Um Sistema de Autoria para Vídeos Interativos

Arthur J. Sturzbecher*, Eduardo J.R.S. Sampaio*, José Alisson de A. Pinto*, Ricardo R. Fragelli*

* Faculdade UnB Gama, Área Especial 2, Lote 14 Setor Central Gama-DF, 72405-610, Brasil

Email: arthurjahn@aluno.unb.br, eduardojonathan@aluno.unb.br, jose.alisson@aluno.unb.br, fragelli@unb.br

Abstract

The hypermedia content has become an important way of communication and learning. One of the features that have attracted the attention of this educational use is the possibility of interactivity between the learner and the learning material. In this view, the interactivities videos are an excellent choice for an active learning, since the students have the opportunity to decide in what will be seeing and becoming an administrator of his own learning. However, produce interactive videos is a hard job. In this context, this research have the principal objective of present an authoring system for interactive videos that have free access and is intended for web. The system was built in two modules. One is the authorship and the other is the exhibition of interactive videos and, for test and validation of the authoring system, interactive videos in the Differential and Integral Calculus area were produced.

Keywords: interactive videos; authoring system; meaningful learning; adaptive hypermedia; ICT support.

1 Introdução

Com a popularização e crescimento da internet, conteúdos hipermidiáticos tornaram-se importantes meios de comunicação e aprendizado, e gradativamente estão assumindo uma posição de destaque como ferramentas de apoio ao estudo, seja na educação formal, informal ou corporativa.

Uma das características desses recursos que tem atraído a atenção para seu uso educacional é o potencial de interatividade entre o aprendiz e o material de aprendizagem, condição que corrobora para a ocorrência da aprendizagem significativa (Ausubel, 1968; Ausubel, 2003; Moreira, 2006; Fragelli & Vainstein, 2011).

Entre os diversos tipos de hipermídia, os vídeos interativos é um dos destaques na área educacional, no sentido que o estudante se transforma em um sujeito ativo da aprendizagem, condição dificilmente obtida por meio de vídeos comuns. Nos vídeos interativos, o estudante tem domínio sobre o que é visto e se torna um administrador de sua própria aprendizagem, mantém sua atenção para os conteúdos de acordo com suas expectativas e apresentando o conteúdo de um modo dinâmico e adaptativo, podendo levar a melhores resultados de aprendizagem e a uma maior satisfação ao aprendiz (Zhang *et al.*, 2006; Merket *et al.*, 2011).

Além disso, esse tipo de hipermídia possibilita a criação de um ambiente que favorece diferentes estilos de aprendizado e em vários níveis de conhecimento, situação essa difícil de ser obtida em uma sala de aula tradicional. Em contrapartida, a construção de vídeos interativos é bastante onerosa e ferramentas que auxiliem a sua autoria certamente são um bom caminho para sua popularização entre os autores de conteúdo.

Nesse contexto, o objetivo principal deste trabalho foi a construção de um sistema para autoria de vídeos interativos.

2 Uso de Vídeos Interativos como Apoio à Aprendizagem

A liberdade que os vídeos proporcionam ao estudante não é possível de ser conseguida em uma mídia impressa, apesar de a mesma ganhar em termos de quantidade de conteúdo (Merket *et al.*, 2011). Nos vídeos é criada uma arquitetura própria para combater a complexidade do aprendizado de forma que o usuário possa administrá-la e consiga entender o que é proposto.

Os vídeos interativos são uma combinação entre as tecnologias de vídeos e de computação, que oferecem ao usuário controle e acesso a vídeos fragmentados armazenados em computadores (Little & Davis, 1986). Aliando-se à interatividade, é dada ao estudante a oportunidade de decidir o conteúdo apresentado e como a informação será reproduzida.

Contudo, a interatividade por meio de vídeos não é recente como pode ser visto no *Video Interactive Learning System* (VILS), um projeto cujo objetivo era o de propiciar uma maior interatividade por meio de vídeos e que tinha como base um programa de computador educacional ligado a um dispositivo reprodutor de vídeos e a um monitor (Gaudreau & Chan, 1984).

