

## AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM EM TABLETS: O ESTADO DA ARTE

### VIRTUAL LEARNING ENVIRONMENTS FOR TABLETS : THE STATE OF THE ART

Marcos Antonio de Lima Filho<sup>1</sup>

marcos@sheepbooks.com.br

Universidade Federal de Pernambuco

#### Resumo

Este estudo identificou, à partir da análise objetiva dos julgamentos de 44 autores, o estado da arte dos ambientes virtuais de aprendizagem em tablets. Estes se dividiram em três diferentes propósitos: (1) acesso, organização e compartilhamento de currículo; (2) promover a comunicação entre alunos, professores e pais; (3) computar conhecimento de acordo com as necessidades dos usuários. A produção de currículos em português, nestes ambientes, foi pouco relevante. Isto cria, portanto, um abismo para os estudantes brasileiros que não têm acesso a estas hipermídias. O estudo indica que empresas, editoras e grupos educacionais brasileiros estão atrasados no que se refere a ambientes virtuais de aprendizagem em tablets.

**Palavras-chave:** Hipermídia; Tablets; Ambientes Virtuais de Aprendizagem; Educação Tecnológica.

#### Abstract

This study identified, through an objective analysis of 44 different author's judgments, the state of the art of virtual learning environments in tablets. These were divided into three different purposes: (1) accessing, organizing and sharing curriculum, (2) promote communication between students, teachers and parents, (3) computing knowledge according to the user's needs. The production of curriculum in Portuguese, in these environments, was not relevant. This therefore creates a gap for Brazilian students who do not have access to these hypermedia. The study indicates that Brazilian companies, publishers and educational groups are delayed in the area of tablet's virtual learning environment.

**Keywords:** Hypermedia, Tablets, Virtual Learning Environments, Educational Technology.

#### Introdução

A sala de aula do século 21 mostra que o livro não é mais o único repositório de conhecimento viável: hiper-livros, aplicativos, jogos educacionais, atlas virtuais e demais hipermídias abrem novos caminhos para trabalhar o conhecimento em sala de aula. Neste contexto, o tablet é o ambiente de hardware para muitas destas aplicações

(software). A inovação do tablet não está em sua adoção por si, mas na sua introdução aliada ao currículo especialmente adaptado a este. A implementação arbitrária de tecnologias educacionais tende a uma baixa probabilidade de sucesso e de ampla adoção (BENLLOCH et al., 2010). A chave para o sucesso na adoção dos tablets está em garantir que os dispositivos estejam integrados em ambos aspectos acadêmicos e sociais do curso (FRANKLIN, 2011). Portanto, é necessário pensar esta mudança tecnológica sob uma perspectiva mais ampla.

As hipermídias, por sua vez, potencializam o processo e os resultados da integração do tablet ao currículo, e conseqüentemente, aos objetivos pedagógicos. Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem são um destes tipos de hipermídia que tem suportado a educação tecnológica.

Este estado da arte visa indicar, de maneira metodologicamente objetiva, a produção técnica mais atualizada em ambientes virtuais de aprendizagem voltados para tablets. Por se tratar de uma nova tecnologia, o tablet levanta debates acerca de seu uso em sala. Identificar o estado da arte pode oferecer subsídios para esta discussão, assim como, oferecer caminhos para futuras pesquisas e a produção técnica de ambientes virtuais de aprendizagem.

#### Referencial Teórico: Ambientes Virtuais de Aprendizagem

Ambientes Virtuais de Aprendizagem, também abreviados como AVA ou referenciados como plataformas de aprendizagem, são sistemas virtuais que suportam atividades educacionais dos mais variados tipos. São componentes básicos da educação a distancia contemporânea, mas também podem ser integrados ao ambiente de aprendizagem físico (DILLENBOURG, 2000).

As aplicações que fazem parte destes serviços on-line podem incluir páginas web, email, fóruns de discussão, texto e vídeo-conferência, agendas compartilhadas, áreas sociais on-line, bem como a avaliação, gestão e ferramentas de monitoramento (JISC, 2013). Contudo, este conjunto de aplicações não é estático e padrão entre os sistemas. Em uns, persiste a ênfase na comunicação entre alunos e professores, enquanto outros focam-se na distribuição de conteúdo ou gestão do curso. Como verificado nos resultados desta pesquisa, este conjunto de recursos tem variado de acordo com os objetivos do sistema e avançado com o progresso tecnológico. Computação móvel, computação ubíqua, computação na nuvem, avanços na hipermídia (hiper-livros, hipervídeos, infográficos interativos e etc), redes sociais (alunos, professores e pais), compartilhamento de conteúdos e novas plataformas de hardware (smartphones e tablets) moldam as fronteiras dos sistemas atuais.

