

DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE UM SOFTWARE EDUCACIONAL DE BIOLOGIA: RELATO DE EXPERIÊNCIA VIVENCIADA COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Dulcinéia Ester Pagani Gianotto*

GIANOTTO, D.E.P. Desenvolvimento e aplicação de um *software* educacional de biologia: relato de experiência vivenciada com alunos do Ensino Médio. *Arq. Apadec*, 8(1): 18-23, 2004.

RESUMO. Este trabalho relata o desenvolvimento, em ambiente computacional, de um material didático de Biologia com características de *software* educacional e analisa a fase de aplicação do produto, vivenciada com alunos do ensino médio.

PALAVRAS-CHAVE. Ensino de Biologia; *software* educacional; informática educacional.

INTRODUÇÃO

Todo professor define estratégias que utilizará para transmitir o que deseja, da melhor maneira possível. Escolhe a técnica que adotará, ou seja, trabalho em equipe, aula expositiva ou resolução de problemas. Analisa os recursos que usará, quadro negro, transparências ou vídeos educativos.

Com a informatização das escolas de ensino fundamental e médio, observa-se a prática de utilização de *softwares* educacionais, caracterizando significativa contribuição da informática ao ensino. Porém, um dos grandes problemas é encontrar *softwares educativos* adequados, tanto com relação ao conteúdo quanto à realidade dos instrumentos existentes nas escolas (GIANOTTO, 2000).

Para CASTRO (1988), um dos problemas é conciliar o *software* com o que os alunos precisam, pois existem programas que, embora criativos e interessantes, possuem o inconveniente de organizar os conhecimentos de uma forma diferente da escolar, trabalhando conceitos que estão muito além do saber convencional dos professores.

Uma grande variedade de *softwares* educacionais está disponível no mercado, no entanto, as experiências de uso não têm sido bem-sucedidas. Invariavelmente, apontam-se algumas razões, tais como: a baixa qualidade destes *softwares*, principalmente em português; proposta de *softwares* baseados em metodologia fechada, limitando a atuação do professor e do aluno em sala de aula; ou, ainda, a falta de preparo dos professores com relação

à utilização dos recursos desses *softwares*.

Foi exatamente esta questão que motivou o desenvolvimento deste trabalho, pois se entende que a escola pode e deve implantar a informática educacional. No entanto, diante da diversidade de recursos computacionais e das facilidades de emprego, ao invés de comprar *softwares* disponíveis no mercado, a escola pode optar por elaborar material didático em ambiente computacional, de acordo com um conteúdo programático específico e a partir de uma metodologia adequada.

Em defesa da opção para que a escola encontre os meios adequados para elaborar seus próprios *softwares* educacionais é preciso, em primeiro lugar, habilitar professores para o domínio de uma metodologia de ensino-aprendizagem adequada ao uso de recursos computacionais, cuja capacidade muitos professores desconhecem, tornando-se urgente, portanto, oferecer oportunidade aos docentes, para que se envolvam com os recursos potenciais e produtivos da informática educacional. Não se pretende transformar um professor em um *expert* em recursos computacionais, mas sim colocá-lo em contato com uma tecnologia contemporânea, em processos que, juntamente com pessoas ligadas à informática, possam gerar produtos com características didático-pedagógicas mais efetivas.

As experiências nesse sentido têm mostrado que, antes de começar a desenvolver um *software* educacional, deve-se estudar o que se deseja fazer, analisando-se o ambiente em que o produto será

*Docente do Departamento de Biologia, Universidade Estadual de Maringá, UEM. Rua Silva Jardim, 190, CEP 87013-010, Maringá, PR, e-mail: mgianotto@teracom.com.br.

desenvolvido e aplicado. Posteriormente, deve-se pesquisar quais *programas* são adequados para que as metas sejam atingidas, e, só então, escolher o que melhor se encaixar ao projeto. É preciso ainda preparar equipes de desenvolvimento e de professores que possam trabalhar em colaboração para garantir produtos com respaldo científico e tecnicamente corretos, evitando-se a criação de “*software* tecnicamente perfeito e pedagogicamente ridículo”, ou que idéias interessantes deixem de ser implementadas por mau ou completo desconhecimento da ferramenta técnica a ser utilizada.

