

VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil

16, 17 e 18 de outubro de 2013

Comunicação Científica



OAMVet – DESENVOLVIMENTO DE UM OBJETO DE APRENDIZAGEM PARA O ESTUDO DE VETORES.

Vanessa Mattoso Cardoso¹

Walkiria Cordenonzi²

Luisa Müller Gaspary³

Gonzalo Rodriguez Marquez⁴

Educação Matemática, Tecnologias Informáticas e Educação à Distância.

Resumo: Tendo em vista o fato que de a tecnologia está cada vez mais presente no cotidiano dos alunos e acreditando-se que inversamente proporcional a esta imersão está o interesse pelas aulas tradicionais. Como tentativa de aproximar o educando da matemática, tornando-a mais atrativa e conseqüentemente significativa é que este projeto teve origem. Este artigo tem como objetivo apresentar os resultados da utilização de um objeto de aprendizagem acessível por dispositivos móveis (OAM), para apoiar o processo de ensino aprendizagem de conteúdos matemáticos. O protótipo do OA aborda o estudo de vetores através de um jogo de perguntas e respostas, precedido pelo conteúdo teórico, podendo assim ser utilizado tanto para introdução do conteúdo, para alunos que ainda não começaram o estudo de vetores, quanto para teste de conhecimento, para aqueles que pretendem exercitar conhecimentos adquiridos e ainda para o ensino a distância (EAD). O objeto de aprendizagem foi apresentado e testado por um grupo de alunos para ser avaliado quanto a sua usabilidade e adequação ao ambiente escolar e constatou-se a grande motivação pela nova ferramenta de estudo, por apresentar-se de forma desafiadora e facilidade de acesso.

Palavras Chaves: Ensino de Vetores. Objeto de Aprendizagem. Dispositivos Móveis.

INTRODUÇÃO

O mundo está em constante mudança e com isso os educadores precisam estar constantemente se adaptando, pois “Se a escola e os educadores descuidarem e se manterem estáticos ou com movimento vagaroso em comparação com a velocidade externa, origina-se um afastamento entre a escola e a realidade ambiental, que faz com que os alunos se sintam pouco atraídos pelas atividades de aula...”, segundo PARRA (1993).

Nosso ambiente de estudo é um curso na área tecnológica, Técnico, de nível médio, de Informática para Internet do Instituto Federal Sul-Rio-Grandense – Campus Santana do Livramento – onde a tecnologia está fortemente presente na vida dos aprendizes: celulares, computadores de altíssima geração, *smartphones*, entre outros, fazem parte do seu dia a dia.

Sendo assim, “O grande desafio do século XXI no campo educacional, tem sido o de conciliar a tecnologia com o processo de ensino-aprendizagem.” [Silva, 2011].

Este desafio torna-se ainda maior ao se tratar do ensino de Matemática por ser esta disciplina responsável por grandes índices de reprovação, como mostra pesquisa “no ensino médio, só 11% dos jovens matriculados nos colégios tiveram nota satisfatória em matemática, o que significa que 89% deles não aprenderam o suficiente”, cita Sampaio (2013), dados estes confirmados por [Roxo,2013], quando afirma que “Só 10% dos estudantes sabem matemática ao sair da escola.”

No curso supracitado, a disciplina de Matemática, denominada Fundamentos Matemáticos para Computação, juntamente com a disciplina de Lógica de Programação (que aborda os mesmos conteúdos sob um ponto de vista mais específico), é responsável pela grande reprovação e evasão no 1º semestre do curso, tendo o índice sempre superior a 60 %, sendo que a última turma (2013/1) fechou em 76% de reprovação. Este índice fica em 80 % na disciplina de programação.

Tendo em vista que os alunos que buscam um curso da área tecnológica, como é o nosso ambiente de estudo, têm uma grande afinidade com as novas tecnologias e visando tornar as aulas de matemática mais significativas e contíguas com sua realidade é que este projeto teve início.

Graças a dispositivos como *tablets* e *smartphones*, é possível, pela primeira vez, unir de maneira tão integrada o mundo dentro e fora da escola, porque os alunos terão esses aparatos sempre à mão. Então, não se trata apenas de aprender dentro da escola. O conhecimento passa a estar disponível para o aluno durante todo o dia... [Dede, 2011].

