



Revista de Educação PUC-Campinas

ISSN: 1519-3993

sbi.nucleodeeditoracao@puc-campinas.edu.br

Pontifícia Universidade Católica de
Campinas
Brasil

de Almeida AMORIM, Joni; Sguerra MISKULINA, Rosana Giaretta
MULTIMÍDIA PARA EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM
TECNOLOGIAS DIGITAIS

Revista de Educação PUC-Campinas, núm. 29, julio-diciembre, 2010, pp. 223-243
Pontifícia Universidade Católica de Campinas

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=572061931007>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

MULTIMÍDIA PARA EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM TECNOLOGIAS DIGITAIS

MULTIMEDIA FOR EDUCATION AND TRAINING OF TEACHERS IN DIGITAL TECHNOLOGIES

Joni de Almeida **AMORIM**¹
Rosana Giaretta Sguerra **MISKULIN**²

RESUMO

Multimídia é o uso combinado de várias mídias, como som e vídeo com imagens em movimento em aplicações computacionais; o seu uso em educação aumenta continuamente devido aos preços em queda das partes mecânicas, magnéticas, eletrônicas e elétricas de sistemas computacionais. A convergência digital está finalmente acontecendo: todas as mídias, em separado, agora se tornam digitais e passam a ser entregues via rede mundial, favorecendo a educação de qualidade. Neste novo contexto, existe a necessidade do gerenciamento da mudança: professores demandam tanto capacitações como conteúdo digital de modo a incorporar multimídia em sua prática diária. Depois de considerar temas como acessibilidade, gerenciamento da mudança e multimídia, este artigo apresenta duas iniciativas. A primeira se refere à capacitação de professores em tecnologia educacional enquanto a segunda envolve a produção de multimídia para o ensino. Este artigo pretende contribuir para a discussão sobre produção, publicação e uso de conteúdo educacional multimídia.

Palavras-chave: Educação. Internet. Multimídia. Rádio. Software. Televisão.

ABSTRACT

Multimedia is the combined use of several media, such as sound and full-motion video in computer application. Its use in education is increasing continuously due to the lower prices of the mechanical,

¹ Universidade Estadual de Campinas, Grupo Gestor de Projetos Educacionais. Prédio da Reitoria V, PRPG-Reitoria, Cidade Universitária Prof. Zeferino Vaz, 13083-970, Campinas, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: J.A. AMORIM. E-mails: <joni.amorim@gmail.com>; <joni.amorim@reitoria.unicamp.br>.

² Professora Doutora, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Rio Claro, SP, Brasil.

magnetic, electronic, and electrical devices comprising computer systems. Digital convergence is finally happening: all separate media are now digital and are delivered via global network, thus favoring quality education. In this new context, there is a need for the management of change: teachers demand both training and digital content in order to incorporate multimedia in their daily practice. After considering themes like accessibility, management of change and multimedia, this paper presents two initiatives. The first one relates to teacher training in educational technology while the second involves multimedia production for teaching. This paper intends to contribute to the discussion on the production, publication and use of educational multimedia content.

Keywords: Education. Internet. Multimedia. Radio. Software. Television.

INTRODUÇÃO

O mundo atual está marcado por mudanças importantes que impactam a realidade escolar (Conner, 1993; Bates, 1999; Amorim, 2003). Idealmente, os envolvidos em transições teriam uma atitude positiva, focada, flexível, organizada e pró-ativa nos momentos de mudança, favorecendo uma mais rápida adaptação às novas circunstâncias. Contudo, os seres humanos muitas vezes apresentam comportamentos, atitudes e sentimentos típicos, porém inadequados, quando se deparam com parâmetros diferentes dos que haviam antecipado, o que pode trazer efeitos negativos e levar um projeto ao fracasso.

Seja no caso do meio-ambiente, com mudanças que tornam cada vez mais vital a educação ambiental, seja no caso da educação apoiada pela tecnologia, com novas possibilidades na forma como os professores de todo o país passam a transmitir o conhecimento em suas áreas, tal ambiente de incerteza e transição que hoje se percebe leva a diferentes questionamentos sobre o que ensinar e sobre como ensinar. Tais questionamentos são especialmente relevantes em um momento de forte expansão do ensino superior, expansão esta fomentada por um significativo crescimento no número de egressos do ensino médio.

Na Sociedade da Informação (Amorim, 2001) que hoje se forma, o ensino médio passa a ter papel fundamental na preparação dos

estudantes para o ingresso no ensino superior, dada a necessidade da realização de estudos cada vez mais aprofundados em áreas novas como automação, ciências moleculares e engenharia biomédica para uma melhor inserção tanto no mundo do trabalho como na sociedade de um modo geral. Apesar disso, as estatísticas indicam que tanto o ensino médio como o fundamental não têm atingido o seu objetivo primordial, relativo a oferecer uma educação de qualidade com resultados visíveis relativamente aos demais países do mundo.

A Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), uma organização internacional e intergovernamental, que agrupa os países mais industrializados da economia do mercado, classificou o Brasil entre os piores colocados ao avaliar 57 países a partir de uma pesquisa baseada em testes realizados em 2006 (One Laptop Per Child, 2007). Esta pesquisa é, talvez, o principal instrumento de comparação internacional do desempenho entre estudantes do ensino médio e indica que o Brasil estaria entre as posições 50 e 54 da lista.

Em contraste, algumas instituições brasileiras de ensino superior se encontram entre as melhores do mundo, conforme divulgado pela revista britânica *Times Higher Education* (THE) através do *Ranking Mundial de Universidades* de 2010-11 (Sugimoto, 2010). Esta classificação indica que, ao menos em curto prazo, só o Estado de São Paulo apresenta universidades de classe mundial: Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Universidade

de São Paulo (USP) e Universidade Estadual Paulista (Unesp), as quais são as únicas instituições brasileiras no *ranking* da THE. Tal fato parece comprovar a necessidade de maior interação entre as instituições brasileiras de ensino superior com o ensino médio, seja com a realização de pesquisas que fomentem uma educação de qualidade crescente, seja pela formação inicial e continuada de recursos humanos (Nogueira, 2007). Conforme se explicita a seguir, discutem-se neste trabalho alguns aspectos desta interação, mais especificamente no que se refere à produção, publicação e utilização de conteúdos educacionais digitais multimídia em um cenário marcado pela convergência digital.

Pode-se dizer que a *Internet* é um sistema que conecta computadores ao redor do mundo, usando um conjunto de padrões para a transmissão e o recebimento de dados digitais. Multimídia, nesta perspectiva, seria o uso combinado de várias mídias, como som e vídeo em aplicações computacionais. O uso de multimídia em educação apoiada pela *Internet* aumenta a cada dia, inclusive devido aos preços em queda das partes mecânicas, magnéticas, eletrônicas e elétricas de sistemas computacionais. Com isso, surgem iniciativas como o *One Laptop Per Child* (OLPC) (One Laptop Per Child, 2010), que tendem a fomentar a inclusão digital através do ambiente educacional ao disponibilizar um computador por aluno mesmo nos lugares mais remotos, incluindo-se aí as áreas rurais.

Com o acesso cada vez mais facilitado a computadores, câmeras fotográficas digitais e celulares inteligentes (*smartphones*), a convergência digital está finalmente acontecendo: todas as mídias em separado agora se tornam digitais e passam a ser entregues via rede mundial, favorecendo a educação de qualidade. A televisão, por exemplo, passa neste momento por uma transição (Kellison, 2006) que deve levar à interatividade ao mesmo tempo em que se tornará possível tanto o acesso à *Internet* no aparelho televisor como também o acesso a programas de TV no computador, no celular e em outros dispositivos.

Neste novo contexto, no qual qualquer pessoa já pode passar a produzir e publicar pequenos vídeos na *Internet*, utilizando celulares e máquinas fotográficas digitais, existe a necessidade de um uso adequado de práticas de gerenciamento da mudança. Assim, professores demandam tanto capacitações em como fazer uso das novas tecnologias como também passam a buscar por conteúdo digital disponível em portais educacionais na *Internet*, de modo a mais apropriadamente incorporar multimídia em sua prática diária.

Deste modo, depois de considerar temas como acessibilidade, gerenciamento da mudança e multimídia, este artigo apresenta com algum detalhe duas iniciativas envolvendo a Unicamp. A primeira se refere à capacitação de professores em tecnologia educacional, em um projeto do Governo Estadual já encerrado em 2007. A segunda, por sua vez, envolve a produção de multimídia para o ensino médio, desta vez em uma iniciativa do Governo Federal, que teve a sua concepção em 2007 e que tem o seu final previsto para o início de 2011. Com isso, este artigo pretende contribuir para a discussão sobre a produção, a publicação e o uso de conteúdo educacional multimídia na realidade brasileira, com reflexões que incluem aspectos afins à formação de professores.

Acessibilidade e multimídia

Em 2006, a Sociedade Brasileira de Computação (SBC), com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), reuniu um grupo de pesquisadores brasileiros da área de Computação para discutir o futuro em termos de pesquisa. O resultado, na forma de relatório, indica que hoje a Computação permeia os avanços em todas as áreas do conhecimento, podendo inclusive ser vista como o “terceiro pilar” a sustentar a pesquisa científica, junto com os pilares da teoria e da experimentação. Assim, este relatório define questões de pesqui-

sa que serão importantes para a ciência e para o país a longo prazo.