Após a elaboração de um protótipo, é aconselhável que os responsáveis pelo seu desenvolvimento estejam presentes quando ele for submetido a avaliações. Assim, será possível analisar os pontos fracos e fortes do *software* e então, se necessário, modificá-lo para futuras aplicações.

Considerando que o conhecimento e o uso de recursos disponíveis na informática podem ser explorados pelo professor, auxiliando a ação docente no processo ensino-aprendizagem, e que esses recursos tendem a retirar o aluno da passividade e a colocá-lo diante de situações propiciadoras de desequilíbrios, fundamentais ao seu desenvolvimento cognitivo, este trabalho tem como objetivo principal divulgar a etapa de desenvolvimento e de teste de um “*software*” educacional, na área de Biologia, destinada a auxiliar o ensino dos conteúdos curriculares da primeira série do ensino médio.

Esta proposta surgiu com o intuito de levar a informática para a escola, por meio da construção de *software* educativo aberto, por uma equipe multidisciplinar, fundamentando-se na necessidade da criação de novos recursos para o ensino naquela área, bem como no fato de que os aplicativos utilizados na produção da aplicação computacional – *PaintBrush*, *Word* e *Power Point* – são comumente encontrados na maioria das máquinas existentes nas escolas.

METODOLOGIA

Detalhamento do Projeto

Desenvolvido no Laboratório do Departamento de Informática da Universidade Estadual de Maringá, o projeto contou com a participação de alunos do curso de Ciências da Computação, Professores de Prática de Ensino de Ciências Físicas e Biológicas, tendo por objetivo principal desenvolver uma aplicação, em ambiente computacional, destinada a auxiliar o processo ensino-aprendizagem na área de Biologia. A aplicação foi

testada durante um mini curso envolvendo 20 (vinte) alunos do Ensino Médio, que avaliaram o produto respondendo as seguintes questões: - Você apreciou a tarefa de manipular um *software* de biologia? - Por que? - Qual a vantagem de uma aula de biologia com o uso do computador? - Cite duas qualidades do *software* quanto ao conteúdo, ao aspecto, aos exercícios propostos. - Cite algumas dificuldades que encontrou na utilização do *software* de biologia. - O que você mais gostou no *software* de biologia? - Como gostaria que fossem suas aulas de biologia? - Dê uma nota de 0 a 10 para: a) Navegação do *software*; b) Comunicação das idéias; c) Criatividade; d) Facilidade de leitura; e) Uso de cores; f) Uso de ilustrações. - Dê sua opinião sobre as atividades complementares realizadas no computador. - Enumere alguns problemas técnicos que você encontrou durante a navegação no *software*. - O que mais chamou sua atenção neste *software*?

O desenvolvimento do projeto levou em consideração: informatização das escolas públicas Brasileiras pelo Ministério da Educação através do Programa Nacional de Informática na Educação – o ProInfo; qualidade dos *softwares* educacionais disponíveis: há uma nítida carência de programas ou *softwares* adequados, tanto no que diz respeito ao conteúdo, quanto à realidade dos instrumentos disponíveis nessas escolas; necessidade de inovações na Educação, pois o computador é um instrumento cujas formas de utilização precisam ser pesquisadas e criadas sendo, portanto, necessário buscar novas alternativas, novos programas, que enriqueçam o ensino; dinamismo inerente à disciplina de Biologia, rica em conceitos, esquemas, figuras e tabelas, permitindo, assim, a utilização de diferentes estratégias, metodologias e instrumentos de ensino.

Estrutura do Software Educacional

Elaborou-se uma aplicação sobre o tema “Biologia Celular”, relacionado ao conteúdo da primeira série do Ensino Médio que aborda, especificamente, a célula, sua função, estrutura e constituição química. A aplicação foi desenvolvida como tutorial misto em que o conteúdo é apresentado em forma de hipertexto, por meio do *PowerPoint*. Além do conteúdo, o produto traz sugestões de leituras complementares e endereços na Internet, para pesquisas sobre temas paradigmáticos atuais. No Quadro 1, apresenta-se uma visão dos principais tópicos que compõem a “Aplicação de Biologia” e sugestões de estratégias de ensino para um melhor aproveitamento do *software*.

Quadro 1: Visão geral do conteúdo da aplicação de Biologia.