Tendo como base a máxima construtivista de que a aprendizagem é uma formação de conceitos abstratos na mente de forma que se consiga representar a realidade, uma diferença que se tem entre as formas já existentes de ensino e a proposta pelos vídeos interativos é que, nos vídeos, o acesso ao material que permite a formação desses conceitos é mais rápido e simplificado, fazendo com que o estudante construa sua própria versão de conhecimento após rearranjar as ideias passadas no ritmo de tempo que seja necessário para ele.

Outro grande atributo desse tipo de hipermídia é o acesso aleatório nos conteúdos do vídeo, ou seja, os usuários podem selecionar ou reproduzir um segmento com o tempo de busca mínima do material que deseja ser visto (Salomon *et al.*, 1991; Zhang *et al.*, 2005). Estudos mostram que os recursos de interatividade, permitindo atividades nos vídeos, são usados de forma espontânea pelos participantes de acordo com sua própria motivação para o estudo (Mayer, 2001; Chandler, 2004; Merket *et al.*, 2011).

Em contrapartida, o uso de recursos interativos aumenta o número de atividades que devem ser planejadas para que o número crescente de decisões não acabe por acarretar em uma sobrecarga cognitiva durante a apresentação da informação (Shwan & Riempp, 2004). Em particular, podem ser utilizados dispositivos de mapeamento que consigam identificar as percepções, ações e ciclos do estudante de forma a minimizar a exigência cognitiva (Zhang & Norman, 1995).

Outra característica desse tipo de hipermídia é que as possibilidades de forma, arranjo e otimização da informação podem ser feitas levando em consideração os diferentes estilos de aprendizado dos estudantes (Schwan & Riempp, 2004). Um estilo de aprendizado classifica o estudante em uma escala que caracteriza a maneira que eles recebem e processam informações de maneira mais eficiente (Felder & Silverman, 1988).

Segundo Metzner (1985), interatividade é justamente isso, é a característica de modificar a forma da apresentação de uma informação para se adequar às necessidades e capacidade cognitiva de um estudante. Nesse sentido, o design de vídeos interativos deve estar diretamente relacionado ao processo cognitivo do usuário do sistema (Mayer, 2001; Moreno & Mayer, 2000), pois cada ponto de decisão pode representar o sucesso ou o fracasso do aprendizado esperado. Para tal, existem duas arquiteturas que incluem esse processo de decisão de forma diferenciada: o *design* de hipermídia e o *design* de multimídia.

A primeira se refere aos princípios de design hipermidiático em que é considerada a coordenação temporal de hipertextos e hiperlinks, comunicando conteúdos correlatos entre cenas de um mesmo vídeo de acordo com âncoras contextuais (Wetzel, Radtke, & Stern, 1994). Nesse modelo (figura 1-a), são utilizados *hiperlinks* para interligar cenas específicas a uma explicação detalhada, ou uma página de exercícios no momento exato em que o assunto aparece no vídeo (Mayer, 2001; Moreno & Mayer, 2000).

Outra arquitetura possível segue as estratégias voltadas aos princípios de *design* de multimídia, no qual a ligação entre páginas externas e outros ambientes multimídia ocorre sempre ao final de um vídeo, interligando aglomerados de *hiperlinks* e diminuindo o numero de decisões a serem tomadas simultaneamente pelo aluno. O esquema exemplificando esse método está apresentado na figura 1-b.

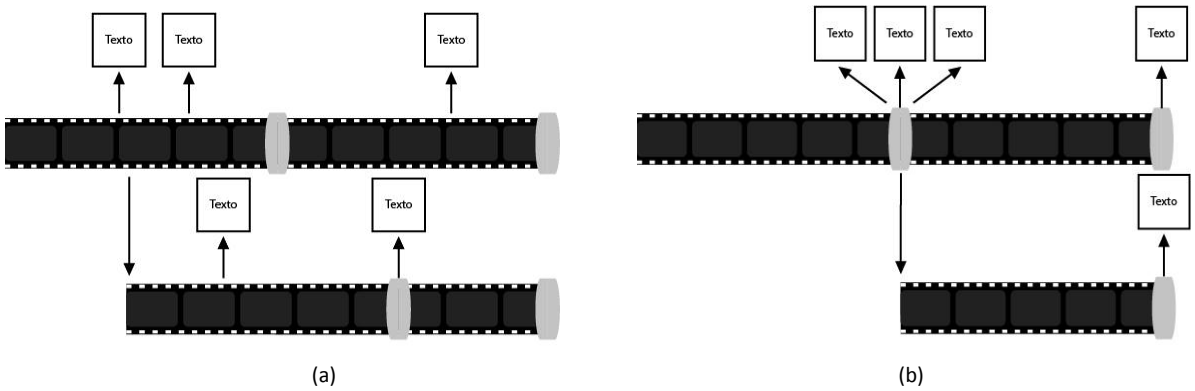

Figura 1: Esquema de vídeo interativo de design de hipermídia (a) e de design de multimídia (b)

