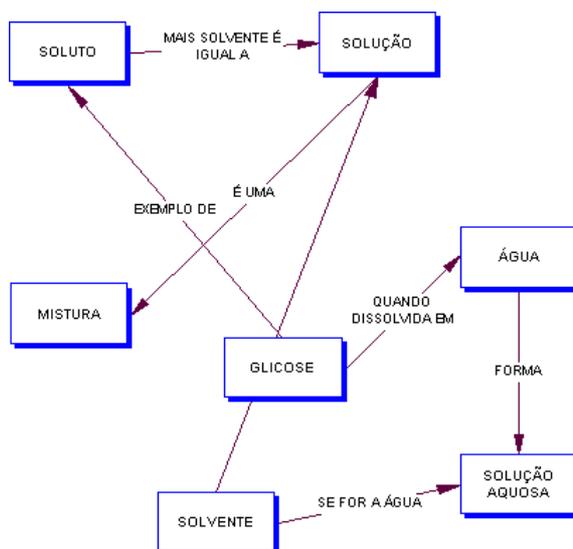
Para criar um mapa conceitual, deve-se começar com um conceito simples. Sigamos um exemplo bem didático semelhante a um divulgado no sítio [site] do produtor do software Inspiration. O exemplo é da área de Ciências e trata do tema “soluções”. Assim, o mapa conceitual se inicia com apenas uma palavra, “Solução”. Digita-se esta palavra no símbolo da Idéia Principal [Main Idea].

SOLUÇÃO

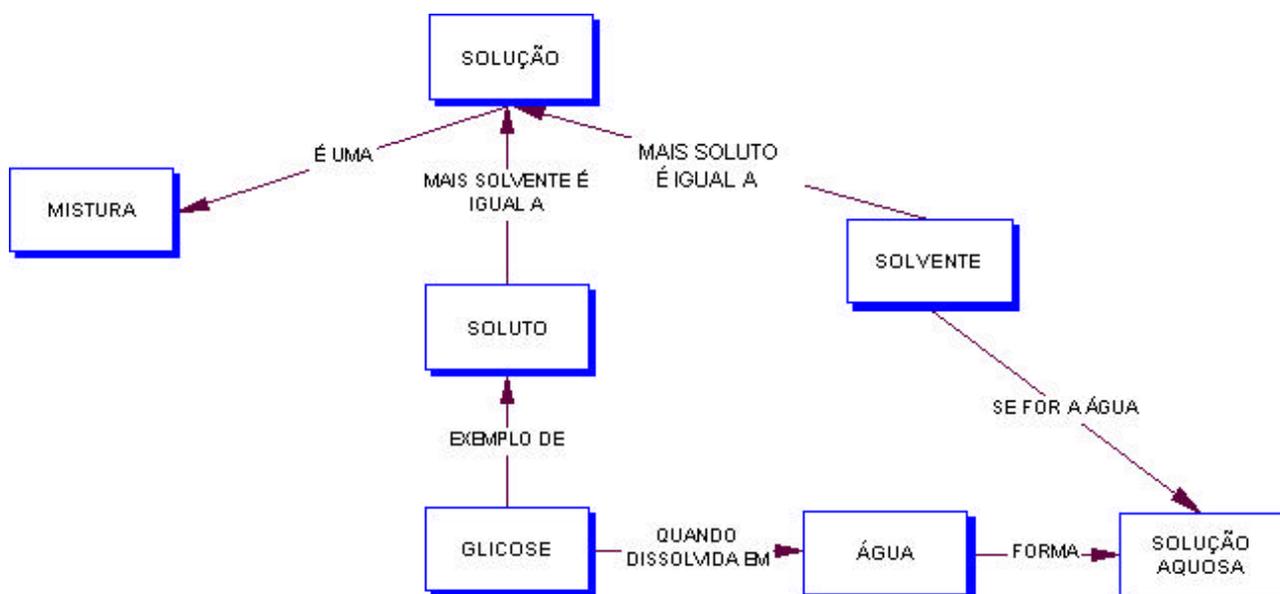
Na etapa seguinte, digitam-se todos os termos ou conceitos que estariam relacionados ao tópico “Solução”. Simplesmente aponta-se [escolhe-se a figura ou uma caixa de texto, clica-se sobre ela e mantendo o botão do mouse apertado arrasta-se a figura para a área do diagrama] e digita-se a palavra ou frase que identifica cada nova idéia. O Inspiration automaticamente coloca as palavras nos símbolos ou na caixa de texto.



Depois que todas as idéias já foram colocadas, inicia-se o processo de ligação entre eles. Para isso clica-se na ferramenta “Link”, na barra de menu superior, depois nos dois símbolos que se pretende ligar. O Inspiration desenhará a ligação [link]. Para colocar uma frase de conexão, basta apenas clicar no *link* e digitar a palavra ou frase.



Finalmente rearranjam-se os símbolos de modo que as relações entre eles. Para isso, basta clicar nos símbolos e arrastá-los; os *links* e as frases/palavras de ligação acompanharão o deslocamento dos símbolos.



¹ O texto e as representações gráficas correspondentes foram retirados de Marzano (1992). O texto original foi traduzido de forma livre.