Bloco Temático	Sub-Temas	Estratégias de Ensino
Seres Vivos: suas características	- Características gerais dos seres vivos - Nutrição dos seres vivos - Reprodução dos seres vivos	- Introdução do conteúdo - Complementação do conteúdo - Revisão do conteúdo
A Química dos Seres Vivos	- A água e os sais minerais - Os lipídios e os carboidratos - As proteínas e enzimas - Os ácidos nucleicos - Síntese de proteínas	- Introdução do conteúdo - Complementação do conteúdo - Revisão do conteúdo - Introdução conteúdo - Fixação do conteúdo
A Célula e seus constituintes	- A célula: formas e constituição - O núcleo e suas estruturas	- Introdução do conteúdo - Complementação do conteúdo

Fonte: *Software* Educacional de Biologia

Para enriquecer o *software*, torná-lo interativo e facilitar a compreensão de alguns conceitos, acrescentaram-se imagens, figuras, fotografias, sons,

narrações, simulações (Figura 1) e alguns vídeos educativos.

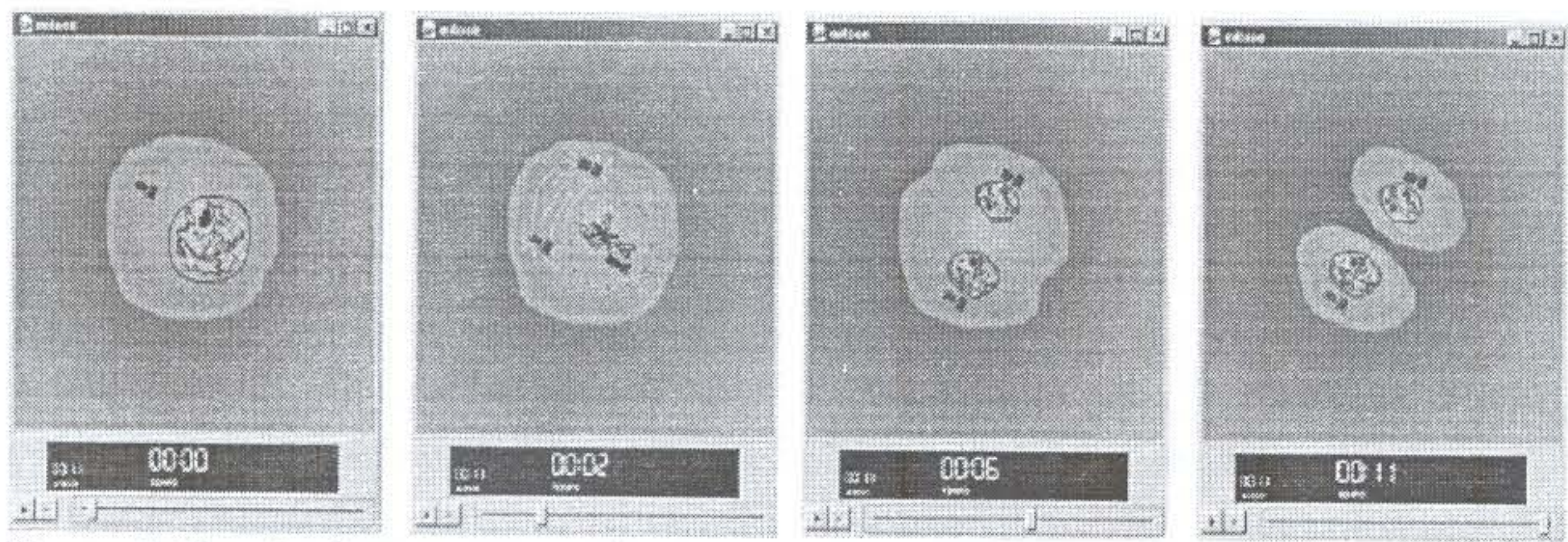
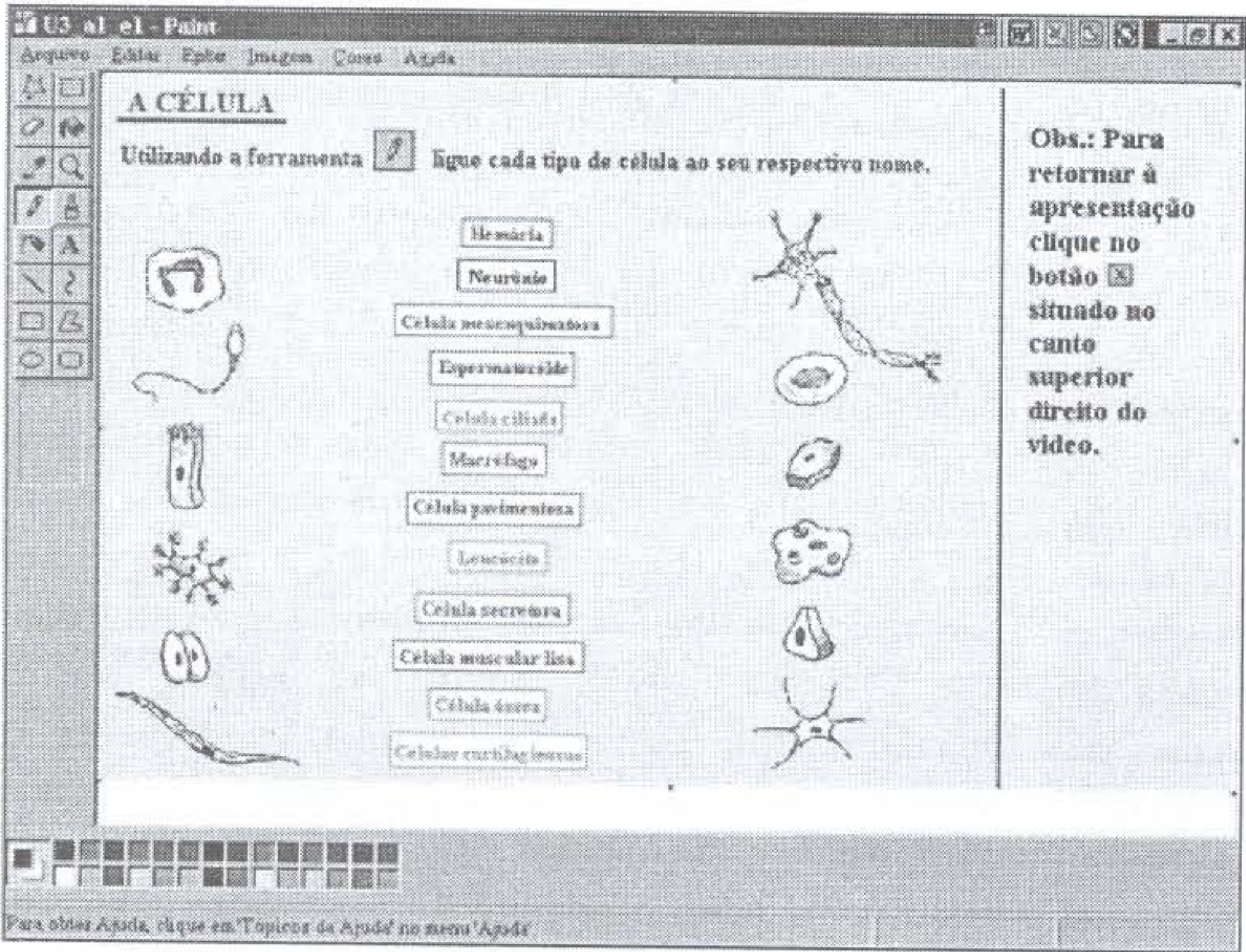