Neste trabalho, optou-se no desenvolvimento de um sistema de autoria de vídeos baseado em uma arquitetura de *design* de multimídia considerando que os ambientes complexos e interativos de aprendizado requerem seleções e avaliações, além do processamento de informação, e que tendem a sobrecarregar a capacidade cognitiva do estudante. Desse modo, o acúmulo de informação e muitas decisões a serem tomadas simultaneamente podem ser obstáculos ao o processo de aprendizagem e também podem torna o sistema proposto ineficiente (Niederhauser *et al*., 2000; Schnotz & Zink, 1997).

3 Sistema de Autoria de Vídeos Interativos

Para o desenvolvimento da ferramenta para autoria de vídeos interativos foram utilizadas as diretrizes de modelagem de multimídia e, como balizador, a meta de ser um sistema de fácil utilização por parte de docentes, mesmo aqueles com pouco conhecimento no meio digital.

A aplicação foi desenvolvida na plataforma *Adobe Flash CS5* com programação em *ActionScript* e é constituída por dois módulos principais: (a) um módulo de autoria; e, (b) um de exibição dos vídeos interativos.

O modulo de autoria simplifica o processo de criação de um vídeo interativo utilizando uma interface simples na qual o usuário cria, exclui e modela estruturas de ligação entre vídeos ou fragmentos de vídeos, bem como altera as propriedades de títulos, descrições e outras propriedades. Seu funcionamento consiste em utilizar estruturas de decisão básicas que oferecem ao usuário a possibilidade de seguir por dois caminhos após a apresentação de um vídeo.

Desse modo, o autor do vídeo interativo deve produzir pequenos vídeos e outras hipermídias que serão interligados pelo módulo de autoria seguindo uma arquitetura baseadas em estruturas condicionais. Como exemplo, pode-se considerar um professor que desejasse inserir um vídeo de uma aula sobre "integral por substituição trigonométrica". O professor considera que um determinado vídeo possa ser útil para boa parte de sua turma, mas, alguns podem necessitar de alguns conceitos-prévios ou alguma explicação mais bem detalhada sobre a temática. Desse modo, o professor faz outro vídeo contendo uma explicação mais detalhada. Além disso, faz um vídeo ou outra mídia que exemplifique a utilização da técnica na resolução de algumas integrais. Por fim, ele utiliza o sistema de autoria de vídeos no módulo de autoria para produzir um único vídeo interativo seguindo uma estrutura semelhante à apresentada na figura 2.

