

Mapeamento de jogos educacionais

*Fabício Bueno Borges dos Santos**

*Anderson Tedesco***

*Bruno Furtado****

Resumo

O processo de aprendizagem não deve se limitar a práticas pedagógicas tradicionais, tendo em vista a contínua e crescente influência da tecnologia no comportamento das gerações atuais. O uso de *softwares* educacionais passa a ser um importante fator no aprendizado, ao permitir abordagens não lineares, multissensoriais e afetivas. Este trabalho é subproduto de uma pesquisa sobre tecnologias educacionais e apresenta um levantamento de jogos educacionais livres, envolvendo a análise de diversos critérios técnicos e pedagógicos. O resultado deste trabalho é um mapeamento de jogos para diversas áreas, bem como sugestões de práticas pedagógicas que facilitem sua incorporação ao aprendizado.

Palavras-chave: Jogos educacionais. Nativos digitais. Tecnologia na educação.

Introdução

O processo de aprendizagem não deve se limitar a aulas tradicionais e pesquisas bibliográficas, que podem não ser mais condição suficiente para garantir a assimilação e construção de conhecimentos e habilidades. Diferentes estilos de aprendizagem requerem abordagens pedagógicas diversas e multissensoriais (BUENO, 2010). Deve-se, portanto, buscar ferramentas que despertem interesse espontâneo do aluno, criando vínculos afetivos com as situações de aprendizagem (BARBOSA, 1998).

* Professor Assistente da Universidade Federal da Fronteira Sul. E-mail: fabricao.bueno@uffs.edu.br

** Graduando em Ciência da Computação na UFFS. E-mail: tedesco.anderson@hotmail.com

*** Graduando em Ciência da Computação na UFFS. E-mail: brunofurtado86@hotmail.com

Recebido: 25/08/2012 – Aprovado: 10/09/2012

O uso de jogos educacionais como ferramenta de apoio ao aprendizado pode enriquecer a prática pedagógica, desde que haja metodologia adequada ao público-alvo e ao conteúdo. A incorporação desses *softwares* ao processo de aprendizado deve ter como pressuposto uma abordagem educacional com meios e fins claros e objetivos, sendo uso do computador uma prática consciente e não a mera adoção aleatória e conveniente de tecnologia (VALENTE, 1997). A melhoria da qualidade do ensino através do uso de recursos tecnológicos está atrelada à capacidade de criação e à interatividade dos alunos com o conteúdo, tendo o professor como um mediador entre o conhecimento e o uso da tecnologia. O computador é, portanto, uma ferramenta auxiliar no processo de construção do conhecimento e não o objeto ou meio de ensino. Segundo Valente (1997), o computador não é um instrumento que ensina, mas instrumento de criação nas mãos do aluno.

Diante da necessidade de se agregar tecnologias educacionais ao ensino, este trabalho tem como objetivo mapear jogos educacionais por área de conhecimento, bem como sugerir atividades de aprendizado, visando contribuir para com o processo de estabelecimento de práticas pedagógicas adequadas aos recursos tecnológicos educacionais apresentados.

Todos os jogos avaliados neste trabalho são de licença livre, visando à fácil adoção por qualquer instituição de ensino. As avaliações desses *softwares* envolveram diversos quesitos técnicos e pedagógicos e resultaram em um mapeamento de jogos por área do conhecimento, na descrição e avaliação técnica e didática destes, bem como em algumas sugestões

sobre atividades didáticas envolvendo essas tecnologias educacionais.

Na próxima seção serão apresentados trabalhos relacionados a este estudo. Nas seções seguintes serão apresentados o método de pesquisa, os resultados e, por fim, as considerações finais e sugestões para trabalhos futuros.

Trabalhos relacionados

Izquierdo (1997) afirma que emoções e afeto constituem motivações imprescindíveis ao aprendizado. A motivação do aluno tem relação direta com seu vínculo afetivo no processo de aprendizagem. De acordo com o autor, os saberes da escola devem estar relacionados à realidade contextual do aluno, permitindo uma aprendizagem significativa. Mattar (2010) traz um levantamento de teorias de aprendizagem que justificam o uso de jogos educacionais, bem como sugere ferramentas e metodologias para produção e aplicação desses *softwares*.