A principal característica destes ambientes é a interação social em torno da informação, que inclui comunicação síncrona (Chats) e assíncrona (E-mails, forums), um-para-um, um-para-muitos ou muitos-para-muitos, baseada em texto, áudio ou vídeo (DILLENBOURG, 2000). Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem possibilitam:

- Acesso a informação por meio de materiais didáticos, assim como o armazenamento e disponibilização de documentos (DILLENBOURG, 2000;

RENNEBERG, 2010; JISC, 2013);

- Comunicação síncrona e assíncrona (DILLENBOURG, 2000; RENNEBERG,

2010), entre o aluno, o tutor e outros especialistas de apoio à aprendizagem que fornecem apoio direto e feedback para os alunos, bem como comunicações em grupos que criam uma comunidade de interesse (JISC, 2013);

- Monitoramento de atividade e desempenho dos alunos, possibilitando aos tutores dirigir, orientar e acompanhar o progresso do aluno (JISC, 2013);

- Gerenciamento dos processos administrativos e pedagógicos (RENNEBERG,

2010; JISC, 2013);

- Produção de atividades individuais ou em grupo (DILLENBOURG, 2000; RENNEBERG, 2010).

- Computar conhecimento a partir de bases estruturadas de dados, a exemplo:

Wolfram Alpha.

E assim, “Permite integrar múltiplas mídias, linguagens e recursos, apresentar informações de maneira organizada, desenvolver interações entre pessoas e objetos de conhecimento, elaborar e socializar produções tendo em vista atingir determinados objetivos (ALMEIDA, 2003, p. 331). Promovem a “interação e colaboração no processo de aprendizagem” (RENNEBERG, 2010).

### **Método**

O objetivo desta pesquisa é levantar um estado da arte técnico dos ambientes virtuais de aprendizagem em tablets. Trata-se de uma pesquisa exploratória, onde predomina a busca por “padrões, ideias ou hipóteses, em vez de testar ou confirmar uma hipótese” (COLLIS; HUSSEY, 2005, p. 24). Este tipo de pesquisa objetiva “obter insights e familiaridade com a área do assunto para investigação mais rigorosa num estágio posterior” (Op. Cit.).

Haja vista a recente popularização do tablet como produto eletrônico de consumo, ocorrida a partir de 2010, a pesquisa exploratória justifica-se pois é comumente empregada em problemas ou questões de pesquisa quando há pouco ou nenhum estudo anterior em que possamos buscar informações sobre a questão ou o problema (MYERS, 2009; COLLIS; HUSSEY, 2005, p. 24).

O “estado da arte” é o nível de conhecimento e desenvolvimento mais atualizado em uma técnica ou ciência (IDE; VERONIS, 1998). A fim de obtê-lo, foi empregado o método webométrico, um subtipo de estudo infométrico (BJÖRNEBORN; INGWERSEN, 2004). As vantagens desse método de avaliação consistem em amenizar os elementos de julgamento e produzir resultados quantitativos que tendem a ser a soma de muitos pequenos julgamentos e apreciações realizados por várias pessoas (CASTRO, 1997).

A análise estruturada de links, um método similar a análise de citações empregado na bibliometria e adaptado a internet (BJÖRNEBORN; INGWERSEN, 2004), consiste na pesquisa por fontes de autoridade na internet: “Considerando a significância de um link  $p \rightarrow q$ . O que o link  $p$  sugere, ou recomenda, é que visitantes  $p$  devam seguir o link e visitar  $q$ . Isto indica que páginas  $p$  e  $q$  compartilham um tópico de interesse comum, e que o autor de  $p$  recomenda o conteúdo de  $q$  (LEMPEL; MORAN, 2001). Estes links, chamados links informativos, são a forma em que  $p$  confere autoridade a  $q$  (KLEINBERG, 1998). Desta forma, links informativos provém uma avaliação positiva do conteúdo de  $q$ , sem o controle de seu autor (LEMPEL; MORAN, 2001). Desta maneira, acreditamos que a identificação da concentração de links para certos ambientes virtuais de aprendizagem seja uma maneira objetiva de identificar autoridade destes conteúdos.

