

*Justificativa pedagógica
da produção
Software*

CONTEÚDOS DIGITAIS - QUÍMICA



Fundo Nacional de
Desenvolvimento
da Educação

Ministério da
Ciência e Tecnologia

Ministério
da Educação

JUSTIFICATIVA PEDAGÓGICA DA PRODUÇÃO DE CONTEÚDOS DIGITAIS NA FORMATAÇÃO DO SOFTWARE EDUCACIONAL (SIMULAÇÃO E ANIMAÇÃO)

De acordo com o Edital de produção de conteúdo digitais multimídia, alguns aspectos devem ser considerados. Dentre eles, destacamos aqueles que impactam diretamente na orientação da produção, da concepção das mídias e na abordagem pedagógica que as sustentem.

O Edital ressalta, como um de seus objetivos:

1.2.5. Tornar disponíveis conteúdos, metodologias, materiais e práticas pedagógicas inovadoras no ensino de Química, Física, Biologia, Matemática e Língua Portuguesa com ênfase na criatividade, na experimentação e na interdisciplinaridade; (2007, p.1)¹

Um dos formatos de conteúdo previstos no Edital é o do software educacional, caracterizado, nesse contexto, por animações e simulações.

Na produção digital multimídia, de modo geral, cada linguagem midiática cumpre pelo menos uma função específica bem definida, de acordo com o potencial da própria linguagem.

O uso combinado de diferentes mídias no processo de aprendizagem, respeitando as características das linguagens e dos conteúdos, aumenta a probabilidade de aprendizagem por alunos com diferentes estilos de aprender. Além disso, segundo Glasser (apud Dorman²), aprendemos: 10% do que lemos; 20% do que ouvimos; 30% do que vemos; 40% do que vemos e ouvimos; 70% do que discutimos com outros; 80% do que experimentamos pessoalmente e 95% do que ensinamos a alguém.

As características específicas de cada mídia permitem que essas desempenhem distintos papéis no processo educativo. O produto audiovisual, por exemplo, tem como função principal demonstrar, ilustrar, estabelecer pontes entre o saber teórico e a realidade, trazer à observação realidades pouco perceptíveis, tanto no nível microscópico quanto no macroscópico. Propicia, assim, situações que despertam ou ampliam o interesse por temas de estudo, dando-lhes concretude, visibilidade, contextualização, criando o que se costuma denominar de "gosto pelo estudo". Com forte apelo afetivo, é capaz de propiciar a formação de vínculos entre os estudantes e os temas estudados.

O áudio, ou programa radiofônico, traz agilidade à informação, decompõe o saber em fragmentos de realidade, providos de significado e opera com eles, familiarizando os usuários com os temas. Embora não os aprofunde, o áudio, semelhante ao audiovisual, lança mão da própria carga afetiva do ouvinte, para estimulá-lo a estudar e aponta caminhos para a apropriação efetiva dos temas de estudo.

Nem vídeo nem áudio são capazes de, isoladamente, propiciar aprendizagens mais complexas, para além das que envolvam descrições, memorizações e recuperação de informações. Para esse nível de aprofundamento, as mídias se valem de outra mídia: o texto.

¹ Os grifos das transcrições foram inseridos para destacar aspectos-chave da proposta.

² DORMAN, J. C. *Digital storytelling – students as directors of learning*. Disponível em: <http://www.slideshare.net/cliotech/digital-storytelling-26161>. Acesso em: 05mar2009.

O texto desempenha uma função da maior importância no universo das mídias digitais. Os estudantes, estimulados pela sonoridade e pelas imagens dos conteúdos em áudio e vídeo recorrem ao texto para saber mais, para detalhar o que foi visto, ampliando o espaço de aprendizagem.

A característica mais interessante do software educacional é a possibilidade que ele abre para a convergência das diferentes mídias. Texto, som, imagem estática e em movimento, todos os formatos do audiovisual como dramaturgia, documentário e ficção, recursos de simulação e animação, representações gráficas, organizados hipertextualmente, potencializam ao máximo a capacidade das mídias de propiciar aprendizagem.

O software educacional, nomenclatura genérica, abrange uma série de artefatos nos quais a utilização do computador e um nível variável de intervenção do usuário em procedimentos de caráter pedagógico. Pode ser melhor especificado, de acordo com a proposta educacional em que se insere. Segundo Campos e Campos (2001)

o software educacional deve ser determinado pelas teorias de aprendizagem que distinguem ambientes educacionais, mais ou menos interativos, com maior ou menor grau de participação e controle do aluno no processo de construção do conhecimento.