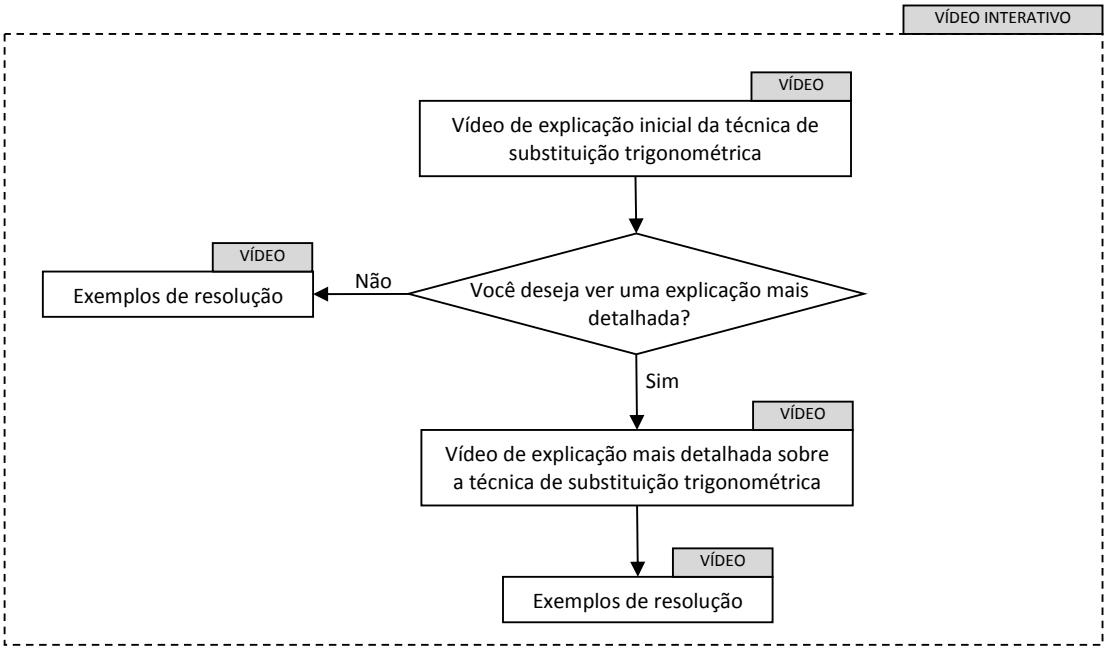

Figura 2: Exemplo de produção de um vídeo interativo simples

Com base no esquema mostrado na figura 2, pode-se facilmente considerar o crescimento das abordagens possíveis como, por exemplo, inserir outra estrutura de decisão após a apresentação do vídeo com explicação mais detalhada indicando se aquela explicação foi suficiente. Caso o estudante considerasse que o segundo vídeo explicativo ainda

não fosse suficiente, o autor do esquema poderia sugerir uma revisão de conceitos prévios por meio de outros vídeos, textos, animações, simuladores, jogos educativos, ou, como espera-se após uma utilização mínima do sistema, outro vídeo interativo.

Apesar das possibilidades proporcionadas por uma arquitetura simples baseada apenas em estruturas de decisão, o sistema pode parecer bastante complexo devido a um aumento significativo das conexões entre os vídeos e outros arquivos. Desse modo, o módulo de autoria permite ao autor visualizar apenas as informações que lhe interesse no momento da criação tais como os dados de um arquivo ou estrutura de decisão, podendo também omitir fragmentos da estrutura. A figura 3 mostra o módulo de autoria evidenciando a estrutura de um vídeo interativo e algumas propriedades referentes à estrutura de decisão, vídeos e arquivos.

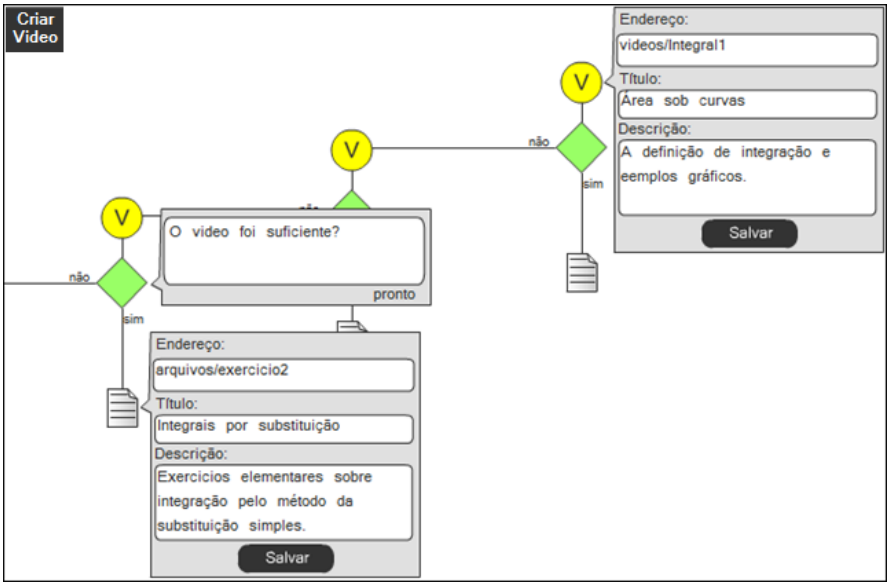

Figura 3: Estrutura de um vídeo interativo no módulo de autoria

Com base na estrutura do vídeo interativo feita no sistema de autoria, o mesmo salva os dados em um arquivo de texto que será utilizado posteriormente pelo módulo de exibição. O módulo de exibição, por sua vez, será acessado pelos estudantes no momento de seu estudo e executará os comandos predefinidos com base na interação com o usuário.