Foram analisadas páginas na web que se propuseram a identificar as melhores hipermídias educacionais, de acordo com os critérios subjetivos dos respectivos autores. No total foram analisadas 44 páginas da web, gerando 663 citações (links informativos), distribuídas entre 485 conteúdos hipermidiáticos. Dentre estes, 79 hipermídias se destacaram pela concentração de links informativos referenciando-as e, portanto, conferindo-lhes autoridade.

O passo seguinte, foi a depuração das 79 hipermídias. Deste grupo, foram excluídas versões diferentes para uma mesma hipermídia (1), jogos e hiper-livros que não estavam ligados a currículos disciplinares (11), objetos não hipermidiáticos (1) e hipermídias com baixo nível de inovação (4). A depuração eliminou 16 hipermídias do conjunto inicial, refinando a amostra para 62 hipermídias. Por sua vez, apenas o conjunto de hipermídias tipificadas como ambientes virtuais de aprendizagem foram analisadas neste estudo.

## Resultados

A partir deste processo, acreditamos que foi possível identificar uma amostra objetiva e representativa do estado da arte técnico dos ambientes virtuais de aprendizagem em tablets: um resultado objetivo a partir da soma dos julgamentos de 44 diferentes autores, como indicado por Castro (1997). Entende-se que, este estudo não buscou criar rankings, mas sim, identificar práticas inovadoras no design de hipermídias.

Estado da arte em ambientes virtuais de aprendizagem (ordem alfabética):

- Brain Pop Featured Movie (BrainPop).

- Edmodo (FusionProjects).
- Educreations Interactive Whiteboard (Educreations).
- iTunes U (Apple)
- Khan Academy (Khan Academy).
- PowerSchool for Students (Pearson Education).
- Science 360 (National Science Foundation).
- TED (TED Conferences).
- WolframAlpha (Wolfram Alpha).

### **Discussão**

A pesquisa identificou três padrões predominantes nos ambientes virtuais de aprendizagem em tablets: Plataformas de conteúdo, redes sociais educacionais e plataformas de computação de conhecimento.

Plataformas de Conteúdo: Destinam-se ao acesso, organização e compartilhamento de materiais curriculares (ver Figura 1): BrainPop Featured Movie (BrainPop), Educreations Interactive Whiteboard (Educreations), iTunes U (Apple), Khan Academy (Khan Academy), Science 360 (National Science Foundation), TED

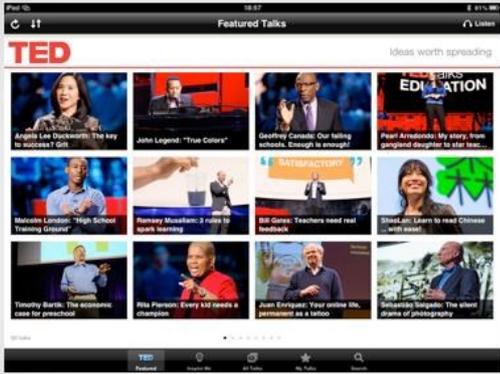
(TED Conferences).

## Plataformas de Conteúdo



**The larger the sample, the better your data will represent the population.**

**BrainPop Featured Movie (*BrainPop*)**  
O aplicativo oferece acesso aos mais de 1.000 vídeos animados para as disciplinas de ciências, estudos sociais, inglês, matemática, artes e música, saúde e tecnologia. Altamente premiado por revistas especializadas em educação. Conteúdo em inglês. O site ficou famoso pela utilização de animações e personagens. Abordagem apontada em dois estudos como benéfica para o aprendizado: Barak *et al.*, 2011.



**TED (*Ted Conferences*)**  
Reune palestras dos mais variados temas preferidas por cientistas, empresários e personalidades do mundo inteiro.



**Khan Academy (*Khan Academy*)**  
Catálogo com os vídeos do site Khan Academy. Não é possível completar os exercícios, como no site original.

Figura 1 - Plataformas de Conteúdo: [BrainPop](#), TED e Khan Academy.  
Fonte: Do Autor.