Reis e Hokama assim definem e especificam como características pedagógicas do software, em especial, da interface:

- **Características da interface:** conjunto de atributos que evidenciam a existência de um conjunto de meios e recursos que facilitam a interação do usuário com o software. Inclui as subcaracterísticas:
 - condução: avalia os meios disponíveis para aconselhar, informar e conduzir o usuário na interação com o computador. Inclui atributos como: presteza, localização, feedback imediato e legibilidade;
 - afetividade: avalia se o software promove uma relação afetiva com o aluno na sua interação, e os aspectos psicológicos que o software pode vir a desencadear;
 - consistência: avalia se a concepção da interface é conservada idêntica em contextos idênticos e diferentes para contextos diferentes;
 - significado dos códigos e denominações: avalia a adequação entre objeto ou informação apresentada ou pedida e sua referência;
 - gestão de erros: avalia os mecanismos que permitem evitar ou reduzir a ocorrência de erros, e quando eles ocorrem, que favoreçam sua correção. Inclui os atributos: proteção contra erros, qualidade das mensagens de erro e correção dos erros e reversão fácil das ações;

Em diferentes medidas, de acordo com o conteúdo abordado e com o nível de expectativa em relação à aprendizagem, essas características estão presentes nas animações e simulações elaboradas no âmbito do CONDIGITAL. Além de colaborar para o aprendizado de Química, proporcionando situações que esclareçam ou permitam intervenção em fenômenos virtualmente representados, as animações e simulações constituem referenciais de conhecimentos que clarificam, exemplificam, complementam ou ampliam temas que constituem os currículos de Química do Nível Médio.

Além de privilegiar a clareza na linguagem em explicações e enunciados, o formato das animações e simulações procura refletir a diversidade dos alunos do nível escolar a que se destina e certa identificação e reconhecimento com situações, personagens e questionamentos apresentados.

Sempre que possível, situações deflagradoras oriundas da vida cotidiana são utilizadas para provocar uma relação mais íntima entre conhecimento e aplicabilidade à vida real.

Foram considerados relevantes para a construção da identidade das animações e simulações os seguintes dados referentes aos usuários principais:

- a pouca familiaridade dos estudantes com a pesquisa e o pensamento científico;
- a dificuldade que demonstram, de modo geral, para compreender conceitos, linguagens e códigos comuns às ciências e à matemática e para estabelecer relação entre ciência, vida cotidiana e trabalho;
- a curiosidade que demonstram por temas diretamente relacionados às suas vidas;
- a dificuldade de demonstração de grande parte dos processos químicos, que ocorrem em dimensão molecular e atômica;
- o restrito acesso a experimentações e o grau de periculosidade existente no manuseio de algumas substâncias em experimentos;
- a possibilidade de representar e/ou simular virtualmente certos processos e fenômenos químicos usando linguagem metafórica, representações conhecidas para os estudantes ou aproximações fiéis do que acontece em dimensões de realidade de difícil observação;
- a necessidade de observar fenômenos ou variáveis que superam a disponibilidade de tempo e espaço na escola;
- o acesso cada vez mais comum, nas escolas, a equipamentos de informática com capacidade de execução de softwares educacionais. Ainda poucos, no entanto, são os conteúdos educacionais desse tipo disponíveis.

Quanto ao conteúdo, devem ser considerados, principalmente, os requisitos específicos, a seguir, retirados do Edital:

- **Primar pela conexão com o mundo real e pelo incentivo à experimentação e observação de fenômenos;**
- **Oferecer alto grau de interatividade para o aluno, permitindo que ele possa interferir ativamente na resolução de problemas;**
- **Apresentar um conteúdo contextualizado e coerente com os objetivos pedagógicos específicos da área e nível de ensino;**
- **Ser didaticamente bem estruturados, explorando a interatividade proporcionada por ambientes hipermídia, de modo a incentivar o aluno a construir conhecimento;**
- **Estar vinculado ao contexto sócio-educacional brasileiro;**
- **Ter combinação adequada e balanceada de textos, vídeos e imagens;**
- **Apresentar *feedback* e dicas que ajudem o aluno no processo de aprendizagem;**
- **Possuir facilidades que proporcionem acessibilidade aos portadores de deficiência física visual e auditiva. (p.13)**

Os itens destacados do Edital nos remetem à contribuição do software ao processo de ensino e aprendizagem. Em uma perspectiva de integração de mídias, o software, através de objetos do tipo animação e simulação, permite observar e manipular detalhes de conteúdo mostrados por vídeo e descritos pelo texto. Pode, ainda, constituir objeto independente e complexo, em um formato hipermídia.