4 Resultados

Os resultados obtidos para este trabalho ficaram no campo técnico, sendo o estudo sobre o impacto do sistema em um grupo de estudantes como sugestão para trabalhos futuros. Desse modo, para teste e validação da aplicação desenvolvida, foram feitos vídeos interativos sobre os conteúdos de cálculo diferencial e integral.

A estrutura escolhida foi análoga à apresentada na figura 2 em que, ao final de cada vídeo explicativo, existe um ponto de decisão onde o estudante escolhe continuar com o conteúdo e fazer exercícios, ou assistir a uma explicação mais detalhada. Desse modo, o sistema desenvolvido proporciona ao aprendiz a possibilidade de uma adequação a sua capacidade cognitiva e à necessidade de conhecimentos prévios que possui.

A figura 4 mostra um dos vídeos interativos produzidos, no módulo de exibição, e como a estrutura de decisão é visualizada pelo usuário por meio de áreas de acesso.

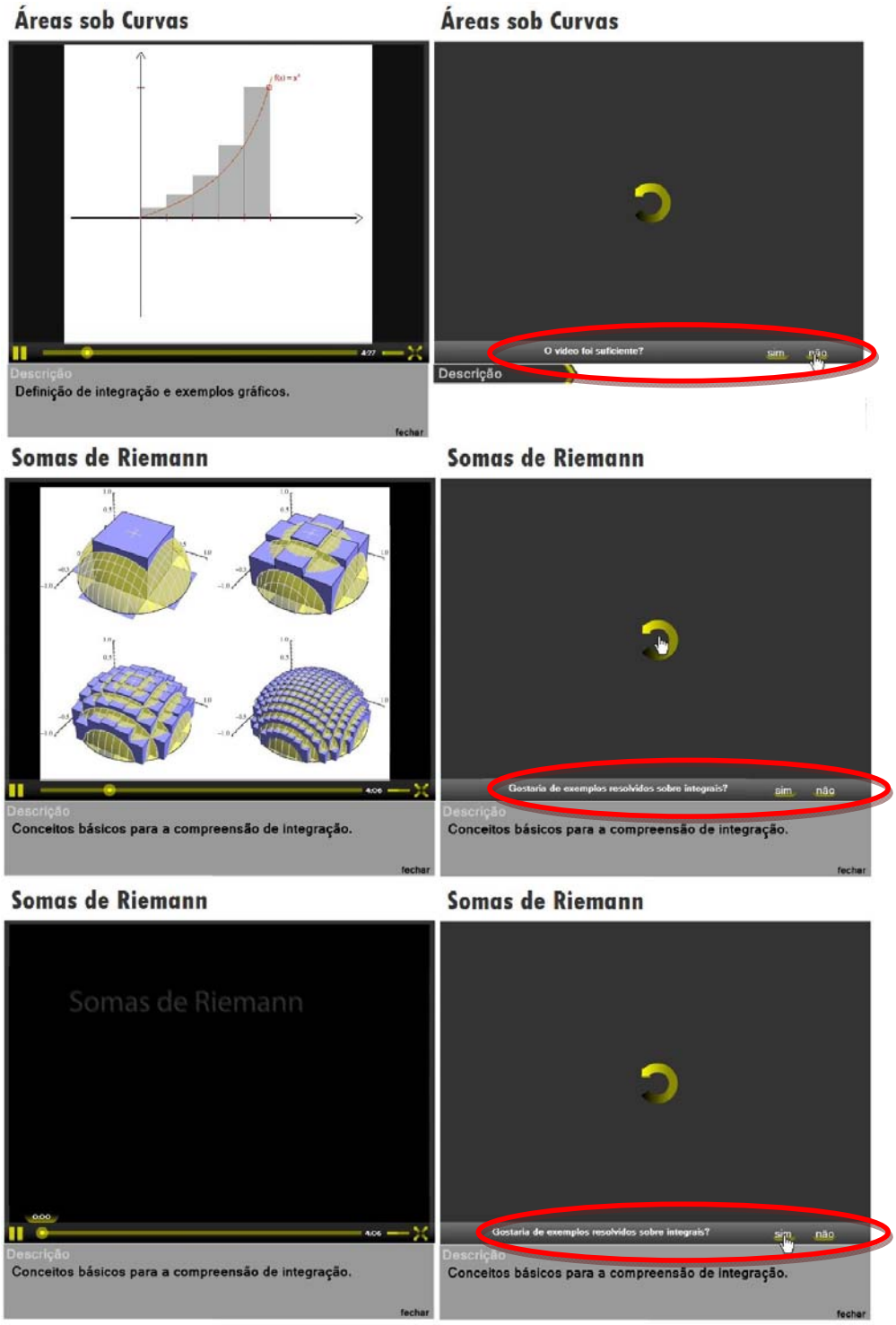

Figura 4: Vídeo interativo no módulo de exibição destacando os elementos de interação principais

Os vídeos e arquivos que compõem cada vídeo interativo podem ser locais ou em rede, o que possibilita a utilização em ambiente restrito ou a interação com outros sistemas *web* de ensino ou tutoria.

Os vídeos produzidos foram testados em termos de interação e responderam de acordo com a estrutura de decisão definida, e com rapidez, isto é, sem que houvesse a percepção de qualquer custo computacional. Além disso, o sistema de autoria se mostrou bastante eficiente, sendo a maior dificuldade apresentada a confecção dos vídeos fragmentados e a produção de textos e exercícios adicionais.

5 Conclusão

As possibilidades que os vídeos interativos trazem para o processo de ensino e aprendizagem são diversas conforme mostrado no texto. Contudo, um dos aspectos principais é o fato de tornar a aprendizagem mais significativa e interessante, além de respeitar os estilos de aprendizagem dos estudantes e o tempo de assimilação de cada estudante.