Figura 1. Simulação representando o fenômeno da divisão celular – mitose no interior da célula.

Na aplicação de Biologia, a partir do tutorial inicial, o usuário tem acesso a aplicações de exercício-e-prática. Para PERIOTTO (1996)

[...] a caracterização desta modalidade é dada pelo feedback imediato sobre um

material de revisão de tópicos abordados em sala de aula. São programas que exploram recursos visuais e sonoros e interação diretamente com o aluno, requerendo sua resposta efetuando uma avaliação cumulativa.



Na aplicação de Biologia aqui considerada, têm-se exercícios elaborados nos aplicativos *Word* e *PaintBrush* (Figura 2) que, por fazerem parte do pacote *Microsoft Office*, podem ser encontrados instalados na maioria das máquinas.

Ao resolver os exercícios, o aluno estará desenvolvendo também capacidades manipulativas e perceptivas, através da necessidade de ter que decodificar ícones e utilizá-los corretamente. Não se trata de resolver os exercícios mecanicamente mas, sim, de efetuar uma ação que exige a utilização de “ferramentas” cognitivas.

Figura 2. Exemplo de exercício-e-prática elaborado com os recursos do PaintBrush.

RESULTADOS

Análise da Aplicação do *Software* Educacional de Biologia no Ensino Médio

A qualidade do produto deve-se ao trabalho integrado da equipe multidisciplinar que, ao explorar o conteúdo específico da Biologia incorporando recursos de animação, filmes e sons, tornou o produto interativo, exigindo uma prática multidisciplinar, já que a sua utilização requer algumas técnicas próprias de informática e também uma metodologia fundamentada em práticas educacionais.

Pode-se afirmar que os resultados obtidos foram satisfatórios, visto a qualidade técnica e pedagógica do produto gerado e sua aceitação pelos alunos que participaram da fase de teste da aplicação. De modo geral, os alunos apreciaram manipular a aplicação, considerando ser mais interessante aprender o conteúdo de Biologia no computador, o que sugere ter a aplicação despertado o interesse do aluno por conteúdos específicos da disciplina.

Avaliação dos Trabalhos e do *Software* por Alunos do Ensino Médio

Os 20 (vinte) alunos que participaram da fase de teste da aplicação responderam a um questionário contendo 10 (dez) perguntas sobre o produto. Ao analisar as respostas observou-se que todos os alunos afirmaram ter apreciado manipular uma aplicação computacional de Biologia. Destes, 50% (cinquenta por cento) consideraram ser interessante e fácil aprender o conteúdo de Biologia no computador. Os outros 50% (cinquenta por cento) acreditaram no aperfeiçoamento dos conhecimentos, ou seja, em o computador proporcionar maior aprendizagem.

A vantagem de uma aula de Biologia com uso do computador, destacada pela maioria dos alunos, ou seja, 70% (setenta por cento) deles, foi aprender mais e com maior facilidade, enquanto os 30% (trinta por cento) restantes apontaram a quebra da rotina e a curiosidade em manipular a aplicação de Biologia como vantagens relevantes (Figura 3).

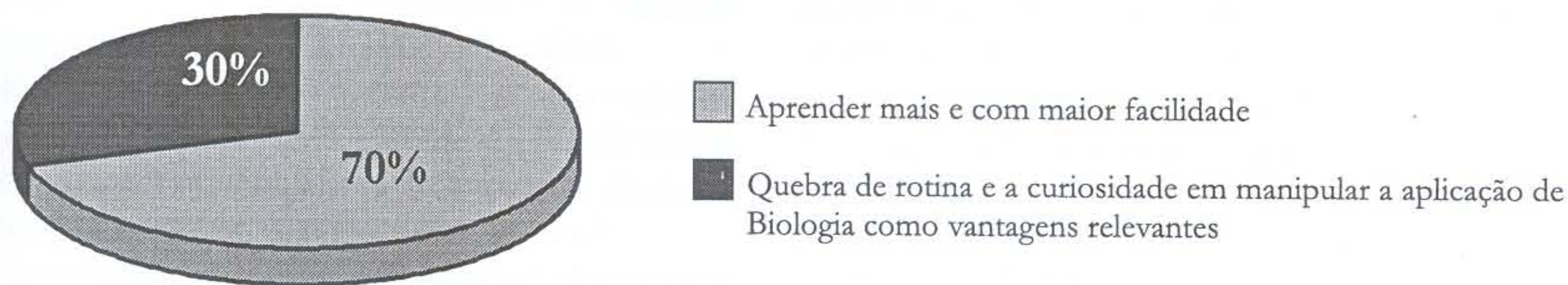


Figura 3. Gráfico representativo da avaliação dos alunos em relação ao *software* utilizado nos trabalhos.

Entre as qualidades do *software* que foram apontadas, cabe destacar:

- quanto ao conteúdo: a facilidade de aprendizagem é novamente destacada por 50% (cinquenta por cento) dos alunos, enquanto 25% (vinte e cinco por cento) destacaram o aperfeiçoamento e outros 25% (vinte e cinco por cento), a praticidade e complexidade do conteúdo;
- quanto ao aspecto geral: 50% (cinquenta por cento) mencionaram a atratividade da aplicação, enquanto 25% (vinte e cinco por cento) disseram ser interessante e outros 25% (vinte e cinco por cento) optaram pela boa organização;
- quanto aos exercícios propostos, as opiniões foram bastante divergentes: 30% (trinta por cento) consideraram fácil; 30% (trinta por cento), não muito difíceis; 20% (vinte por cento), difíceis; e os demais acharam específicos, práticos e capazes de proporcionar melhor compreensão do conteúdo.