Jesus, Lima e Cequeira (2009) propõem uma avaliação multidisciplinar de *softwares* educacionais. Para os autores, a tecnologia não é em si a ferramenta mais importante nesse processo. É de maior importância o modo como será usada, sendo crucial o entendimento do professor quanto à tecnologia que estará utilizando. Essa condição citada é tida como uma dificuldade para o uso de tecnologias educacionais. Os autores afirmam que muitos professores têm dificuldade em desenvolver análises de *softwares* acuradas e em desenvolver metodologias para aplicação dessas tecnologias. Por fim, os autores ressaltam a importância da desconstrução

de práticas estabelecidas e a construção de métodos adequados ao aprendizado auxiliado por tecnologias educacionais, sendo necessário o estabelecimento de práticas pedagógicas condizentes com uma nova comunidade de aprendizagem, onde o ensinar e o aprender envolvem abordagens diversas das de longa data adotadas.

Prensky (2001) conceitua imigrantes digitais e nativos digitais. Os primeiros são pessoas de gerações que cresceram sem contato cotidiano com diversas tecnologias, não tendo desenvolvido habilidades que as permitam lidar com recursos tecnológicos continuamente atualizados com a mesma naturalidade que os nativos digitais (geração que nasceu e cresceu na era da tecnologia). Segundo o autor, as práticas necessárias ao professor mediador de recursos tecnológicos trazem consigo algumas dificuldades inerentes a essa geração de docentes (que em sua grande maioria constitui uma geração de imigrantes digitais), tanto na análise e utilização de *softwares*, quanto no desenvolvimento de metodologias para sua aplicação didática. A essas dificuldades acresce-se o fato de não haver métodos já estabelecidos e difundidos para aplicar as tecnologias na educação.

Uma reflexão sobre análise de *software* educacional é apresentada em Subil et al. (2010). O autor sugere um modelo de avaliação prévia por *checklist* levando em conta aspectos técnicos e pedagógicos. Lima (2006) identifica requisitos e funcionalidades a serem considerados no projeto de *softwares* educacionais para suporte ao processo de ensino-aprendizagem de matemática no ensino médio.

Bueno (2010) cita a importância da experimentação como forma de interação com o conhecimento, sugerindo o uso de ferramentas tecnológicas que explorem simultaneamente os vários sentidos e motivem o aluno com atividades que tornem o aprendizado divertido e desafiante. Nesse trabalho o autor propõe ao professor uma posição de mediador, aproveitando os sucessos e insucessos nas práticas, envolvendo *softwares* educacionais como momentos ideais para contextualizar o conhecimento, momentos em que se pode sugerir e comprovar hipóteses sobre a situação-problema vivenciada.

Método da pesquisa

Os 16 jogos educacionais avaliados são todos de licença livre, tendo em vista a democratização dos recursos tecnológicos educacionais. As avaliações envolveram jogos na maioria disponíveis para o sistema operacional Linux, nas distribuições Edubuntu e Ubuntu. A escolha dessa distribuição Linux se deve à disponibilidade de uma versão educacional (Edubuntu) de uma distribuição voltada ao usuário final (Ubuntu). Considera-se essa versão educacional um grande facilitador para instituições de ensino que venham a adotar *softwares* educacionais, uma vez que grande quantidade desses programas se encontra disponível na própria mídia de instalação do sistema operacional, dispensando busca, *download* e instalações à parte. Entretanto, instituições usuárias de outras distribuições Linux ou outros sistemas operacionais também encontrarão neste trabalho alguns *softwares* portáteis para outras arquiteturas.

A avaliação dos jogos envolveu diversos critérios técnicos e didáticos. Segundo Subtil et al. (2010), entende-se que listas de critérios por si só não são suficientes para garantir a eficácia do *software* educacional, porém, o estabelecimento objetivo de critérios e a avaliação destes pode ser útil para uma avaliação prévia de adequação do *software* à prática pedagógica.

Na avaliação foram observados critérios técnicos, tais como os concernentes a fornecedor, endereço na internet, versão, tipo de licença, portabilidade para outros sistemas operacionais e línguas em que o *software* se encontra disponível. Baseado em Squires e Preece (1996), também foram observadas características técnicas como consistência, previsibilidade e confiabilidade, agrupadas, neste trabalho, sob o quesito estabilidade. Ainda com base nos critérios de Subtil et al. (2010), os

softwares foram avaliados quanto à interatividade, ao acesso a hipertexto e a outras fontes *on-line* de consulta, interdisciplinaridade, flexibilidade (níveis de dificuldade), complexidade e interação com outros produtos tecnológicos (GURGEL, 2010).