Foi gerado um conjunto de cinco grandes desafios para a computação no Brasil, indicados a seguir (Sociedade Brasileira de Computação, 2006):

- Gestão da informação em grandes volumes de dados multimídia distribuídos.
- Modelagem computacional de sistemas complexos artificiais, naturais e socioculturais e da interação homem-natureza.
- Impactos para a área da computação da transição do silício para novas tecnologias.
- Acesso participativo e universal do cidadão brasileiro ao conhecimento.
- Desenvolvimento tecnológico de qualidade: sistemas disponíveis, corretos, seguros, escaláveis, persistentes e ubíquos.

No contexto deste trabalho, tem grande importância a gestão de multimídia e o acesso ao conhecimento, discutidos a seguir.

No caso da gestão da informação em grandes volumes de dados multimídia distribuídos, já se percebe que vários fatores contribuem para o crescimento explosivo de dados, o que torna fundamental a elaboração de soluções escaláveis que possam responder às necessidades de desenvolvimento de aplicações. Mais especificamente na área de educação, já se torna corriqueira a produção e publicação na Internet de imagens, textos e vídeos por professores, fato este que passa a demandar pesquisa em novos métodos e práticas de gerenciamento, focadas em educação mediada pela tecnologia, deste modo envolvendo tanto a extração de conteúdo de som e imagem como a posterior integração, indexação e recuperação. Isso demanda deste o desenvolvimento de softwares específicos para a área educacional, como também a criação de portais que facilitem a recuperação, como o Portal Domínio Público (Brasil, 2007a) e o Portal WebEduc (Brasil, 2007b).

A integração de todas as linhas e áreas de pesquisa relacionadas tende a favorecer o

desenvolvimento de aplicações que beneficiem a sociedade como um todo, mas em especial o setor educacional, ao viabilizar mais facilmente a criação de conteúdo para atividades educacionais. Dentre as inúmeras aplicações educacionais cada vez mais viáveis, incluem-se o desenvolvimento de jogos eletrônicos educativos para diferentes tipos de hardware e a geração de conteúdo para TV digital interativa. Nesse sentido, é de especial relevância a criação de modelos, estruturas e algoritmos focados em bibliotecas digitais distribuídas de maior tamanho, deste modo simplificando o gerenciamento da informação multimídia.

Relativamente ao acesso participativo e universal do cidadão brasileiro ao conhecimento, tem destaque a necessidade de se garantir o acesso à tecnologia ao mesmo tempo em que os usuários desta mesma tecnologia passam a ser usuários ativos, interagindo de algum modo. Com isso, estariam todos em condições de fazer uso da tecnologia no mundo no trabalho, do entretenimento e da educação, o que facilitaria desde a inclusão de analfabetos funcionais até a inclusão de pessoas com necessidades especiais. Deve-se, neste modo, buscar soluções tecnológicas de alcance social que procurem diminuir diferenças e resgatar valores de cidadania, o que por sua vez tende a combater barreiras tecnológicas, educacionais, culturais, sociais e econômicas hoje presentes. Estas soluções podem, inclusive, incluir temas como ergonomia de hardware e usabilidade de software, temas relevantes quando se investiga a acessibilidade no contexto educacional e suas relações com a exclusão digital (Amorim, 2003).

A partir daí, combinar eficiência energética com os requisitos de maior desempenho se torna fundamental, mesmo para a área educacional, como o uso crescente de dispositivos móveis com conteúdo multimídia, destacando-se aparelhos portáteis para reprodução de vídeo e laptops como os que hoje se desenvolvem na iniciativa conhecida como *One Laptop Per Child* ou OLPC (One Laptop Per Child, 2010).

O documento da SBC ressalta que o tratamento deste último desafio exige

competências multidisciplinares, o que demanda inclusive a necessidade de uma interlocução crescente com outras áreas de conhecimento, incluindo-se aí as Ciências Humanas e Sociais (Sociedade Brasileira de Computação, 2006). Inclusive, questões afetivas, sociais e culturais em computação são novas áreas de pesquisa especialmente relevantes para a pesquisa em educação apoiada pela tecnologia, o que, por sua vez, influencia a pesquisa das teorias de ensino e aprendizagem mesmo no ensino médio e no ensino fundamental.

O relatório da SBC salienta que aspectos de interação multimodal, de especial interesse educacional, também devem ser explorados (Sociedade Brasileira de Computação, 2006). Devem estar envolvidos, portanto, movimento do corpo, olhar, fala e sons ambientais a serem captados com o uso de todo tipo de sensor. Concluindo, as interfaces flexíveis e ajustáveis assim como o design para todos representam o objetivo fundamental de pesquisa neste caso. Como é evidente, os resultados tendem a favorecer não apenas os alunos das escolas tradicionais, mas também idosos com dificuldade de visão e audição, assim como pessoas com necessidades especiais, deste modo potencializando-se as possibilidades de inclusão digital de toda a população brasileira.

Gerenciamento da mudança em educação mediada pela tecnologia

A crescente utilização de tecnologia nos processos educacionais (Amorim *et al.*, 2007c) demanda um melhor entendimento das diferentes áreas envolvidas, algumas das quais destacadas a seguir.

A educação mediada por tecnologia pode ser entendida como uma área de conceito mais amplo que educação mediada por computador, pois poderia englobar também TV digital, tecnologia móvel e qualquer outro tipo de tecnologia útil aos processos de ensino e aprendizagem.

O Gerenciamento da Mudança, por sua vez, seria a área de pesquisa que trata do gerenciamento das mudanças (transições) em projetos, buscando melhor compreender como tais mudanças afetam o projeto e/ou como lidar com mudanças devidas a projetos. Normalmente, estuda mudanças como a automação e a integração de setores diversos de uma organização, o que leva à necessidade de se capacitem as pessoas para se utilizar de novas tecnologias, dentre vários outros fatores. A área empresarial, em especial, muito se beneficia deste tema de pesquisa ao fazer a transição de uma tecnologia para outra, dado o contexto atual de constante obsolescência tecnológica.

O gerenciamento da mudança na educação mediada por tecnologia seria a área de pesquisa que trata do gerenciamento das mudanças em projetos educacionais devido à incorporação de novas tecnologias, como a TV digital interativa. Um exemplo seria a mudança de um curso totalmente presencial para um curso a distância que fizesse uso da *Internet*, situação na qual deveriam ser considerados diferentes aspectos relevantes, como aquisição ou desenvolvimento de hardware e software além da capacitação de seus usuários. Outro exemplo seria a mudança de um curso a distância baseado em textos para um outro que passasse a se utilizar da TV digital interativa, o que demandaria desde a utilização de estúdio de gravação até a capacitação de docentes para a realização de filmagens e videoconferências.

A utilização das melhores práticas de gerenciamento da mudança pode levar a um maior sucesso quando se busca incorporar novas soluções tecnológicas. Muitas vezes, a mudança é vista como inevitável e desconfortável, em especial em um mundo onde a complexidade das transições é cada vez maior. Por isso, as pessoas tendem a pensar primeiro no que irão perder, o que as leva a sentirem-se sozinhas e com a impressão de ter perdido a capacidade de gerenciar os acontecimentos, fato este que pode estar relacionado ao diferente nível de preparação de cada um. Esse contexto pode

fazer com que os envolvidos busquem uma “volta ao passado”, dada a impressão de que a pressão diminuirá. Surgem então os mitos, como o de que mudanças nunca serão gerenciáveis ou de que as pessoas são propensas a resistir a qualquer mudança (Conner, 1993).

Assim, mesmo no contexto educacional, mudar com sucesso envolve a utilização dos melhores métodos e práticas de gerenciamento da mudança. Por conseguinte, ao invés de ver a mudança como um evento misterioso, a postura correta envolve visualizar o fenômeno como um processo que pode ser gerenciado. Com isso, as pessoas deixam de ser vítimas e passam a ser personagens de algo que será planejado e executado, momento no qual diferentes padrões são notados. Tais padrões descrevem como comumente os envolvidos agem no decorrer das transições assim como os princípios que levam ao aumento da resiliência. Neste contexto, a resiliência seria a capacidade de uma pessoa ou organização de absorver altos níveis de mudança, apresentando o mínimo de comportamento disfuncional.

A literatura tende a diferenciar gerenciamento de mudanças ou *change management* (Project Management Institute, 2005), de gerenciamento da mudança ou *management of change* (Conner, 1993). No primeiro caso, o foco seria gerenciar mudanças no escopo, nos prazos, nos custos etc. Já no segundo caso, seria gerenciar a transição do *status quo*, os impactos da mudança, as resistências e/ou o comprometimento, as expectativas e/ou a absorção etc. Neste trabalho, busca-se por uma perspectiva de gerenciamento da mudança em educação mediada pela tecnologia que envolva, ao menos em parte, cada um dos casos citados, o que torna tal diferenciação importante, mas não necessariamente um fator limitador. Mais ainda, entende-se que gerenciar mudanças no escopo, nos prazos, nos custos, etc. em projetos educacionais acaba por afetar, por exemplo, o comprometimento dos envolvidos.