Quanto às dificuldades encontradas na

manipulação do *software*, verificou-se que:

- 40% (quarenta por cento) afirmaram não terem tido nenhuma dificuldade;
- 30% (trinta por cento) tiveram dificuldades com relação ao uso do computador, principalmente por ser a aula no equipamento uma novidade;
- 30% (trinta por cento) referiram-se a má qualidade do som e também em decorar os nomes das células.

Quando se perguntou sobre o “que mais gostaram no *software* de Biologia”, obteve-se como respostas:

- 40% (quarenta por cento) dos alunos optaram por tudo (figuras, filmes, ilustrações, vídeos, conteúdos), bem elaborado e fácil de aprender;
- 30% (trinta por cento) referiram-se ao conteúdo, principalmente dos blocos “A célula e seus constituintes” e “Reprodução dos seres vivos”;
- os demais alunos apontaram os exercícios, a facilidade em manipular a aplicação e, conseqüentemente, uma aprendizagem mais rápida

e fácil em comparação com os livros didáticos.

Indagados sobre como gostariam que fossem as aulas de biologia, os alunos foram unânimes em responder como a que estavam tendo, ou seja: aulas práticas com auxílio do computador. Alguns alunos destacaram a necessidade de maior número de máquinas, da ajuda do professor e de maior quantidade de exercícios.

Com relação às notas dadas pelos alunos à aplicação, observou-se que:

- os itens criatividade e uso de ilustrações foram os primeiros colocados, obtendo 100% (cem por cento) das notas entre 9,0 (nove) e 10 (dez), sendo a nota 10 (dez) de 70% (setenta por cento) dos alunos e 9,0 (nove) dos restantes 30% (trinta por cento);
- o item uso de cores aparece em segundo lugar na preferência, obtendo nota 10 (dez) de 60% (sessenta por cento) dos alunos; 9,0 (nove) de 10% (dez por cento) deles e 8,0 (oito) dos 30% (trinta por cento) restantes;
- na terceira colocação aparecem novamente dois itens: comunicação das idéias e facilidade de leitura, com 100% (cem por cento) das notas obtidas variando entre 8,0 (oito) e 10 (dez), sendo a nota 10 (dez) de 40% (quarenta por cento) dos alunos e 9,5 (nove e meio) de 20% (vinte por cento) deles, não havendo nos outros 40% (quarenta por cento) restantes coincidências com relação à nota/número de alunos que nos permitisse estipular os respectivos percentuais, os quais considera-se irrelevantes para esta análise;
- o item navegação obteve 90% (noventa por cento) das notas entre 8,0 (oito) e 9,0 (nove) e 10% (dez por cento) inferior a 5,0 (cinco), colocando-se em última posição na preferência dos alunos que avaliaram a aplicação.

Com relação às atividades complementares realizadas no computador, novamente a facilidade de aprendizagem é destacada pela maioria dos alunos (60%), enquanto os restantes (40%) enfatizam a oportunidade de explorar o uso de várias ferramentas, a existência de todos os dados necessários para a aprendizagem e a oportunidade de elaboração de textos.

Quanto aos problemas técnicos encontrados durante a navegação da aplicação:

- 50% (cinquenta por cento) dos alunos apontaram a dificuldade de acessar alguns exercícios;
- 30% (trinta por cento) disseram ter dificuldade em manusear as ferramentas do programa;
- os 20% (vinte por cento) restantes não registraram dificuldade alguma.

O que mais chamou a atenção dos alunos no *software* foi:

- para 60% (sessenta por cento) a atenção foi despertada pelos vídeos, ilustrações, figuras e, ainda, a facilidade de aprendizagem;
- 40% (quarenta por cento) escolheram o conteúdo do bloco temático "Reprodução dos Seres Vivos".

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve por objeto de estudo o desenvolvimento de uma metodologia para a produção de um *software* educacional, dentro de um projeto multidisciplinar.

O despertar para esta pesquisa surgiu durante um programa de capacitação e treinamento, quando pôde-se aprender a lidar com os recursos computacionais e, com isso, participar ativamente na construção do material didático. O treinamento foi realizado através de aulas práticas, onde se aprendeu a trabalhar com aplicativos do *Windows95*, como *PowerPoint*, *Word* e *PaintBrush* e, também, a manusear o scanner.