A avaliação de critérios didáticos envolveu, num primeiro momento, o público-alvo e áreas passíveis de aplicação (GURGEL, 2010). Baseado em Passerino (2010), também foram observadas as funções psico neurológicas e operações mentais trabalhadas pelo software, como coordenação visomotora, memória, comparação, percepção auditiva, classificação, raciocínio lógico e matemático, atenção/concentração e ciências.

Resultados

Na Tabela 1 são citados os nomes dos jogos e uma breve descrição de seu objetivo educacional.

Tabela 1 - Nome e descrição dos jogos mapeados

Jogo	Descrição
Atomix	Formação de moléculas
Blinken	Exercício de coordenação motora, memória e concentração
Canhão estatístico	Experimentação de conceitos básicos de estatística descritiva
Gbrainy	Desafios lógicos, matemáticos e linguísticos
Potato guy	Construção de personagens e ambientes
Kwordquiz	Edição de jogos tipo quiz
Kanagram	Exercício de vocábulos
Kbruch	Aprendizado de frações
Kgeography	Aprendizado de geografia
Khangman	Jogo de força aplicável a diversas áreas
OpenUniverse	Simulador do sistema solar
Ri-li	Simulador de brinquedo
Simutrans	Simulador de logística
Tux math	Operações matemáticas para crianças
Tux paint	Desenho para crianças
Tux typing	Prática de digitação para crianças

Fonte: Dados organizados pelos autores, 2012.

Os jogos voltados para o ensino de ciências, Atomix e Open universe (Fig. 1 e 2) apresentam diferentes propostas. O primeiro é um jogo de raciocínio lógico, tendo como plano de fundo a formação de moléculas, sem acesso direto a fontes de pesquisa externas e sem visar à interdisciplinaridade. Além de raciocínio lógico, envolve também as funções mentais: coordenação visomotora, comparação e classificação. O segundo é uma proposta mais complexa, tanto pelos recursos computacionais utilizados quanto pelo amplo conteúdo abordado. Esse simulador permite a observação de planetas e luas, a partir de suas órbitas ou de outros corpos celestes, bem como de satélites artificiais, sondas e espaçonaves lançadas no espaço ao longo de toda a história da ciência. Por meio das sondas e espaçonaves, o jogo permite a livre navegação pelo sistema solar. É um *software* que favorece tanto a interdisciplinaridade quanto o acesso externo a fontes de pesquisa por meio de *links* para *sites* de divulgação científica.



Figura 1 - Jogo Atomix

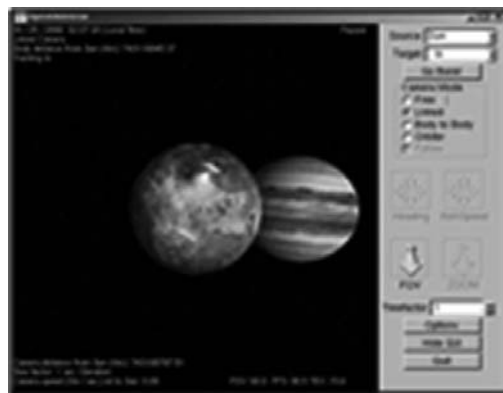


Figura 2 - Simulador Open universe

Os jogos aplicáveis ao ensino de matemática avaliados (Gbrainy, Kbruch, Tux math e Canhão estatístico) não apresentam muitos recursos de interatividade, uma vez que permitem ao jogador apenas teclar números ou opções em resposta aos desafios apresentados. Nenhum desses permite acesso a fontes externas de consulta e apenas o jogo Gbrainy (Fig. 3) apresenta alguma interdisciplinaridade. O *software* Kbruch (Fig. 4) apresenta como destaque análise visual de conceitos e operações matemáticas relativos a frações, proporcionando ao aluno um aprendizado multissensorial e intuitivo do conteúdo.



Figura 3 - Jogo Gbrainy



Figura 4 - Jogo Kbruch

Os jogos Canhão estatístico e Tux math (Fig. 5 e 6) envolvem desafios lúdicos, colando a matemática como plano de fundo, favorecendo o engajamento do jogador. No jogo Canhão estatístico, o jogador deve alinhar um canhão, através de conceitos estatísticos de medida de tendência central e dispersão, a fim de obter o máximo de pontos em uma partida de tiro ao alvo. O jogo Tux math traz um cenário espacial, onde pinguins abrigados em iglus estão sendo atingidos por uma chuva de meteoros, sendo que cada meteoro traz consigo uma operação matemática, cuja resposta é a chave para que um canhão o destrua antes de atingir o alvo.