Exemplificando, é sabido que muitos projetos envolvendo a utilização crescente de

tecnologia demandam grande dedicação dos educadores na busca por inovação pedagógica ao mesmo tempo em que dificilmente se prevêem no orçamento investimentos significativos em capacitação ou no oferecimento de suporte através de uma equipe especializada de técnicos. Na literatura (Bates, 1999), indica-se que ensinar com tecnologia requer um nível alto de conhecimento por parte do docente, o que significa não apenas capacitação em temas técnicos, mas também em métodos e práticas educacionais. Mais ainda, o uso generalizado de novas tecnologias em uma instituição constitui uma mudança cultural significativa, inclusive a ponto de ser um fator adicional em direção à exaustão de profissionais já bastante exigidos (Carlotto; Palazzo, 2006), fato este que leva a diferentes considerações sobre qual deve ser o ritmo da mudança diante do perfil do público envolvido. Ou seja, para que a transição para um novo contexto tenha sucesso, tanto os aspectos emocionais como os comportamentais deverão ser abordados de forma tão ou mais cuidadosa que as questões operacionais. Deste modo, deve-se compreender que a mudança se revela em uma série razoavelmente previsível e gerenciável de fases dinâmicas: estagnação; preparação; implementação; determinação; e usufruto, onde os resultados são, eventualmente, alcançados (Conner, 1993). No setor educacional, uma das fases mais importantes seria a preparação, que além de envolver planejamento e comunicação, envolveria capacitar o corpo docente (Amorim et al., 2004) para que este se sinta seguro diante dos desafios da implementação (Amorim et al., 2007c).

A literatura indica que quando um comportamento desejável é identificado, este pode ser investigado e melhor entendido, deste modo se viabilizando a sua incorporação à dinâmica pessoal de cada um. É possível, portanto, desmistificar a dinâmica da resiliência através de uma melhor compreensão de como os processos ocorrem. Quando as pessoas estão se preparando para uma determinada transição, busca-se um entendimento do que irá acontecer, de quando irá acontecer e de como as mudanças afetarão a vida de cada um. De

modo a se reduzir a ambiguidade e a ansiedade, mesmo o simples entendimento de uma mudança negativa pode servir como fonte de conforto. Por conseguinte, aprender a gerenciar corretamente os elementos inerentes aos mecanismos de mudança pode acelerar a velocidade na qual um indivíduo ou grupo de pessoas absorve as transições, em especial em um contexto onde altos níveis de resiliência são necessários tanto nos níveis micro e macro como no organizacional (Conner, 1993).

Entende-se, assim, que diferentes ações podem ser relevantes quando do gerenciamento da mudança em educação mediada pela tecnologia, o que inclui, especialmente, capacitações diversas para um melhor entendimento das mudanças envolvidas (Amorim, 2007). Nesta perspectiva, apresenta-se a seguir uma capacitação em informática de professores do ensino médio. Após uma apresentação da proposta, são discutidos aspectos positivos e negativos das capacitações realizadas em diferentes cidades do Estado de São Paulo. A iniciativa envolveu a Unicamp em um projeto do Governo Estadual já encerrado em 2007.

Proposta de capacitação em informática de professores do ensino médio

Implementar novas tecnologias em uma instituição de ensino requer mais do que simplesmente comprar novos computadores e elaborar um Portal na Internet (Bates, 1999). O sucesso da utilização de tecnologia em educação também demanda mudanças significativas tanto no ensino como na cultura organizacional de uma dada instituição. Assim, o uso crescente de tecnologias digitais tem gerado uma demanda também crescente por educação continuada.

A capacitação de professores no uso de informática aplicada à educação já vem sendo pesquisada no Brasil, com diferentes relatos de experiência, tendo sido apresentados na literatura (Amorim *et al.*, 1997). Ainda assim, existe, ainda hoje, uma grande parcela dos educadores excluída do mundo digital por diferentes motivos

(Amorim, 2003), como não ter acesso a um computador com Internet, não ter conhecimentos sobre como utilizar *hardware* e *software* com produtividade ou não ter conhecimentos de línguas estrangeiras nos casos em que a tecnologia ou funcionalidade de interesse não comparecem em sua língua natal, o português. Deste modo, a capacitação em informática destes profissionais muitas vezes deve contemplar alguns temas mais introdutórios, como se descreve a seguir.

Na Unicamp, o Grupo Gestor de Projetos Educacionais tem sido responsável por gerenciar diferentes iniciativas da instituição, o que inclui o Programa de Formação Continuada “Teia do Saber” 2007 (Grupo Gestor de Projetos Educacionais, 2007). O Programa se refere à capacitação descentralizada mediante contratação de instituições de ensino superior, contando com recursos da Secretaria de Estado da Educação de São Paulo e visando à capacitação de professores que atuam na Rede Estadual de Ensino, o que inclui o ensino médio. As ações têm como diretrizes os Parâmetros Curriculares Nacionais e buscam assegurar a atualização para o uso de novas metodologias voltadas para práticas inovadoras. Também se pretende o desenvolvimento de competências para a utilização de novas tecnologias a serviço da aprendizagem assim como se pretende fomentar a adoção de práticas de avaliação como instrumento de acompanhamento do trabalho docente e do percurso do aluno.

Em 2007, surgiu como inovação a obrigatoriedade da inclusão de aulas de informática educacional. Assim, os cursos foram oferecidos com carga horária de 64 horas com atividades pertinentes aos conteúdos e metodologias previstos no Projeto Básico (Grupo Gestor de Projetos Educacionais, 2007), sendo que na parte de práticas em informática educacional foi estabelecido o mínimo de oito horas a serem realizadas em laboratórios de informática. Também se estabeleceu que as instituições contratadas deveriam apresentar material impresso e disponível na *Internet* para atualizar os Professores Cursistas. Neste artigo, os Professores Cursistas são aqueles que ficam

na situação de alunos, enquanto os Professores Regentes representam aqueles que ministram as aulas.

No que se refere ao material impresso, foi elaborada uma apostila padrão com o seguinte conteúdo para as oito horas: introdução à informática; navegador de *Internet*; máquinas de busca; edição de textos; correio eletrônico; utilização de bibliotecas digitais; discussão sobre o desenvolvimento de competências para a utilização de novas tecnologias a serviço da aprendizagem; planejamento de uma aula tendo como foco o uso de novas metodologias voltadas para práticas inovadoras; e temas avançados.

Nessa perspectiva, o objetivo era o de apresentar pesquisas e práticas em informática educacional, fomentando uma melhor utilização da tecnologia nas escolas, além de fomentar a discussão em torno dos aspectos positivos e negativos da utilização da informática no contexto educacional. Além de uma apostila padrão, cada Professor Regente tinha a liberdade de incluir material adicional focado nas características de cada turma, de modo a complementar tal apostila. Com isso, se buscou garantir um “nívelamento”, ao se apresentarem temas mais básicos como utilização de correio eletrônico e de máquinas de busca, ao mesmo tempo em que se pretendeu oferecer a cada Professor Regente a oportunidade de melhor contextualizar sua aula, passando a considerar a realidade dos Professores Cursistas de cada turma.

O material distribuído na forma impressa também foi disponibilizado na Internet em um Portal específico da Unicamp, junto a outros materiais complementares, com arquivos que continham leituras sobre temas diversos, atalhos para páginas da Internet, apresentações em slides de temas como elaboração de páginas e história da informática, dentre outros.

Após uma chamada interna, foram selecionados 16 Professores Regentes para assumir as aulas presenciais de informática educacional, sendo todos eles doutores ou doutorandos da área de informática ou de temas

afins. Foram realizadas reuniões de preparação para que propostas de metodologia para a transmissão do conteúdo fossem discutidas e para que os Professores Regentes mais experientes compartilhassem suas experiências em projetos anteriores.

No que se refere aos temas avançados abordados em aula, destaca-se, na perspectiva deste artigo, a utilização de *Blogs* para a publicação de material multimídia na *Internet*. Após a apresentação de temas como buscas, o que incluía desde busca de imagens até a busca de vídeos educacionais, apresentava-se uma conceituação da tecnologia hipertextual, com breves explicações sobre o que seriam as páginas da Internet e como estas se beneficiavam de linguagens como HTML, a Linguagem de Marcação de Hipertexto.

Foram utilizados serviços gratuitos para a elaboração de *Blogs* que permitiam, dentre outras coisas, a inclusão de barras de vídeo e de notícias com atualização automática. No caso das barras de vídeo, ficou evidente aos Professores Cursistas como incluir buscas automáticas por vídeos em seus *Blogs* através da utilização de palavras-chave relacionadas ao tema do respectivo *Blog*. Já no caso de notícias com atualização automática, oportunizou-se um primeiro contato com a tecnologia *Really Simple Syndication* (RSS), formato padronizado mundialmente que funciona com linguagem *Extensible Markup Language* (XML). A tecnologia RSS, utilizada para compartilhar conteúdo na *Web*, permitia que em um só lugar, neste caso o *Blog*, todas as “fontes” configuradas pelo usuário fossem reunidas.

Também foram discutidos temas como plágio e direito autoral relativo à publicação de conteúdo digital na rede mundial, além de terem sido apresentadas explicações sobre como fazer carregamentos (*download* e *upload*) de vídeos em *Blogs* e em portais diversos. Salientou-se, dentre outros aspectos, que tanto professores como alunos podem utilizar equipamentos como *webcams*, celulares e máquinas fotográficas para realizar a autoria de vídeos educacionais “não-profissionais”. Diferentes sugestões de

leituras relativas à utilização de Blogs em educação foram apresentadas, além de terem sido sugeridas estratégias pedagógicas que fomentassem o uso de multimídia em um contexto de interdisciplinaridade e aprendizagem colaborativa.

A seguir, são discutidos alguns aspectos positivos e negativos das capacitações realizadas em diferentes cidades do Estado de São Paulo via Unicamp.

Aspectos positivos e negativos das capacitações realizadas

No que se refere ao Programa de Formação Continuada “Teia do Saber” 2007 (Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas, 2007), um dos principais aspectos negativos identificados pelos Professores Cursistas foi o ritmo das aulas, as quais obrigatoriamente ocorreram aos sábados, sempre com duração de oito horas por dia. Tal aspecto foi considerado negativo, pois a maioria dos Professores Cursistas se encontrava com múltiplas obrigações no período de setembro a dezembro, comparecendo já bastante exaustos nas aulas de sábado, o que de certo modo comprometeria o seu rendimento.