Especialmente no universo das Engenharias, vídeos interativos podem dar suporte às metodologias baseadas na aprendizagem ativa, tais como PBL, jogos educativos, *Peer Instruction*, dentre outras, devido ao tempo de dedicação necessário para o desenvolvimento dessas e uma dificuldade inerente em trabalhar todo o conteúdo de uma disciplina formal (Ribeiro, 2008). Desse modo, os vídeos interativos podem auxiliar no estudo autônomo do aprendiz de modo que possa complementar alguns conceitos a serem estudados sob a orientação do professor e possíveis conceitos prévios que deveria possuir para desenvolver determinadas atividades.

Nesse sentido, é possível afirmar que a ferramenta desenvolvida neste trabalho pode auxiliar na popularização dos vídeos interativos em determinadas metodologias, haja vista a arquitetura simples em que foi fundamentada e a facilidade que um autor de conteúdo possui para produzir essas hipermídias. Além disso, o sistema foi testado e validado na produção de vídeos sobre Cálculo Diferencial e Integral em que responderam com rapidez às interações de usuário experimentadas.

A interatividade obtida com esse sistema faz com que o estudante possa acessar vídeos ou fragmentos de vídeos de um modo inteligente e programado pelo professor de acordo com respostas dadas pelo usuário. Por exemplo, se um estudante acessa um vídeo sobre a resolução de uma integral utilizando a técnica de substituição trigonométrica e, ao final, recebe uma pergunta “Gostaria de ver um detalhamento da resolução?”, pode escolher em ir para outro tema, exemplos, ou então ver os passos da resolução de um modo detalhado. Isso faz com que o material de aprendizagem faça seu papel tanto para estudantes iniciantes ou avançados, podendo ser atingidos também diferentes estilos de aprendizagem, dependendo da programação feita pelo professor.

Os resultados de interação podem ser salvos em um banco de dados fazendo com que o sistema de vídeos possa atuar de maneira inteligente, os chamados Sistemas Tutores Inteligentes (STI) (Brusilovsky & Peylo, 2003; Viccari & Giraffa, 2003; Fragelli, 2012), que, juntamente com a aplicação do sistema em um grupo de estudantes e análise da percepção dos mesmos, caracterizam as expectativas para trabalhos futuros.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Programa de Bolsas REUNI de Assistência ao Ensino da Universidade de Brasília pela concessão de bolsas, tornando possível a realização deste trabalho.