Do ponto de vista das habilidades envolvidas no ato de aprender, os formatos do software educacional procuram estimular a imaginação, o controle de variáveis e de etapas de uma observação ou experimento, a formulação de hipóteses, a tomada de decisão e a verificação de resultados.

É sabido que um dos motivos do fracasso escolar reside no sentimento de incapacidade, por parte dos estudantes, para perceber a ligação entre as representações matemáticas e científicas e a realidade. O conhecimento científico, embora tenha resultado historicamente da observação direta da realidade, se transforma, para o estudante, em um saber abstrato e distante de seu cotidiano. Esse distanciamento prejudica a apropriação e a capacidade de operar os códigos envolvidos nessas representações. Restabelecer tal ligação e recuperar no estudante a confiança em sua capacidade de dominar novos códigos de representação da realidade é um dos maiores objetivos do estudo da matemática e das ciências no Ensino Médio.

De modo geral, as mídias audiovisuais, isoladamente, não costumam ser auto-suficientes na tarefa de deflagrar ou apoiar aprendizagens, sobretudo as mais complexas. As diferentes mídias costumam ser potencializadas como recursos didáticos à medida que, combinadas entre si, permitam o máximo aproveitamento de suas qualidades e a superação das limitações de cada uma isoladamente. Por seu caráter reflexivo, o texto impresso, de modo geral, estrutura, complementa e aprofunda os conceitos apontados, exemplificados ou representados nos demais formatos audiovisuais.

A leitura crítica e reflexiva possibilita ver e rever conceitos, confrontar idéias, dialogar com autores no ritmo próprio e segundo as estratégias de cada aprendiz. Salvo em processos de aprendizagem fortemente visuais (seqüências de procedimentos, por exemplo) ou auditivos (compreensão auditiva em idiomas, por exemplo), o uso do texto impresso, como fonte de informação e/ou como expressão, complementa e amplia os temas estudados.

Em resumo, deve estar claro que um software educacional não consegue – nem pretende! – esgotar ou aprofundar um tema. É importante ressaltar que sempre haverá necessidade de combinar diferentes mídias (áudio, vídeo, texto, softwares) como apoio à atividade docente, para que se possa oferecer oportunidades efetivas de aprendizagens complexas, como costuma ocorrer nas ciências. Não se espera, portanto, que as mídias produzidas constituam material suficiente para auto-estudo, embora possam ser livremente acessíveis. A disponibilização de mídias não prescinde, em absoluto, do trabalho do professor como orientador da aprendizagem, mas constitui importante aliada para o enriquecimento de sua prática pedagógica.

As dificuldades constatadas pelos mecanismos oficiais de avaliação e pelos índices de reprovação escolar sinalizam a importância de provocar situações instigantes, criativas e próximas à vida dos estudantes, possibilitando a criação de vínculos consistentes com o conhecimento científico. É importante reforçar que tais estratégias têm por objetivo criar um canal de entendimento, facilitar a aproximação dos estudantes com os temas curriculares. Estudos, leituras, atividades individuais e coletivas de análise das mídias, debates, produção de textos, experimentos e simulações, consolidarão esses vínculos e só então poderemos falar em aprendizagem.

Deve-se ressaltar, ainda, que o próprio Edital prevê a disponibilização, no Portal do Professor, no endereço eletrônico da SEED/MEC, dos textos produzidos pelos conteudistas, além das mídias digitais produzidas. Ressalte-se, ainda, a produção de diferentes mídias intercomplementares (áudio, audiovisual e software) no escopo desse Edital, o que permite que temas mais complexos sejam apresentados em mais de um formato midiático. O conjunto de formatos e sua articulação com os conteúdos definiu o desenho técnico-pedagógico da concepção e da produção de software.

Referências Bibliográficas

CAMPOS, Gilda e CAMPOS, Fernanda. *Qualidade de software: Teoria e Prática*. Ed. Campinas: Makron, 2001.

REIS, Elvira Lucia da Silva, HOKAMA, Marçal de Lima. *Uma experiência de projeto de desenvolvimento de ambiente de Educação a Distância para a Divisão de Ensino da Escola de Administração do Exército*. Disponível em: <http://www2.abed.org.br/documentos/ArquivoDocumento169.pdf>. Acesso em: 05mar2009.