Dentre estes, destaca-se pelo uso intensivo de vídeos o Khan Academy (Khan Academy). Os vídeos são simples: diagramas ou fórmulas escritas à mão são utilizados para explicar um conceito matemático ou resolver um exercício. Além dos vídeos, o site oferece um sistema de exercícios e testes em que os alunos são recompensados e estimulados através de técnicas de gamificação, na forma de badges por bom desempenho e elementos de avatar destravados de acordo com sua pontuação (gestão do desempenho). O desempenho do aluno é mensurado por métricas como respostas corretas, exercícios que precisam ser revistos ou não foram completados, tempo de resposta e etc. Estes dados gerados são disponibilizados para pais ou professores, que podem criar sua “sala de aula virtual”. Contudo, apenas a visualização dos vídeos está disponível em sua versão para tablets.

O Website BrainPOP (<http://www.brainpop.com>), assim como o Khan Academy, oferece filmes de animação de três a cinco minutos que explicam centenas de conceitos científicos de uma maneira divertida (BARAK et al., 2011). Cada filme incluiu personagens animados que guiam os alunos através de atividades educacionais, incluindo questionários interativos e experimentos. Uma seção para professores contém planos de aula e idéias para usar os filmes animados na sala de aula. As pesquisas sobre animações e seu poder em ajudar alunos a compreender fenômenos dinâmicos produziram resultados que reforçam e refutam esta hipótese (AINSWORTH, 2008; Schnotz & Rasch, 2005). Contudo, Barak et al. (2011) analisou mais especificamente as animações contidas no BrainPop e seus impactos no desempenho e interesse de alunos. O estudo conclui que o uso deste tipo de animação, seguido por trabalhos individuais ou em grupo e discussões em classe, enriquece a compreensão e capacidade de explicação de de conceitos científicos. O estudo também indicou que estes alunos desenvolveram maior motivação para aprender ciência, em termos de: auto-eficácia, interesse e prazer, conexão com a vida diária, e importância para o futuro do aluno, comparados com os alunos que estudaram ciência de uma forma tradicional, usando apenas livro-didáticos.

Redes sociais educacionais: Baseiam-se primariamente em funções de redes sociais, destinando-se a comunicação entre alunos e professores (ver Figura 2): Edmodo (FusionProjects), PowerSchool for Students (Pearson Education). E também, pais de alunos, no caso deste último. O acesso dos pais nestas redes de comunicação é uma ferramentas útil para diminuir o déficit de comunicação entre a casa e a escola, afirma Wilson (2005) a partir de um estudo que concluiu um aumento na comunicação entre pais e professores. Utilizar a tecnologia para comunicar com os parentes tem efeitos positivos, como melhores condições para que os pais possam acessar informações sobre

## Redes Sociais Eduacionais



**Edmodo (*FusionProjects*)**  
Redes sociais educacionais facilitam a comunicação entre professores e alunos. O Edmodo segue uma estrutura similar a do Facebook: ao centro, estão as últimas atualizações de de professores e colegas. O Edmodo permite o compartilhamento de arquivos, tarefas, notas e comentários.

### **PowerSchool for Students (*Pearson Education*)**

O aplicativo é uma interface de acesso ao sistema informacional PowerSchool, comercializado pela Pearson Education. O sistema integra informações de diversas áreas da escola e o desempenho dos alunos. Na versão para estudantes, o aluno tem acesso às tarefas e notas, sincronizadas com o sistema do professor, que também tem um *app* dedicado. Os pais também podem acompanhar o desenvolvimento dos filhos através de um terceiro aplicativo dedicado.



Figura 2 - Redes Sociais Eduacionais: Edmodo e PowerSchool.  
Fonte: Do Autor.

as atividades em sala de aula, desejo de envolver-se na aprendizagem do aluno e comunicar-se com professores (TOBOLKA, 2006).

Plataformas de computação de conhecimento: Nesta categoria, o Wolfram Alpha figura como pioneiro no uso inovador de mecanismos de conhecimento computacional, capaz de computar conhecimento nas mais diversas áreas do conhecimento. É um serviço online que responde às perguntas diretamente, mediante o processamento da resposta extraída de uma base de dados estruturados, ao invés de proporcionar uma lista com documentos ou páginas na web que possivelmente poderiam conter a resposta, como nos mecanismos de busca comuns (WOLFRAM ALPHA, 2013).