Por outro lado, os Professores Cursistas consideraram de grande interesse os temas abordados em aula, com destaque especial para a utilização de multimídia em educação com sua viabilização através de *Blogs* com atalhos para diferentes recursos. Se no passado era necessário dominar uma linguagem como HTML para se trabalhar com hipertexto (Amorim et al., 2004), hoje já se torna possível fazer uso com a simples anexação de textos, imagens e atalhos a um Blog, tornando a atividade simples e produtiva. Os Professores Cursistas indicaram diferentes motivos para que a utilização de Blogs fosse algo de interesse: elaborar páginas para a Internet seria divertido para alunos e professores, aproximando-os através do uso conjunto de tecnologias inovadoras; as páginas permitiriam refletir sobre postagens com a anexação de

comentários, ampliando a interação iniciada em aula e permitindo a troca de experiências entre os colegas; e, principalmente, por dar maior visibilidade às tarefas feitas pelos alunos nas escolas, inclusive como o acesso posterior pelos pais destes mesmos alunos a partir de um computador qualquer.

Já para os Professores Regentes, um dos principais aspectos considerados negativos seria a falta de acompanhamento da utilização das tecnologias inovadoras em sala de aula. Isso se devia ao fato de estarem previstas apenas oito horas de aula presencial em um único bloco por sábado, sem acompanhamento posterior, fosse a distância ou presencial, o que dificultaria o aprofundamento orientado das turmas nos temas. Boa parte dos Professores Regentes indicou que gostaria de ter um segundo encontro com cada turma, deste modo acompanhando a implementação do que se propôs e fomentando um aprofundamento conceitual nos temas de interesse.

Os Professores Regentes indicaram como principal aspecto positivo da iniciativa a oportunidade de interagir com os demais níveis de ensino. De modo geral, a maioria dos Professores Regentes era composta de pesquisadores doutores ou doutorandos, os quais muitas vezes não atuam como docentes em tempo integral, dedicando-se quase exclusivamente ao “estado-da-arte” em suas áreas. Deste modo, interagir com os demais níveis educacionais para formar educadores no uso de informática educacional seria uma oportunidade de favorecer uma melhoria dos processos de ensino e aprendizagem através da inserção de práticas inovadoras baseadas nas novas tecnologias hoje disponíveis.

Assim sendo, pode-se dizer que as capacitações em informática educacional, aqui descritas, atingiram o seu objetivo, ainda que talvez pudessem ser implementadas algumas melhorias nos próximos oferecimentos, como um acompanhamento de cada turma após as aulas. Outra melhoria poderia envolver a diminuição do número de horas de aulas

presenciais por semana, talvez até mesmo transformando metade da carga horária em virtual, com acompanhamento via Internet em ambientes virtuais de aprendizagem. Vale dizer que outras capacitações da Secretaria de Estado da Educação de São Paulo já têm parte de sua carga horária a distância, como no caso de alguns cursos de especialização de 360 horas também oferecidos via Unicamp (Amorim, 2007).

Seja como for, cabe notar que o ritmo de transformações de cunho tecnológico, que hoje se percebe, torna até mesmo as melhores universidades brasileiras incapazes de garantir formações iniciais e continuadas de professores que contemplam a ampla gama de possibilidades, que se percebe na prática docente em sala de aula. Atualmente até mesmo celulares inteligentes, que reproduzem áudio e vídeo carregados por *download* da Internet começam a fazer parte do cenário. Mesmo nos casos em que as formações são abrangentes, o ritmo das mudanças pode ser tão significativo que, em poucos anos, surge a necessidade de que os professores em atividade venham a se atualizar conforme tomam contato com tecnologias até então desconhecidas. Nesta perspectiva, os parágrafos seguintes pretendem favorecer uma reflexão em torno das comunidades de prática e de seu potencial, partindo-se de uma visão na qual tais comunidades seriam induzidas pelas mesmas universidades que realizam as formações.

A literatura por diversas vezes demonstrou a necessidade da realização de maiores pesquisas sobre transformações de cunho tecnológico no contexto brasileiro, considerando em especial a formação de professores. Andre *et al.* (1999, p.309), por exemplo, após analisarem mais de quatrocentos artigos, dissertações e trabalho acadêmicos, puderam “verificar que são raros os trabalhos que focalizam o papel das tecnologias de comunicação, dos multimeios ou da informática no processo de formação”, sendo ainda mais escassas as investigações sobre “o papel da escola no atendimento às diferenças e à diversidade cultural”. Os autores também

puderam evidenciar que, apesar de existir grande preocupação relativamente à articulação entre teoria e prática, tal articulação ainda não ocorria antes do ano 2000, percebendo-se “um tratamento isolado das disciplinas específicas e pedagógicas, dos cursos de formação e da *práxis*, da formação inicial e da continuada”. Por fim, os autores puderam detectar “um excesso de discurso sobre o tema da formação docente e uma escassez de dados empíricos para referenciar práticas e políticas educacionais”.

Ao considerar a formação de professores, Belloni (1998, p.151) concorda com o potencial de melhoria da educação através do uso das tecnologias de informação e de comunicação, mas adverte que “tudo depende do modo como as utilizamos: se nos apropriamos de seu potencial pedagógico e comunicacional e as colocamos a serviço do homem ou se, ao contrário, nos deixamos dominar por elas, transformando-nos em consumidores de gadgets concebidos para um mercado de massa planetário”, destacando assim a necessidade de maior personalização das soluções, evitando-se a massificação que pode vir de programas em grande escala voltados a professores em atividade.

Carvalho (2005, p.99) também destaca a necessidade de maior personalização das formações, pois “na medida em que os professores deixam de ser responsáveis pela produção dos objetivos, conteúdos e métodos de seu trabalho (transferidos para equipes técnicas, pacotes de ensino, livros didáticos e outros), ocorre um estranhamento entre os professores e sua produção/trabalho”. A autora também destaca “a ausência de continuidade dos programas e projetos” assim como “o fraco acompanhamento dado aos professores promovendo os resultados”, em um contexto que deixa patente a necessidade de que se busquem por alternativas que permitam aos professores terem algum tipo de ambiente de troca ou atualização, mesmo depois de encerradas as capacitações e formações.

Ao considerar as trocas entre universidades e escolas no contexto da formação

docente, Barcelos e Villani (2006, p.94) percebem um “distanciamento entre saber acadêmico e saber profissional docente, apesar da existência de inúmeros programas institucionais, na maioria das vezes isolados e sem uma articulação institucional”. Mais ainda, os autores destacam aspectos afins à gestão ineficiente de transições (mudanças), dado que “esses programas ainda privilegiam uma formação continuada na qual os professores não conseguem se encontrar como sujeitos em mudança, não existe espaço para as discussões coletivas dos projetos e sua aplicação em sala de aula não é apoiada sistematicamente”. Ou seja: os professores parecem não poder assumir os papéis de protagonistas das mudanças, assim como ainda são poucos (ou nulos) os espaços de troca entre tais professores e seus pares, assim como destes com seus formadores.

A literatura hoje discute formas de aplicar soluções e recursos computacionais diversos ao contexto educacional, o que inclui o desenvolvimento de ambientes de aprendizagem ubíquos que possam oferecer uma arquitetura interoperável, pervasiva e de fácil uso que, ao mesmo tempo, possa conectar, integrar e compartilhar os recursos mais fundamentais para a aprendizagem: colaboradores, conteúdos e serviços (Yang, 2006). A integração permite que se viabilizem esforços de colaboração que, nesta perspectiva, geram conhecimento adicional a ser gerido de modo a enriquecer o reservatório daquele espaço cibرنético de aprendizagem, desta maneira favorecendo-se o acúmulo de conhecimento individual, ao mesmo tempo em que ocorre um crescimento e um fortalecimento contínuo da comunidade virtual em questão.

Na perspectiva da formação de professores, comunidades de prática, hoje investigadas em muitos contextos e setores pela forte relação destas com inovação e geração de conhecimento (Wenger *et al.*, 2002; Hildreth; Kimble, 2004; Hughes *et al.*, 2007; Kimble; Hildreth, 2008) seriam exemplos de iniciativas que poderiam se beneficiar do uso de soluções e recursos computacionais emergentes (Yang, 2006), em especial pelas oportunidades de

integração de professores (Barcelos; Villani, 2006) dispersos geograficamente.

Cabe notar que tal dispersão geográfica, percebida em países continentais como o Brasil, inclui não apenas aqueles professores atuantes em regiões urbanas, mas também aqueles que exercem a sua prática em regiões rurais de um país com mais de cinco mil municípios. Comunidades de prática podem também propiciar oportunidades de maior personalização das formações (Belloni, 1998), com o acesso a informações e a conhecimentos de domínio da comunidade, conforme surge uma necessidade detectada pelo professor. Caso tais comunidades sejam induzidas por universidades que realizam as formações, surge também uma oportunidade menos formal de continuidade dos programas e projetos (Carvalho, 2005), com a ocorrência de um possível acompanhamento dos professores pelos seus formadores via Web.

Proposta de produção de conteúdos educacionais digitais multimídia para o ensino médio

Com o objetivo geral de selecionar projetos para apoio financeiro que envolvessem a produção de conteúdos educacionais digitais multimídia nas áreas de matemática, língua portuguesa, física, química e biologia do ensino médio, foi realizada uma chamada pública por meio da Secretaria de Educação a Distância do MEC (Brasil, 2007c).