Referências

Ausubel, D.P. (1968). Educational psychology: a cognitive view. Nova York: Holt, Rinehart and Winston.

Ausubel, D.P. (2003). Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. Porto – Portugal: Plátano.

Brusilovsky, P., & Peylo, C. (2003). Adaptive and intelligent Web-based educational systems. In P. Brusilovsky e C. Peylo (eds.), International Journal of Artificial Intelligence in Education, v.13, n.2-4, p.159-172.

Chandler, P. (2004) The crucial role of cognitive processes in the design of dynamic visualizations. Learning and Instruction, v. 14(3) p. 353-357.

Du, X., Graaff, E., & Kolmos, A. (2009). Research on PBL Practice in Engineering Education, Netherlands: Sense Publishers.

Felder, R.M., & Silverman, L.K. (1988). Learning and Teaching Styles in Engineering Education. Engr. Education, v. 78(7), p. 674 - 681.

Fragelli, R.R., & Vainstein, M.H. (2011). O Labirinto do Rato Cego: Aprendizagem Baseada em Projeto em Algoritmos e Programação de Computadores. In: PAEE'2011 - Project Approaches in Engineering Education: Aligning Engineering Education with Engineering Challenges, 2011, Lisboa. Third International Symposium on Project Approaches in Engineering Education (PAEE 2011): Aligning Engineering Education with Engineering Challenges, 2011. v. 1. p. 99-105.

Fragelli, R.R. (2012). An Authoring System for Adaptive and Intelligent E-Learning Courses. Learning Technology Newsletter, v. 14, p. 16-18, 2012.

Gaudreau, S., & Chan, M.W. (1984). Video Interactive Learning System (VILS). Comput. Educ. Vol. 8 Nº 4 p. 475-477.

Little, D., & Davis, E. (1986). Interactive Video for Language Learning: The Autotutor Project. Pergamon Journals. v. 14, No 1, p. 29-34.

Mayer, R. E. (2001). Multimedia learning. Cambridge: Cambridge UniversityPress.

Merket, M., Weigand, S., Heier, A., & Schwan (2011) Learning with videos vs. learning with print: The role of interactive features. Learning and Instruction v. 21 p. 687-704.

Metzner, R. (1985). Interactive Video. Computer & Graphics. Vol. 9, n.2, p. 63-64.

Moreira, M.A. (2006). A Teoria da Aprendizagem Significativa e sua implementação em Sala de Aula. Brasília: Universidade de Brasília.

Moreno, R., & Mayer, R.E. (2000). A learner-centered approach to multimedia explanations: deriving instructional design principles from cognitive theory. Interactive Multimedia Electronic Journal of Computer-Enhanced Learning, 2(2), 1–6.

Niederhauser, D.S., Reynolds, R. E., Salmen, D. J., & Skolmoski, P. (2000). The influence of cognitive load on learning from hypertext. Journal of Educational Computing Research, 23(3), 237–255.

Ribeiro, L.R.C. (2008). Aprendizagem baseada em problemas: uma experiência no ensino superior. São Carlos: Edufscar.

Salomon G., Perkins D., Globerson, T. (1991) Partners in cognition: extending human intelligence with intelligent technologies. Educational Researcher v 20(3) p. 2-9.

Schnotz, W., & Zink, T. (1997). Informationssuche und Koha¨renzbildung beim Wissenserwerb mit Hypertext [Information search and coherence formation in knowledge acquisition from hypertext]. Zeitschrift für Pä dagogische Psychologie [German Journal of Educational Psychology], 11(2), 95–108.

Schwan, S., & Riempp, R. (2004) The cognitive benefits of interactive videos: learning to tie nautical knots. Learning and Instruction v. 14 p. 293-305.

Viccari, R.M., & Giraffa, L.M.M. (2003) Fundamentos dos Sistemas Tutores Inteligentes. In: BARONE, D. (org). Sociedades artificiais: a nova fronteira da inteligência das máquinas. São Paulo: Bookman.

Wetzel, C.D., Radtke, P. H., & Stern, H.W. (1994). Instructional effectiveness of video media. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Zhang, D., Zhou, L., Briggs, R.O., & Nunamaker Jr., J.F (2006) Instructional video in e-learning: Assessing the impact of interactive video on learning effectiveness. Information & Management v. 43 p. 15-27.