É uma evolução dos sistemas de busca, pois em vez de procurar os documentos pré-existent, calcula a resposta (ANDERSEN, 2010). A fim de realizar esses cálculos, Wolfram Alpha conta com uma base de conhecimento de dados, que apesar dos esforços até à data, ainda cobre apenas uma fração do conhecimento do mundo

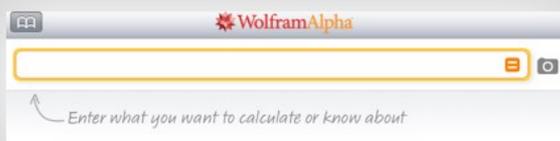
(WALTERS, 2011). Priorizando o processamento de conhecimento, ao invés de busca, o desenvolvedor líder Oyvind Tafjord refere-se ao sistema como um "motor de conhecimento computacional", composto de três partes principais. Essas partes são: representação computacional do conhecimento humano reunido ao longo da história, a partir de fatos, e dados reais para as sofisticadas fórmulas e algoritmos; um sistema de entrada de dados de forma livre; e a saída na forma de múltiplas interpretações relevantes para a consulta (TAFJORD, 2009).

Desta forma, a plataforma torna o conhecimento do sistema imediatamente computável

## Plataformas de Computação do Conhecimento

Estes serviços são bases pré-estruturadas de dados em que o usuário pode fazer perguntas ou cálculos que serão computados pelo próprio sistema. Distingue-se, portanto, dos atuais sistemas de busca onde o usuário é remetido para páginas de terceiros que possivelmente contenham as respostas. O Wolfram Alpha é um dos pioneiros nesta categoria.

### Como funciona?



#### 1 Pergunte.

O sistema interpreta a linguagem natural da questão do usuário. Neste exemplo: "Compare o analfabetismo entre os países do BRICS".

Illiteracy portion rankings

1	India	40.5%
2	South Africa	13.6%
3	China	13%
4	Brazil	11.9%
5	Russia	0.4%

#### 2 Visualize.

O usuário recebe como resposta informações especificamente computadas para responder a questão.

Ranked values

		visual	
1	India		101.3
2	South Africa		34
3	China		32.5
4	Brazil		29.75
5	Russia		1

Illiteracy portion history

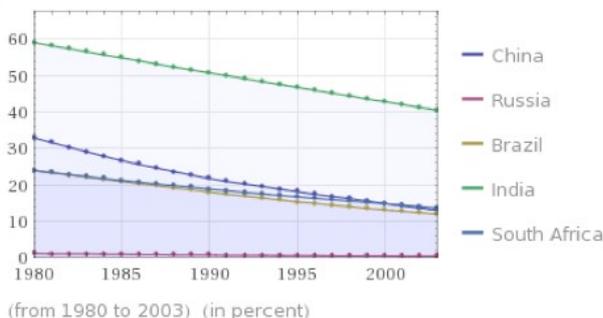


Figura 3 - Plataformas de Computação do Conhecimento: Wolfram Alpha.  
Fonte: Do Autor.

por qualquer um (WALTERS, 2011). Nos sistemas de busca tradicionais, o usuário busca por tópicos ou palavras chave que possivelmente o levem a páginas que

contenham a resposta. Neste, o usuário necessita apenas introduzir a questão ou cálculo, e o Wolfram Alpha utiliza seus algoritmos e crescente base de dados para responder a questão (ver Figura 3). O sistema identifica a semântica da linguagem natural do usuário para prover respostas: Qual a população do Canadá?, Compare o PIB dos países do BRICS”, por exemplo (o sistema aceita comandos em inglês).

O sistema é multidisciplinar e aplica-se a vários níveis, suportando desde o currículo do ensino fundamental até o processamento avançado de cálculos, estatísticas e variáveis de alto nível. O Wolfram Alpha Pro, plano pago que custa 5 dólares por mês, amplia o pacote de serviços oferecidos pela versão gratuita, como estender o tempo de computação de equações matemáticas ou computar dados enviados pelo usuário.

### **Conclusão**

Este estudo identificou à partir da análise objetiva dos julgamentos de 44 autores o estado da arte dos ambientes virtuais de aprendizagem em tablets. Estes se dividiram em três diferentes propósitos: (1) acesso, organização e compartilhamento de currículo; (2) promover a comunicação entre alunos, professores e pais; (3) computar conhecimento de acordo com as necessidades do usuário. Neste estado da arte, poucos são os sistemas que contemplam conteúdo em português: apenas alguns vídeos do TED contam com legendas e o currículo disponível no iTunes U está em estágio experimental. A tradução de um aplicativo é mais simples que a tradução de um material didático. No entanto, não encontram-se disponíveis redes sociais educacionais em língua portuguesa. Isto cria, portanto, um abismo para os estudantes brasileiros que não tem acesso a estas hipermídias, que vem se mostrando úteis em sala de aula, se apropriadamente aplicadas.