Os diferentes produtos estariam destinados a constituir parte de um amplo portal educacional para os professores de modo a subsidiar a prática docente. O Edital (Brasil, 2007c) dispunha, em 2007, de recursos no total de setenta e cinco milhões de reais, provenientes do Ministério da Ciência e Tecnologia e do Ministério da Educação. O referido portal já é hoje uma realidade, tendo recebido o título de Portal do Professor (Brasil, 2010a) e funcionando em paralelo ao Banco Internacional de Objetos Educacionais (Brasil, 2010b).

Caberia aos proponentes apoiados, dentre outros aspectos, cumprir todas as normas de execução previstas no documento de formalização do apoio financeiro, inclusive em termos de relatórios e informes, registros contábeis e prestação de contas, em conformidade com os procedimentos legais. As propostas de projeto deveriam apresentar uma descrição clara dos mecanismos gerenciais de execução e coordenação das atividades, bem como o planejamento da distribuição de responsabilidades entre as instituições participantes, além de metodologia de execução adequada aos objetivos pretendidos, com detalhamento dos gastos de custeio envolvidos. Percebe-se, portanto, a necessidade da utilização de procedimentos sistemáticos de gerenciamento tanto para a geração de uma proposta como para a posterior execução. Mais ainda, as propostas encaminhadas deveriam conter uma perspectiva de guia o qual oportunamente conteria orientações metodológicas para apoio ao professor em cada mídia.

Os requisitos pedagógicos das produções eram bastante específicos, sendo os produtos mencionados no Edital (Brasil, 2007c) os seguintes: 1) *Software*; 2) Recursos de áudio; 3) Produções audiovisuais e 4) Experimentos educacionais.

Exemplificando no caso de áudio, que se refere às produções radiofônicas, os produtos deveriam envolver temas transversais, voltados à promoção dos direitos da infância e da adolescência, assim como do idoso e dos indivíduos com necessidades especiais. Também deveriam promover a cultura, a defesa do meio-ambiente e a saúde, com conteúdo envolvendo aspectos de linguagem capazes de motivar alunos e professores, contemplando a diversidade de sotaques, vocabulários e costumes do país. Mais ainda, deveria haver o uso de formatos variados, tais como entrevista, reportagem, ficção e radioteatralização, sendo que a simples leitura de textos ou gravação de aulas seriam desconsideradas.

Na parte técnica das produções radiofônicas, a serem simultaneamente

preparadas para Internet e para difusão tradicional, chamava a atenção a necessidade de que os proponentes apresentassem experiência em programas educativos de rádio com verificação via currículo e portfólio, sendo que, ao apresentar os nomes dos profissionais envolvidos, deveria ser anexado um termo de compromisso pessoal indicando a disponibilidade para o projeto. Percebe-se de imediato um alto grau de complexidade no que se refere ao gerenciamento de recursos humanos, com reflexos sobre escopo, custos e qualidade, dentre outros elementos.

Foram aprovados 18 projetos, ao todo, sendo três deles da Unicamp. No intuito de propiciar a discussão em torno da utilização de multimídia em educação, apresenta-se a seguir uma proposta geral para o guia de conteúdo de orientação metodológica para apoio ao professor em cada mídia, que teve a sua concepção em 2007 e que, a partir de 2008, foi apresentada como alternativa viável aos envolvidos na produção de multimídia na Unicamp.

A próxima seção fará referência, deste modo, ao Edital (Brasil, 2007c) relativo à chamada pública já mencionada, sendo que esta proposta geral para o guia deve ser vista aqui como uma dentre as muitas alternativas passíveis de implementação, não representando necessariamente a opção selecionada pelas diferentes equipes de desenvolvimento deste projeto, ainda em andamento, no momento da redação deste texto e prevendo um total de 875 produtos distintos, cada um deles com seu respectivo guia de apoio. Nesta perspectiva, a proposta é apresentada e discutida, mas conclusões sobre a sua implementação estarão excluídas deste texto.

É de interesse que se explique que a proposta geral para o guia apresentada a seguir tomou por base tanto investigações teóricas como práticas, tendo sido de grande importância a interação do primeiro autor deste texto, então na posição de coordenador das aulas sobre tecnologia educacional, com os Professores Regentes que ministraram aulas aos Professores Cursistas no Programa de Formação

Continuada “Teia do Saber” 2007 (Coordenação de Estudos e Normas Pedagógicas, 2007). Assim sendo, o primeiro autor deste texto tanto esteve responsável por selecionar os 16 Professores Regentes como também por fornecer a eles a apostila a ser utilizada como base para as aulas em todas as turmas, em um contexto privilegiado, no qual ocorreu intensa troca de experiências do então coordenador das aulas com os demais Professores Regentes. Tal troca ocorreu tanto antes como durante e após as capacitações, em especial através de reuniões e de troca de mensagens por correio eletrônico.

Mais ainda, o primeiro autor deste texto atuou como professor regente em quase todos os sábados de formação, deste modo podendo verificar *in loco* e em diferentes cidades os diferentes aspectos afins à formação para a utilização de multimídia e afins no contexto escolar, com oportunidades que incluíram a realização de entrevistas informais tanto durante como após os períodos de formação. Além destas, várias outras oportunidades de um melhor entendimento das necessidades dos Professores Cursistas tiveram lugar, o que incluiu a discussão de diferentes aspectos afins à formação com os coordenadores das aulas afins aos demais temas e com a equipe de gestores da iniciativa dentro da Universidade.

Na busca pela brevidade do texto, este artigo apresentará tal proposta geral para o guia de conteúdo de orientação metodológica para apoio ao professor em cada mídia sem que se detalhem outros dados da pesquisa, ocorrida principalmente na segunda metade de 2007. Maiores detalhes sobre estas e outras experiências congêneres podem ser encontrados em recente tese (Amorim, 2010) sobre a temática da produção e da utilização de multimídia educacional, a qual inclui considerações sobre a formação de professores.

A produção de conteúdos e o guia do professor

Silva (2007) indica que a história dos manuais pedagógicos publicados em Portugal

no Brasil se inicia na década de 1870. Contudo, somente no século seguinte passou a ser verificado o uso mais recorrente de fotos, ilustrações, capas coloridas e letras maiores, deste modo colaborando para a consolidação do tipo de escola conhecido hoje. Assim, pode-se afirmar que a história dos manuais articulou-se à difusão mundial da escola e dos conhecimentos pedagógicos.

Da década de 1870 até o momento atual ocorreram várias mudanças, como o início da incorporação da *Internet* à realidade da sala de aula (Amorim, 2003). Hoje, entretanto, já se fala da utilização conjunta de diferentes mídias (Tavares *et al.*, 2007.), dentre as quais se destacam áudio (rádio), vídeo (TV) e *software* (animações e simulações), além do já tradicional hipertexto, o qual pode apresentar, por exemplo, propostas de experimentos envolvendo desde material “manipulativo” mais tradicional até equipamentos digitais diversos. Nesta perspectiva de mudança para um contexto de uso massivo de multimídia, discute-se a seguir uma proposta geral de guia de conteúdo de orientação metodológica. Tais guias se tornam fundamentais neste momento de transição, dada a necessidade de capacitação de professores para esta nova realidade, o que inclui fornecer todo tipo de suporte para uma potencialização da utilização destes novos recursos.

A produção de conteúdos educacionais digitais multimídia para o enriquecimento curricular e o aprimoramento da prática docente, como no caso do Edital (Brasil, 2007c), em especial no que se refere ao ensino médio, ainda é algo relativamente recente no Brasil. Tal fato tem favorecido a pesquisa sobre a utilização integrada de multimídia em educação em instituições como a Unicamp, inclusive no que se refere ao tema acessibilidade (Amorim *et al.*, 2007a) em núcleos ou departamentos como o Núcleo de Informática Aplicada à Educação (Universidade Estadual de Campinas, 2007).

Deste modo, um dos principais resultados esperados de projetos relativos à produção de conteúdos educacionais digitais multimídia, como o que está previsto neste Edital (Brasil,

2007c), se refere ao desenvolvimento de soluções brasileiras para a área, inclusive através do fomento à pesquisa pela inserção de alunos de graduação e de pós-graduação, sob a coordenação de docentes doutores na iniciativa. Neste contexto, surgem como fundamentais os guias do professor, os quais norteiam a utilização das mídias.

Como os projetos devem prever a utilização integrada das mídias, cada guia de conteúdo de orientação metodológica para apoio ao professor deveria ao mesmo tempo ser flexível e completo de modo a oferecer subsídios tanto para a utilização conjunta das mídias como para a utilização de cada uma em separado. Isso permitiria maior liberdade ao professor, que poderia fazer uso de cada produto de software, de áudio ou de vídeo conforme sua estratégia pedagógica. Mais ainda, cada guia deveria salientar as vantagens e desvantagens daquela mídia para os processos de ensino e aprendizagem do respectivo conteúdo.

Tais orientações metodológicas pretendem garantir a qualidade de cada guia, inclusive por incluir recomendações relativas à acessibilidade. Por certo, um trabalho pedagógico adequado às condições exigidas pela sociedade moderna demanda considerações sobre a utilização em sala de aula de mídias como vídeo, áudio e *software*, o que torna fundamental que cada guia a ser desenvolvido indique quais são as facilidades de acessibilidade para deficientes auditivos e visuais de cada material a ser produzido.