As funções mentais exploradas por esses jogos são memória, comparação, classificação, concentração e raciocínio lógico. Nos quatro jogos, uma estratégia de ensino em comum é aproveitar os momentos de sucesso e insucesso para análise teórica do conteúdo.

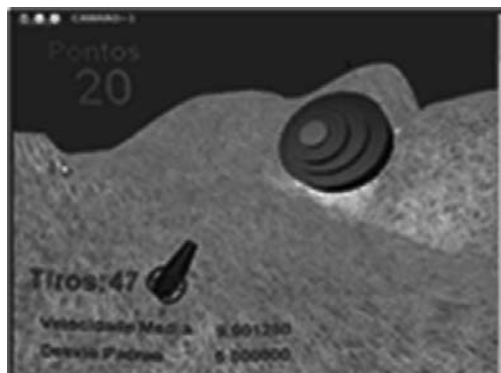


Figura 5 - Jogo Canhão estatístico

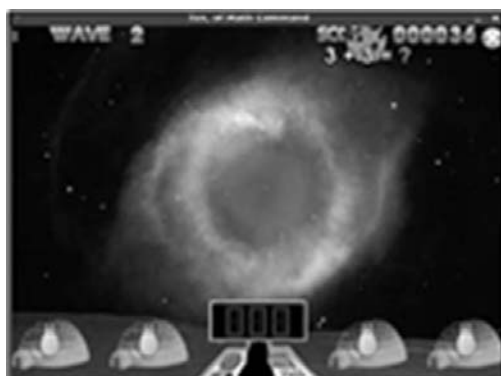


Figura 6 - Jogo Tux Math

Kgeography (Fig. 7) é um jogo voltado para a área de geografia, que permite o exercício de memória, comparação e classificação. Contém informações de todos os continentes e países, podendo ser configurado para diferentes tipos de desafios: quebra cabeça com Estados, nome de Estados, nome de capitais, bandeiras dos Estados e outros. Em sala de aula pode ser também usado em atividades de exploratórias, permitindo ao aluno conhecer mapas geográficos através da exploração.

Simutrans (Fig. 8) é um jogo de estratégia no estilo de Simcity (desenvolvido pela Maxis Software Inc.), onde o jogador opera uma companhia de transporte de

bens e passageiros entre diferentes fábricas e cidades. Seu conteúdo é baseado em desafios logísticos, aplicável tanto a níveis básicos de ensino, tratando de temas voltados para urbanização e sustentabilidade, quanto em níveis superiores em disciplinas na área de logística.



Figura 7 - Jogo Kgeography



Figura 8 - Simulador Simutrans

Dentre os jogos infantis, Blinken (Fig. 9) é o que busca estimular concentração, coordenação motora e memória, através do uso de cores e sons, tendo o jogador que acompanhar sequências variadas ao longo das partidas. Potato guy e Tux paint (Fig. 10 e 11) são jogos de desenho livre que permitem a criação e uso de personagens, ambientes históricos, objetos de datas temáticas, ambientes espaciais e

ambientes naturais. Podem ser aplicados tanto no desenvolvimento da criatividade e imaginação quanto em aulas com temas históricos, ecológicos, culturais e sociais. O jogo Ri-li (Fig. 12) é um simulador de uma ferrovia de brinquedo, onde o jogador, ao mesmo tempo em que encontra um desafio lógico, toma conhecimento de artigos da Declaração Universal de Direitos Humanos. Tux math, citado anteriormente como aplicável à área de matemática, também é um jogo voltado ao público infantil. Esses jogos exploram diversas funções mentais: percepção auditiva e visomotora, memória, concentração e raciocínio lógico.