Com o acompanhamento da equipe de Informática, o trabalho evoluiu e foi possível desenvolver uma aplicação educacional de Biologia, destinada a alunos da primeira série do Ensino Médio.

Embora numa avaliação final os resultados tenham sido satisfatórios, ante a qualidade técnica e pedagógica do produto gerado e a sua aceitação durante a fase de teste, fica explícita a necessidade da escola possuir um técnico de Informática que muito contribuirá no sentido de sanar as dificuldades, talvez idênticas àquelas encontradas nas fases de desenvolvimento e teste do produto.

Com base neste estudo é possível estabelecer que os computadores são instrumentos de ensino atraentes tanto aos alunos quanto aos professores, mas deve ficar claro que a sua utilização precisa ser feita com responsabilidade e apoiada em questões pedagógicas adequadas. Portanto:

- produzir uma aplicação em forma de *software* educacional implica em refletir sobre como ele poderá contribuir para que o aluno construa seu conhecimento e ainda em que tipo de proposta pedagógica poderá ser utilizado;
- é preciso que educadores e programadores se unam na elaboração de aplicativos ricos em ferramentas, que proporcionem não apenas a apresentação de conteúdos, mas uma maior interação entre o aluno e o *software*, proporcionando também a construção de conhecimentos;
- a escolha do conteúdo a ser desenvolvido no *software* é importante, devendo estar diretamente ligado às

necessidades do aluno, considerando a série a que se destina;

- as animações e vídeos inseridos no *software*, se bem explorados pelo professor, poderão proporcionar o desenvolvimento cognitivo em relação a alguns fenômenos, facilitando o processo de elaboração do conhecimento;
- na fase de teste da aplicação de Biologia, observou-se que os alunos se sentem bastante motivados com o uso do computador; no entanto, não querem apenas trabalhar com ele, mas manuseá-lo para construir algo a partir dele;
- ao testar-se a aplicação de Biologia, observou-se ainda que, embora o computador seja um instrumento atraente, deve ser utilizado como um complemento à aprendizagem e não uma solução. O uso do livro didático não deve ser dispensado, bem como de outros recursos didáticos comumente adotados pelo professor;
- embora, de acordo com o critério de avaliação estabelecido durante a aplicação do *software*, o aluno tenha participado ativamente, mostrando real interesse, freqüentando assiduamente e obtendo bom aproveitamento, não se pode afirmar que, efetivamente, houve aprendizagem. Portanto, a questão da verificação de uma aprendizagem concreta permanece em aberto, podendo ser estudada posteriormente.

Embora produzir uma aplicação educacional a partir de recursos computacionais não tenha sido uma tarefa fácil, considera-se que este trabalho pode perfeitamente ser realizado por professores do Ensino Fundamental e Médio.

Ressalta-se, porém, que o desenvolvimento deste projeto esbarrou em grandes dificuldades, principalmente com relação ao teste da aplicação, já que a escola pública ainda não oferece condições ideais para a realização de um trabalho deste porte. Parece que será esta questão – escola ideal *versus* escola real – o principal obstáculo para a produção de outras aplicações educacionais, bem como um dos motivos para a não afirmação de uma aprendizagem efetiva.

No entanto, a concretização dessa experiência abre perspectivas de que os resultados atingidos sirvam de estímulo para que outros professores se envolvam em atividades semelhantes, desenvolvendo materiais abertos, no sentido mais amplo do termo, e diretamente voltados para a realidade concreta do seu cotidiano em sala de aula.

GIANOTTO, D.E.P. *Emprego de recursos computacionais no processo ensino-aprendizagem: construção de uma aplicação educacional na área de Biologia*. 2000. 125f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade do Oeste Paulista, UNOESTE, Presidente Prudente, 2000.

PERIOTTO, A.J. Recursos computacionais em Educação. *Colloquium: Revista Científica da Universidade do Oeste Paulista*. Presidente Prudente: Unoeste, 1:77-89, 1996.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASTRO, C.M. *O computador na escola: como levar o computador à escola*. Rio de Janeiro: Campus, 1988. p.17-21.

ISSN 1414-7149

Revista indexada no *Periodica*, índice de revistas Latino Americanas em Ciências <http://www.dgbiblio.unam.mx>