Os produtos mencionados no Edital (Brasil, 2007c) são: 1) *Software*; 2) Recursos de áudio; 3) Produções audiovisuais e 4) Experimentos educacionais. Deste modo, é fundamental pensar em acessibilidade de diferentes formas, três das quais destacadas a seguir.

Inicialmente, deve-se pensar em acessibilidade relativamente a cada tipo de produto. No caso de *Software*, cada guia deve indicar que cada *software* desenvolvido tem algum tipo de funcionalidade para deficiência visual; se o

software tiver som, piscar a tela, por exemplo, pode ser uma solução para substituir o som no caso de deficiência auditiva, estratégia esta que deve ser explicitada no respectivo guia. Já no caso de Recursos de Áudio, cada guia deve indicar que acompanha cada recurso o respectivo texto com a transcrição das falas para possibilitar a leitura, no caso de deficiência auditiva. Opcionalmente, a transcrição das falas poderia ser em Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) (Amorim et al., 2007a), com vídeos simples mostrando um intérprete.

Por outro lado, para as Produções Audiovisuais, o uso de LIBRAS (Amorim et al., 2007a) e de legendas no caso de deficiência auditiva se apresenta como algo fundamental e a sua utilização deve ser apresentada ao professor através do respectivo guia; o uso de Braile para transcrição do roteiro completo, com descrição de cenário etc. deve ser considerado como possibilidade importante no caso de deficiência visual, o que implica na necessidade de incluir as respectivas instruções sobre como fazer uso deste tipo de estratégia no guia do professor. Por fim, na parte de Experimentos Educacionais, o hipertexto deve ser preparado para leitores de tela, no caso de deficiência visual; com isso, o guia deve detalhar ao professor como utilizar estes elementos em sala de aula e/ou em um laboratório de informática.

Depois, deve-se pensar em acessibilidade relativamente à parte pedagógica, com foco na redação cuidadosa de cada guia do professor. Ou seja, deve-se explicitar quais são as estratégias mais adequadas para lidar com deficientes na sala de aula. Deste modo, garante-se que o professor considerará a acessibilidade não apenas com relação a cada tipo de produto, mas sim de uma forma mais ampla, relativa à integração dos alunos com deficiência auditiva ou visual ao ambiente da sala de aula.

Por fim, deve-se considerar a acessibilidade em relação ao portal e à catalogação. O Edital (Brasil, 2007c) salienta que a produção de conteúdos educacionais digitais multimídia se destina a constituir parte de um portal educacional para os professores, de modo a

subsidiar a prática docente no ensino médio. Nesta perspectiva, a ficha de catalogação de cada produto desenvolvido poderá conter um campo extra que teria informações para os metadados, inclusive seguindo as sugestões da W3C (The World Wide Web Consortium, 2007). Alguns dos vários elementos relevantes ao desenvolvimento de portais são discutidos a seguir.

Internacionalmente, a Iniciativa para Acessibilidade Web (The World Wide Web Consortium, 2007) desenvolve estratégias, sugestões e recursos para ajudar a tornar a *Internet* acessível a pessoas com deficiência. Diferentes componentes devem trabalhar em conjunto para garantir a acessibilidade, o que inclui o conteúdo (texto, imagens etc.), navegadores para *Internet*, tecnologias assistivas (leitores de tela, teclados alternativos etc.), conhecimento e experiência do usuário, preparação dos desenvolvedores, ferramentas de autoria e ferramentas de avaliação de acessibilidade (validadores HTML etc.). Assim, os componentes precisam trabalharem conjunto de forma a se garantir a acessibilidade; quando um dos componentes é fraco, esta interdependência dos componentes compromete todo o ciclo de implementação. Por diferentes motivos, a preocupação com acessibilidade beneficia pessoas com e sem deficiência, incluindo-se aí idosos com perda de visão ou audição etc. A garantia de acessibilidade pode favorecer, deste modo, a inclusão digital.

No Brasil, a Legislação vem se adaptando a esta nova realidade; um exemplo é o Decreto nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004 (Brasil, 2004). Com o reflexo das mudanças, vêm surgindo documentos de referência no âmbito federal, o que inclui uma cartilha técnica chamada Recomendações de Acessibilidade para a Construção e Adaptação de Conteúdos do Governo Brasileiro na *Internet* (Brasil, 2007).

O modelo criado pelo governo brasileiro foi baseado no conjunto de regras do W3C, ainda que possua uma visão própria e singular; nesse sentido, apresenta indicações simplificadas e priorizações adaptadas à realidade do país. O

Modelo de Acessibilidade proposto objetiva auxiliar a implementação e adaptação do conteúdo de forma acessível, apresentando duas visões: a visão técnica, com recomendações práticas voltadas ao desenvolvedor, e a visão do cidadão, com orientação e compreensão mais lógica e intuitiva do modelo.

Na Unicamp, a partir da Resolução nº 020/2006 (Universidade Estadual de Campinas, 2006), foi constituído um Grupo de Trabalho para desenvolver e implementar o programa de inclusão de pessoas com deficiência no âmbito universitário. Tal iniciativa visa, inclusive, incentivar projetos de pesquisa e ensino que favoreçam o desenvolvimento de propostas para a melhoria da qualidade de vida das pessoas com deficiência.

Outro objetivo seria o de propiciar a assistência ao funcionário, aluno ou docente com deficiência no que se refere a equipamentos e materiais que viabilizem ou facilitem seu desempenho como estudante ou como profissional. No caso do Planes/Unicamp (Universidade Estadual de Campinas, 2007b), cuja missão tem como base princípios éticos com vistas ao exercício pleno da cidadania, ao se discutirem as possibilidades de expansão sustentável do número de alunos nos cursos existentes, sugere-se tanto a possibilidade de implantação de cursos de graduação a distância como o apoio a iniciativas que solucionem problemas dos portadores de deficiências.

No caso da Educação a Distância (EAD) baseada na *Internet*, área na qual a Unicamp é pioneira, a oportunidade para a qualificação de pessoas com necessidades especiais esbarra na eventual não adequação às normas de acessibilidade. Este fato tem tornado relevante o desenvolvimento de pesquisas voltadas à acessibilidade, em especial por cada vez ser mais viável a utilização de software específico neste contexto.

Uma iniciativa relativa à EAD dentro da Unicamp se refere ao projeto “Acesso, Permanência e Prosseguimento da Escolaridade de Nível Superior de Pessoas com Deficiência:

Ambientes Inclusivos" (Universidade Estadual de Campinas, 2007c), em desenvolvimento pelo Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) da (Universidade Estadual de Campinas, 2007a). Este projeto confirma a necessidade de se estimular a autonomia e a independência acadêmica dos usuários, assim como a produção de material adaptado. Em especial, fica patente a necessidade de desenvolvimento de softwares destinados a usuários com deficiências (Amorim *et al.*, 2007a).

Por certo, soluções tecnológicas desenvolvidas para o ensino superior tendem a afetar de algum modo o ensino médio, em especial pelo fato de instituições como a Unicamp realizarem pesquisas relacionadas a este nível educacional. Isso inclusive potencializa a interação de pesquisadores com as escolas da Unicamp, o que inclui o Cotuca, uma unidade de ensino técnico e ensino médio com mais de 1 900 alunos, distribuídos em 14 cursos técnicos e três especializações de nível técnico.

Assim, cada guia contendo orientações metodológicas para apoio ao professor em cada mídia pode apresentar diferentes considerações sobre o tema acessibilidade, assim como pode valorizar a função do docente como um "problematizador", o qual ao mesmo tempo atuará viabilizando as diferentes atividades. Cada guia também poderia contar com bibliografia complementar sugerida, o que incluiria a sugestão de leitura de materiais gratuitos já disponíveis na Internet em diferentes portais. Exemplos de referências bibliográficas de qualidade e facilmente acessíveis, além de portais como o *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), são a Biblioteca Digital da Unicamp, com teses e demais documentos em texto completo, e o Portal Domínio Público, uma biblioteca virtual para a população em geral, incluindo-se aí alunos e educadores.

Por certo, cada guia também poderia sugerir a integração das linguagens, especialmente as midiáticas e o uso de computadores para pesquisa na Internet, simulações, argumentação e registro, como sugere o Edital (Brasil, 2007c) em questão. Por

fim, tais guias poderão vir a ter como componentes fundamentais diferentes propostas de avaliação condizentes com os pressupostos teórico-metodológicos que nortearam a proposição das atividades e a seleção dos conteúdos.

Como consequência, os guias devem ser flexíveis e completos, deste modo sugerindo ações aos docentes ao mesmo tempo em que mantêm a liberdade de ação de cada professor, o qual deve sempre buscar adequar as diferentes sugestões de atividades envolvendo multimídia à realidade de seus alunos e de sua escola. Nesta perspectiva, o modelo de guia do professor do Programa Rede Internacional Virtual de Educação (RIVED) da Secretaria de Educação a Distância do MEC (Brasil, 2007c) se apresenta como iniciativa importante a ser considerada enquanto referencial.

No que se refere ao acesso aos conteúdos produzidos pelo Programa RIVED (Brasil, 2007c, p.1), que são públicos e estarão sendo licenciados pelo Creative Commons, merece destaque a liberdade de utilização pelos docentes, pois os "conteúdos do RIVED ficam armazenados num repositório e quando acessados, via mecanismo de busca, vêm acompanhados de um guia do professor com sugestões de uso". Os Padrões do Programa RIVED (Brasil, 2007c) merecem destaque enquanto referência, o que inclui o "Modelo de Design Pedagógico", o "Modelo de Roteiro do objeto de aprendizagem" e o "Modelo do Guia do Professor". No caso deste último, tópicos relevantes incluem introdução, objetivos, pré-requisitos, tempo previsto para a atividade, descrições do que pode ser discutido em sala e de como trabalhar com um grupo grande de alunos, sugestões de atividades complementares, propostas de avaliação da aprendizagem, dentre muitos outros aspectos.