Figura 9 - Jogo Blinken



Figura 10: Jogo Potato-guy

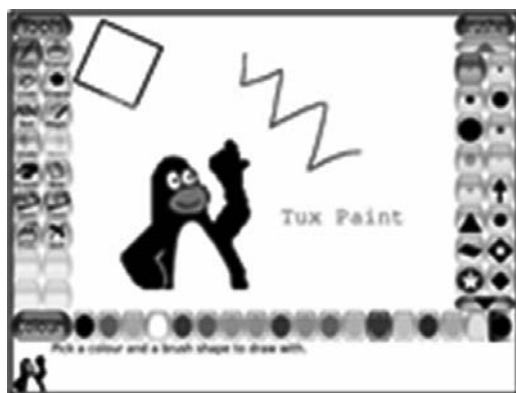


Figura 11 - Jogo Tux paint



Figura 13 - Jogo Kanagram

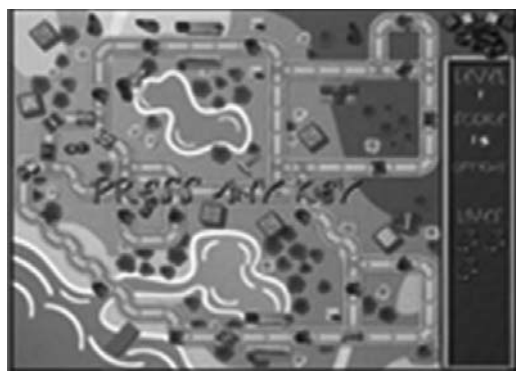


Figura 12 - Jogo Ri-li



Figura 14 - Jogo Khangman

Alguns jogos possuem aplicação mais genérica, podendo ser adaptados a qualquer conteúdo, quais sejam: Kanagram, Khangman e Kwordquiz. Os jogos Kanagram e Khangman são relacionados a vocábulos e envolvem operações mentais de comparação e classificação, além de aplicação a ciências, bem como outras áreas do conhecimento. No primeiro (Fig. 13), o jogador deve ordenar letras de um vocábulo. No segundo (Fig. 14), seguindo o estilo do tradicional “jogo da forca”, o jogador deve descobrir um vocábulo relacionado a um conceito exibido em tela.

Os jogos Kanagram e Khangman, assim como Potato guy e Tux paint, apresentam integração com outros *softwares*, através da importação e exportação de artefatos.

O jogo Kwordquiz (Fig. 15) é baseado em desafios de perguntas e respostas. Também envolve operações mentais de comparação e classificação, além de aplicação a ciências, bem como outras áreas do conhecimento. É um *software* customizável, permitindo a edição de temas e escolha do tipo de jogo: perguntas objetivas, subjetivas e múltiplas respostas.



Figura 15 - Jogo Kwordquiz



Figura 16 - Jogo Tux typing

Tux typing (Fig. 16) é um jogo infantil de datilografia, onde o jogador deve guiar um pinguim para comer peixes digitando as letras exibidas na tela. Esse jogo envolve coordenação visomotora, concentração e percepção auditiva, podendo também ser utilizado em atividades de alfabetização.

A Tabela 2 exibe outros dados técnicos e didáticos (compatibilidade com sistemas operacionais, se há versão para língua portuguesa, acesso a fontes externas de pesquisa e conteúdo interdisciplinar) dos jogos mapeados.

Tabela 2 - Dados técnicos e pedagógicos dos jogos mapeados

Jogo	Sistema operacional (L-Linux, M-Macintosh e W-Windows)	Português	Fontes de pesquisa externas	Conteúdo interdisciplinar
Atomix	L	Não	Não	Não
Blinken	L	Não	Não	Não
Canhão estatístico	L / W	Sim	Não	Não
Gbrainy	L / M / W	Sim	Não	Sim
Potato guy	L	Sim	Não	Sim
Kwordquiz	L	Sim	Não	Sim
Kanagram	L	Sim	Não	Sim
Kbruch	L	Sim	Não	Não
Kgeography	L	Sim	Não	Não
Khangman	L	Sim	Não	Sim
Open universe	L / W	Não	Sim	Sim
Ri-li	L / M / W	Sim	Não	Sim
Simutrans	L	Sim	Não	Sim
Tux math	L / M / W	Sim	Não	Não
Tux paint	L / M / W	Sim	Não	Sim
Tux typing	L / M / W	Sim	Não	Não

Fonte: Dados organizados pelos autores, 2012.

A análise completa desses jogos educacionais, incluindo detalhamento dos critérios técnicos avaliados, *sites* dos desenvolvedores e sugestões de atividades didáticas estão disponíveis no *site* fabri-ciobueno.wordpress.com.

Considerações finais e trabalhos futuros

Este estudo encontrou grande diversidade de jogos educacionais de licença livre. Ao mesmo tempo em que foram encontrados vários jogos com boas qualidades técnicas e didáticas, foram encontrados outros pouco aplicáveis a práticas pedagógicas,¹ tanto por conteúdo inadequado quanto pela falta de alguns requisitos técnicos. Isso comprovou a importância de trabalhos que façam seleção e mapeamento de jogos para as diversas áreas do conhecimento, com a finalidade de contribuir para a crescente evolução de práticas pedagógicas em sala de aula.