À vista disso, este estado da arte levanta uma forte evidência que transborda aos objetivos iniciais do estudo: No que se refere à ambientes virtuais de aprendizagem em tablets, empresas, editoras e grupos educacionais brasileiros estão atrasados.

### **Referências**

AINSWORTH, S. How do animations influence learning? In: ROBINSON, D.; SCHRAW, G. Current perspectives on cognition, learning, and instruction: Recent innovations in educational technology that facilitate student learning. New York: Information Age Publishing, 2008.

ALMEIDA, M. E. B. Educação a Distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. Educação e Pesquisa, v. 29, n. 2, São Paulo, 2003.

ANDERSEN, E. Edging Toward the Semantic Web: Protocols, Curation, and Seeds. Ubiquity, v. 2010, Novembro, 2010.

BARAK, M.; ASHKAR, T.; DORI, Y. Learning science via animated movies: Its effect on students' thinking and motivation. Computers & Education, v. 56, p. 839-846, 2011.

BJÖRNEBORN, L.; INGWERSEN, P. Toward a Basic Framework for Webometrics. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, v. 55, n. 14, p. 1216–1227, 2004.

CASTRO, C. M. *Ciência e universidade*. Rio de Janeiro: Zahar, p.56. 1997.

COLLIS, J.; HUSSEY, R. *Pesquisa em Administração*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

DILLENBOURG, P. *Virtual Learning Environments*. In: EUN Conference, 2000. University of Geneva: 2000.

IDE, N.; VERONIS, J. Word sense disambiguation: The State of the Art.

*Computational Linguistics*, v. 25, n.1, 1998.

JISC. Briefing Paper 1: MLEs and VLEs Explained, 2013. Disponível em: <<http://www.jisc.ac.uk/whatwedo/programmes/buildmlehefe/lifelonglearning/mlebriefingpack/1>>. Acesso em: 3 mai. 2013.

KLEINBERG, J. M. Authoritative sources in a hyperlinked environment. In: *ACMSIAM Symposium on Discrete Algorithms*, 1998, São Francisco. *Proceedings of the 1998 ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms*. ACM Press, Nova Iorque, 1998.

LEMPEL, R.; MORAN, S. SALSA: The Stochastic Approach for Link-Structure Analysis. *ACM Transactions on Information Systems*, v. 19, n. 2, p. 131–160, 2001.

MYERS, M.D. *Qualitative Research in Business & Management*. Londres: Sage Publications, 2009.

PBS LEARNINGMEDIA. *Pbs Survey Finds Teachers Are Embracing Digital Resources To Propel Student Learning*, 2013. Disponível em:

<<http://www.pbs.org/about/news/archive/2013/teacher-tech-survey/>>. Acesso em: 20 de fev. de 2013.

RENNEBERG, M. *Contribuições do Design para a evolução do hiperlivro do AVEALIBRAS: O processo de desenvolvimento de interfaces para Objetos de Aprendizagem*. 2010. 188 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

SCHNOTZ, W.; RASCH, T. Enabling, facilitating, and inhibiting effects of animations in multimedia learning: why reduction of cognitive load can have negative results on learning. *Educational Technology: Research and Development*, v. 53, n. 3, p. 47-58, 2005.

TAFJORD, O. The Technology behind Wolfram|Alpha. In: *International Mathematica User Conference*, 2009. *Conference Proceedings...*, 2009. Disponível em: <<http://library.wolfram.com/infocenter/Conferences/7551/>>. Acesso em: 09 mai. 2013.

TOBOLKA, D. Connecting teachers and parents through the internet. Tech Directions, v. 66, n. 5, p. 24 - 26, 2006.

WILSON, A. The effects of web-based communication and contact on parental involvement. Action Research Exchange, v. 4, n. 2, 2005.

WOLFRAM ALPHA. Examples by Topic. Disponível em:  
<<http://www.wolframalpha.com/examples/>>. Acesso em: 04 fev. 2013.

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pernambuco, Brasil. marcos@sheepbooks.com.br