Assim, cada guia de conteúdo de orientação metodológica para apoio ao professor em cada mídia poderá tomar por base tanto modelos brasileiros já desenvolvidos como também modelos inovadores que são resultado de pesquisa recente, inclusive no que se refere às investigações da própria Unicamp, representada pelas suas várias Unidades e por núcleos como o NIED.

Trabalhos futuros

Os novos modelos de Educação Superior a Distância que hoje surgem (Araújo, 2007), conforme se percebe até mesmo na implementação da Universidade Aberta do Brasil (Costa, 2007), deixam evidente a necessidade da consideração de métodos e práticas gerenciais voltadas ao gerenciamento de projetos em larga escala. Mesmo atividades relativamente simples em projetos de pequena escala, como alocação de recursos humanos para tarefas de educação a distância como monitoria, podem se tornar um desafio em grandes projetos, o que pode até mesmo demandar a utilização de técnicas sofisticadas como otimização em pesquisa operacional e de software específico para o auxílio à tomada de decisão (Amorim *et al.*, 2007b).

As duas iniciativas discutidas neste texto, referentes à capacitação de professores em tecnologia educacional e à produção de multimídia para o ensino, sugerem a necessidade de que se investiguem procedimentos sistemáticos para o gerenciamento de projetos em larga escala mesmo no setor educacional. Isso se deve ao fato de muitos projetos serem de longa duração e de envolverem uma grande quantidade de fatores que afetam escopo e custo, com reflexos sobre a qualidade dos produtos dos projetos e relativamente à satisfação das partes interessadas (Project Management Institute, 2005).

Para se ter uma melhor ideia da complexidade de projetos como o citado, que se refere à produção de multimídia para o ensino, com Edital (Brasil, 2007c) dispondo em 2007 de recursos no total de setenta e cinco milhões de reais, basta que se considerem as categorias e linhas envolvidas em um orçamento detalhado para a produção de vídeo. São elas (Kellison, 2006): produtores, direitos de roteiro ou história, roteirista, diretor, atores, requisitos dos artistas, equipe técnica, equipe administrativa, locações, construção de cenários, cabelo e maquiagem, programas de época, efeitos especiais, música e efeitos sonoros, transporte, refeições,

segurança, pós-produção, animação, despesas gerais e de escritório, encargos financeiros, seguros de diferentes tipos, honorários de contadores, honorários de advogados, custos de pesquisas, transcrições, traduções, divulgação, dentre outras categorias e linhas envolvidas. Criar um orçamento de milhões de reais e manter-se fiel a ele por vários semestres é um enorme desafio gerencial, o que demanda inclusive gerenciamento de risco, gerenciamento de aquisições, gerenciamento de qualidade, gerenciamento de integração etc. (Project Management Institute, 2005).

Por certo, a preparação de um orçamento (Shtub *et al.*, 1994) é uma atividade importante de gerenciamento que resulta em um plano temporal com fases sumarizando despesas, entradas e eventos importantes (*milestones*) previstos. Tal orçamento é preparado pela estimativa do custo de atividades e recursos e deve ser relacionado a um calendário, de modo a se viabilizar uma análise do fluxo de caixa que permita um teste de factibilidade. Conforme o trabalho progride, informações relativas ao custo atual são acumuladas e comparadas ao orçamento, de modo a possibilitar o controle de custos. Por certo, um plano detalhado deve cobrir todos os aspectos do projeto, sejam eles técnicos, financeiros, organizacionais, relativos a cronogramas, relativos a comunicação ou relativos a controle. Tal plano serve de base para a implementação, ainda que o planejamento seja um processo contínuo e dinâmico que liga performance e objetivos mutáveis aos resultados finais.

Com o objetivo de investigar e desenvolver processos para a educação mediada pela tecnologia que contribuam para a gestão de projetos na área de educação, trabalhos futuros deverão envolver a realização de uma investigação ainda mais detalhada de diferentes projetos afins aos descritos neste texto. Com isso, a proposta geral para o guia de conteúdo de orientação metodológica para apoio ao professor em cada mídia, proposta esta apresentada e discutida acima neste texto, poderia ser investigada, considerando-se também a sua

implementação, o que por sua vez levaria a conclusões de interesse de pesquisadores da área e com potencial de aplicação em contextos reais de sala de aula, onde a acessibilidade tivesse importância explícita.

Trabalhos futuros também poderão considerar a perspectiva das comunidades de prática, as quais podem vir a propiciar oportunidades de maior personalização das formações. Conforme se discutiu previamente neste texto, tais comunidades podem até mesmo vir a ser induzidas por universidades que realizam formações, favorecendo-se, assim, uma continuidade menos formal dos programas e projetos. As comunidades podem surgir espontaneamente a partir de ações de praticantes de uma área, mas também podem ser induzidas por uma organização. Algumas organizações induzem comunidades de prática internas no intuito de melhorar a gestão do conhecimento. Em educação, comunidades de prática podem ser induzidas por instituições de ensino, extensão e pesquisa; exemplificando, universidades podem oferecer um curso e, a partir daí, induzir o surgimento de comunidades de prática que permitam que aqueles participantes da iniciativa indutora continuem interagindo após o encerramento desta mesma iniciativa. Com isso, iniciativas educacionais de formação de professores que tradicionalmente são “estanques”, como cursos e disciplinas, passariam a ter uma possível continuidade, de forma que os envolvidos permaneceriam em um ambiente que favorece a aprendizagem continuada, superando-se assim os limites da iniciativa indutora inicial. Tal perspectiva de continuidade permitiria uma atualização dos conhecimentos por parte dos envolvidos, diminuindo-se, assim, a probabilidade de que ocorra a rápida obsolescência do conhecimento originalmente tratado na iniciativa indutora.

Através de tal abordagem, com a indução de comunidades de prática na Web, se entende como viável oportunizar a professores em atividade um espaço de livre acesso voltado à temática da incorporação contextualizada de novas tecnologias, favorecendo-se a partir daí o

protagonismo docente de modo que o professor passa a atuar como principal ator relativamente à inovação curricular no contexto de sua sala de aula e de sua escola. Tal perspectiva tem, inclusive, o potencial de mitigar riscos afins à massificação muitas vezes percebida como negativa em cursos de maior escala; conforme se discutiu anteriormente, neste texto, esta carência de personalização das soluções é vista hoje com um dos principais problemas percebidos na formação de professores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma mudança produz uma crise quando os resultados divergem das expectativas que as pessoas têm relativamente a questões ou eventos importantes (Conner, 1993). Mesmo nos casos em que uma mudança é inevitável e tem características negativas, entender a transição e saber gerenciá-la diminui o estresse envolvido, aumentando as chances de sucesso em projetos.

Mais especificamente no caso educacional, as rápidas mudanças relativas à incorporação de tecnologia ao ambiente escolar tendem a somar-se à sobrecarga de trabalho que tradicionalmente já se percebe, o que pode levar à exaustão dos indivíduos, potencializando fenômenos como a Síndrome de Burnout (Carlotto; Palazzo, 2006). Desta forma, discutir a produção, a publicação e a utilização de multimídia também envolve discutir o gerenciamento da mudança para este novo cenário, de modo que o esforço requerido para a assimilação da transição diminua ao mesmo tempo em que se favorece o surgimento de uma atitude mais pró-ativa, com maior flexibilidade, positividade e organização nas respostas à incerteza.

A TV digital (Tavares *et al.*, 2007), assim como outras tecnologias, promete revolucionar a educação. Mas tal revolução não depende apenas do acesso às tecnologias na sala de aula, mas também da capacitação dos

profissionais envolvidos para que a transição seja melhor gerenciada (Amorim, 2007). Em especial, a produção em larga escala e a utilização massiva de conteúdos educacionais digitais multimídia se esboça como tendência, inclusive pela disponibilização gratuita destes conteúdos em portais na Internet. Este contexto torna vital uma investigação das melhores práticas de gerenciamento da mudança em educação mediada pela tecnologia. Neste sentido, este trabalho objetiva favorecer a discussão sobre tal temática, discussão esta vista como fundamental quando se pretende uma educação de qualidade acessível a todos os brasileiros, inclusive àqueles distantes dos grandes centros urbanos e/ou com necessidades especiais (Amorim *et al.*, 2007a; Souza; Pinto, 2007).

O uso de tecnologia em educação é um assunto complexo (Araújo, 2007), envolvendo até mesmo temas como acessibilidade e gerenciamento da mudança, sejam os projetos de grande ou de pequena escala. Um estudo cuidadoso de iniciativas como as descritas neste texto, envolvendo capacitação de professores e produção de conteúdo para mídias digitais, se torna ainda mais relevante quando se considera a possibilidade de geração de uma base de conhecimento de lições aprendidas (Project Management Institute, 2005). Tal base seria um depósito de informações históricas e lições aprendidas em projetos anteriores, registro este que favoreceria uma atitude pró-ativa baseada na reflexão sobre as experiências (Moraes, 1997). A partir de tal base, importantes aprendizados ocorreriam e, desta feita, tais lições poderiam ser utilizadas em projetos posteriores, facilitando-se desde a resolução de problemas até o trabalho em equipe (Conner, 1993).