Diante da grande quantidade de *softwares* educacionais disponíveis e da importância de operá-los com criteriosas análises técnicas e pedagógicas, pretende-se, além de um trabalho contínuo de mapeamento, aprimorar os métodos de avaliação através de equipes multidisciplinares, com participação de profissionais de diferentes áreas do conhecimento (GLADCHEF; SANCHES; SILVA, 2001). Pretende-se também contribuir com metodologias de aplicação dessas ferramentas de ensino-aprendizagem através dos estudos de casos de práticas bem sucedidas de jogos educacionais em sala de aula.

Mapping of educational games

Abstract

The learning process doesn't have to be limited by traditional practices as long as the technology continuously influences the actuals generations behavior. The use of educational softwares must be an important factor on learning process, allowing non-linear, multi sensorial and affective approaches. This study presents a free educational games survey, involving technical and pedagogical analysis. The result is a game mapping to many knowledge areas, as pedagogical practices suggestions to facilitate its incorporation in education.

Keywords: Digital natives. Educational games. Technology in education.

Nota

- ¹ Jogos sem aplicação a atividades de aprendizagem, seja pelo seu conteúdo, seja por questões técnicas, não foram analisados e não constam neste trabalho por estarem fora do escopo do estudo.

Referências

- BARBOSA, Laura Monte Serrat. *Projeto de trabalho: uma forma de atuação psicopedagógica*. 2. ed. Curitiba, 1998.
- BUENO, Fabrício. *Jogo educacional para ensino de estatística*. In: *Proceedings do SBGames 2010*. Florianópolis: Sociedade Brasileira de Computação, 2010.

- GLADCHEF, Ana Paula; SANCHES, Rosely; SILVA, Dilma Menezes da. *Um instrumento de avaliação de qualidade de software educacional: como elaborá-lo*. Rio de Janeiro, 2001. Disponível em: <<http://www.ime.usp.br/dcc/posgrad/teses/anapaula/artigoWQS.PDF>>. Acesso em: 24 jun. 2009.
- GURGEL, Teresa Cristina Motta. *Processo para avaliação de interfaces de softwares educacionais*. Disponível em: <<http://www.ime.uerj.br/~raquel/wied/ihc2004/TGurgel.pdf>> Acesso em: 22 out. 2010.
- IZQUIERDO, Ivan. Inteligência e aprendizagem no mercado de trabalho. In: CASALI, Alípio et. al. *Empregabilidade e educação*. São Paulo: Educ, 1997. p. 71-90.
- JESUS, Augusto César Almeida de; LIMA, Clenya Rejane Barros de; CEQUEIRA, José César Silva. Biase: uma ferramenta para a avaliação multidisciplinar de softwares educacionais livres na Secretaria Municipal da Educação de Curitiba. In: ENINED - Encontro Nacional de Informática e Educação, 1, 2009, Cascavel. p. 105-114. *Anais...*
- LIMA, Joeline de Oliveira de. *Diretrizes para a construção de softwares educacionais de apoio ao ensino de matemática*. 2006. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Faculdade de Física, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 22 dez. 2006.
- MATTAR, João. *Games em educação: como os nativos digitais aprendem*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.
- PASSERINO, Liliana Maria. *Avaliação de jogos educativos computadorizados*. Disponível em: <<http://www.c5.cl/tise98/html/trabajos/jogosed/index.htm>>. Acesso em: 29 nov. 2010.
- PRENSKY, Marc. Digital natives, ditigal imigrans. *On the Orizon*, MCB University Press, v. 9, n. 5, out. 2001.
- SQUIRES, David; PREECE, Jenny. Usability and learning: evaluating the potential of educational software. *Computers & Education*, Reino Unido, v. 27, n. 1, p. 15-22, ago. 1996.
- SUBTIL, Maria José Dozza et al. *Análise de software educacional*. Disponível em: <<http://www.eps.ufsc.br/disc/intromc/anal4/sld001.ht>>. Acesso em: 22 out. 2010.
- VALENTE, J. A. O uso inteligente do computador na educação. *Revista Pátio*, São Paulo, ano 1, n. 1, p. 19-21, maio/jul. 1997.