AGRADECIMENTOS

À Sociedade Brasileira de Computação pela seleção da tese de doutoramento que engloba a pesquisa apresentada neste artigo como uma das melhores teses da área de Informática na Educação concluídas no período de agosto de 2009 a julho de 2010, deste modo promovendo a divulgação da

pesquisa. Os autores também agradecem à coordenação do Grupo Gestor de Projetos Educacionais da Unicamp pelo apoio durante a realização do trabalho investigativo aqui apresentado.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, J.A. Web-Age management of educational services in Brazil. In: SIMPOI/POMS-BRAZIL CONFERENCE (Operations Management in the Internet Era). *Proceedings...* Guarujá: Fundação Getulio Vargas, 2001.
- AMORIM, J.A. A Educação matemática, a internet e a exclusão digital no Brasil. *Educação Matemática em Revista*, v.10, n.14, p.58-66, 2003.
- AMORIM, J.A. *et al.* O Professor e sua primeira página na internet: uma experiência de uso do ambiente TelEduc. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v.12, n.1, p.37-42, 2004.
- AMORIM, J.A. Inclusión digital y proyectos gubernamentales: calidad y flexibilidad formativa de profesores en Brasil. In: CONFERENCIA INTERNACIONAL DE LA EDUCACIÓN Y FORMACIÓN BASADA EN LAS TECNOLOGIAS - ONLINE EDUC-CA, 7., 2007, Madrid. *Libro de Actas...* Berlin: ICWE GmbH, 2007.
- AMORIM, J.A.; MISKULIN, R.G.S.; MISKULIN, M.S. Simulação de assistentes em ambientes virtuais de aprendizagem: aspectos da ciência cognitiva aplicados a problemas de acessibilidade em projetos de educação a distância. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING AND COMPUTER EDUCATION, 2007. *Anais...* Santos: Council of Researches in Education and Sciences, 2007a.
- AMORIM, J.A. *et al.* Contribuições da pesquisa operacional no auxílio à tomada de decisão referente à alocação de recursos humanos para tarefas de educação a distância. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING AND COMPUTER EDUCATION, 2007. *Anais...* Santos: Council of Researches in Education and Sciences/ IEEE, 2007b.
- AMORIM, J.A. *et al.* A formação de professores para utilização de TIC no ensino superior: aspectos da

alfabetização tecnológica da população de não-ingenheiros. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING AND COMPUTER EDUCATION, 2007. *Anais...* Santos: Council of Researches in Education and Sciences, 2007c.

AMORIM, J.A. *Engenharia multimídia*: contribuições metodológicas ao gerenciamento de projetos de produção e utilização de conteúdo digital em educação. 2010. Tese (Doutorado) - Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

ANDRÉ, M. et al. Estado da arte da formação de professores no Brasil. *Educação e Sociedade*, v.20, n.68, 1999. Disponível em: <<http://www.scielo.br/>>. Acesso em: 6 set. 2010.

ARAÚJO, E.A. et al. Políticas públicas, educação e educação a distância. *Revista de Educação PUC-Campinas*, n.23, p.145-150, 2007. Disponível em: <http://biblioteca.ricesu.com.br/art_link.php?art_cod=4498>. Acesso em: 9 maio 2010.

BARCELOS, N.N.S.; VILLANI, A. Troca entre universidade e escola na formação docente: uma experiência de formação inicial e continuada. *Ciência & Educação*, v.12, n.1, p.73-97, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/>>. Acesso em: 6 set. 2010.

BATES, A.W. *Managing technological change*. San Francisco (U.S.): Jossey-Bass, 1999.

BELLONI, M.L. Tecnologia e formação de professores: rumo a uma pedagogia pós-moderna? *Educação e Sociedade*, v.9, n.65, 1998. Disponível em: <<http://www.scielo.br/>>. Acesso em: 6 set. 2010

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004. *Diário Oficial da União*, 3 dez. 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm>. Acesso em: dez. 2007.

BRASIL. eMAG, Acessibilidade de governo eletrônico. 2007. Disponível em: <<http://www.governoeletronico.gov.br/governoeletronico>>. Acesso em: dez. 2007.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Portal domínio público. 2007a. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/>>. Acesso em: dez. 2007.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Portal de conteúdos educacionais WEBEDUC. 2007b. Disponível em: <<http://webeduc.mec.gov.br/>>. Acesso em: dez. 2007.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação a Distância. 2007c. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/>>. Acesso em: dez. 2007.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Portal do Professor. 2010a. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/>>. Acesso em: set. 2010.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Banco Internacional de Objetos Educacionais. 2010b. Disponível em: <<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>>. Acesso em: set. 2010.

CARLOTTO, M.S.; PALAZZO, L.S. Factors associated with burnout's syndrome: an epidemiological study of teachers. *Cadernos de Saúde Pública*, v.22, n.5, 2006. Available from: <<http://www.scielo.br/>>. Cited: Dec. 2007.

CARVALHO, J.M. O não-lugar dos professores nos entrelugares de formação continuada. *Revista Brasileira de Educação*, n.28, p.96-108, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/>>. Acesso em: 6 set. 2010.

COORDENADORIA DE ESTUDOS E NORMAS PEDAGÓGICAS. Programa de Formação Continuada 'Teia do Saber' - 2007. Capacitação descentralizada mediante contratação de instituições de ensino superior, projeto básico. 2007. Disponível em: <<http://cenp.edunet.sp.gov.br/Forcont2007/>>. Acesso em: dez. 2007.

CONNER, D.R. *Managing at the speed of change*. New York (US): Random House, 1993.

COSTA, C.J. Modelos de educação superior à distância e implementação da Universidade Aberta do Brasil. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v.15, n.2, p.9-16, 2007.

HILDRETH, P.M.; KIMBLE, C. *Knowledge networks: innovation through communities of practice*. Hershey, PA: IGI Global, 2004.

HUGHES, J.; JEWSON, N.; UNWIN, L. *Communities of practice: critical perspectives*. [S.l.]: Routledge, 2007.

- KELLISON, C. Produção e direção para TV e vídeo. São Paulo: Editora Campus, 2006.
- KIMBLE, C.; HILDRETH, P. *Communities of practice: creating learning environments for educators*. Charlotte, NC: Information Age Publishing, 2008.
- MORAES, M.C. Informática educativa no Brasil: uma história vivida, algumas lições aprendidas. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, n.1, 1997.
- NOGUEIRA, M.O. Profissão docente e propostas de formação continuada: considerações sobre os processos de desqualificação do trabalho do professor. *Revista de Educação PUC-Campinas*, n.23, p.113-122, 2007.
- ORGANISATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT. PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World. Paris: OECD, 2007.
- ONE LAPTOP PER CHILD. Child. 2010. Available from: <<http://one.laptop.org/>>. Cited: Dec. 2010.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Um guia do conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos (Guia PMBOK): a guide to the project management body of knowledge: official portuguese translation. São Paulo: PMI, 2005.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO. Grandes desafios da pesquisa em computação no Brasil: 2006-2016. Relatório sobre o Seminário realizado em 8 e 9 de maio de 2006. Disponível em: <<http://www.sbc.org.br/>>. Acesso em: dez. 2007.
- SHTUB, A.; BARD, J.F.; GLOBERSON, S. *Project management: engineering, technology and implementation*. New Jersey: Prentice Hall, 1994.
- SILVA, V.B. Saberes em viagem nos manuais pedagógicos: construções da escola em Portugal e no Brasil (1870-1970). *Revista Brasileira de Educação*, v.12, n.35, p.268-277, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/>>. Acesso em: dez. 2007.
- SOUZA, V.C.; PINTO, S.C.C.S. Customizando ambientes na web para língua brasileira de sinais usando web-services. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v.15, n.2, p.17-30, 2007.
- SUGIMOTO, L. Unicamp sobe 47 posições na The World University Rankings. 2010. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/>>. Acesso em: set. 2010.
- TAVARES, T.A. et al. A TV digital Interativa como ferramenta de apoio à educação infantil. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v.15, n.2, p.31-44, 2007.
- UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. Núcleo de informática aplicada à educação. 2007a. Disponível em: <<http://www.nied.unicamp.br/>>. Acesso em: dez. 2007.
- UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. PLANES, Planejamento estratégico. Coordenadoria Geral da Universidade, Universidade Estadual de Campinas. 2007b. Disponível em: <<http://www.cgu.unicamp.br/pei/index.html>>. Acesso em: dez. 2007.
- UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. Projeto de pesquisa 'acesso, permanência e prosseguimento da escolaridade de nível superior de pessoas com deficiência: ambientes inclusivos'. Laboratório de Acessibilidade, Universidade Estadual de Campinas. 2007c. Disponível em: <<http://www.todosnos.unicamp.br/>>. Acesso em: dez. 2007.
- UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. Resolução nº 020/2006. Constitui grupo de trabalho para implementação de programa de inclusão de pessoas com deficiência no âmbito universitário. *Diário Oficial do Estado*, 5 abr. 2006. Disponível em: <<http://www.pg.unicamp.br/resolucoes/2006/INDRESOL06.htm>>. Acesso em: dez. 2007.
- THE WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. Web accessibility initiative guidelines and techniques. 2007. Available from: <<http://www.w3.org/WAI/guid-tech.html>>. Cited: Dec. 2007.
- WENGER, E.; MCDERMOTT, R.; SNYDER, W.M. *Cultivating communities of practice*. Massachusetts: Harvard Business Press, 2002.
- YANG, S.J.H. Context aware ubiquitous learning environments for peer-to-peer collaborative learning. *Educational Technology & Society*, v.9, n.1, p.188-201, 2006.

Recebido em 11/5/2010 e aceito para publicação em 17/12/2010.