O objetivo deste é apresentar o objeto de aprendizagem para estudo de vetores (OAMVet), desenvolvido por alunos do curso técnico de informática para internet utilizando-se de conhecimentos adquiridos no decorrer do curso para atender a demanda da disciplina de Fundamentos Matemáticos da Computação.

Este objeto é o protótipo de um projeto que objetiva atender todos os conteúdos da disciplina e em paralelo abordar os mesmos conteúdos sobre a ótica da disciplina de Lógica de Programação para com isso contribuir para a melhoria dos índices de aprovação no primeiro semestre do curso.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O uso de tecnologias digitais pelo aluno, como ferramenta de apoio pedagógico para a construção do conhecimento, deve favorecer os níveis de interação entre o aluno e o

computador, propiciando-se situações onde o aprendiz estabeleça uma via de comunicação de mão dupla, e o mesmo exerça ciclos de ação, reflexão e depuração [Valente, 2003].

A TIC (Tecnologia da Informação e Comunicação) e as inúmeras ferramentas de comunicação e interação contribuem para “a formação de comunidades de aprendizagem que privilegiam a construção do conhecimento, a comunicação, a formação continuada, a gestão administrativa, pedagógica e de informações” [Almeida, 2014], e permitem a incorporação de novos ambientes de aprendizagem, para um mundo externo aos ambientes escolares e das restrições das matrizes curriculares. Este novo formato de aprendizagem é conhecido como EAD (Ensino a Distância) ou *e-learning*.

Uma das modalidades de *e-learning* é o *m-learning*, o qual consiste em apoiar os alunos no processo de ensino/aprendizagem em diferentes locais, extrapolando as barreiras do ambiente escolar, permitindo que dispositivos móveis sejam utilizados. Esta modalidade permite ao aprendiz ubiquidade no processo da aprendizagem. Isso significa que o aprendiz pode estar em qualquer lugar e a qualquer tempo fazer seus estudos. Considerado também neste projeto o conceito de aprendizagem significativa, da teoria humanística de Carl Rogers, mais especificamente a abordada por Ausubel (2003) e apoiada por Delors et al: “Em nível do ensino secundário e superior, a formação inicial deve fornecer a todos os alunos instrumentos, conceitos e referências resultantes dos avanços das ciências e dos paradigmas do nosso tempo”. Para evitar a sobrecarga cognitiva, o objeto foi planejado para ser **efetivo** – (respeitar a melhor forma que o aprendiz estabelece, e faz com que os conceitos possam ser retidos, lembrados e transferidos) – **eficiente** (aprendizagem em curto espaço de tempo) e por último, a **atratividade** (estudar com energia).

Valorizar os saberes do sujeito, juntamente com a interação mediada por elementos de aprendizagem significativos e colaborativos, pode-se utilizar tanto em prática em sala de aula (ensino presencial) quanto em *e-learning*.

Dispositivos Móveis

No final do século XX e início do século atual, está sendo percebido um novo fenômeno, que é a propagação da mobilidade por intermédio da TIMS (Tecnologia da Informação e Comunicação Móveis sem fio) [Saccol, 2011]. Este fenômeno tem nos possibilitado “a comunicação e utilização de recursos computacionais em diferentes locais a qualquer tempo”. A autora ainda cita alguns exemplos sobre o uso das TIMS na área de educação, entre eles: acessar recursos em um AVA (ambiente virtual de aprendizagem) através de um DM (dispositivo móvel), realizar um *jogo* pelo celular, e também, não menos

importante, como apoio ao ensino presencial. Neste contexto, o processo não mais ocorre em locais fixos, e sim em qualquer lugar, no qual o aluno (aprendiz) faz uso da tecnologia em uma determinada circunstância para gerar a sua aprendizagem.

As TIMS na educação podem proporcionar benefícios tanto aos alunos quanto aos professores. Aos alunos é proporcionada uma flexibilidade na aprendizagem e uma outra forma de acessar/estudar conteúdos. O material, seja este um *site* ou uma *app* (aplicação), está acessível através de seus dispositivos móveis, permitindo-lhes aprender como e quando for necessário ou conveniente, independente do local onde se encontre, por exemplo, no ônibus ou esperando na fila de um banco. Já para os educadores é fornecido um novo meio de disponibilização do material pedagógico, como também um novo meio de interação com o aluno [Siak, 2008].

Como exemplo de DM pode-se citar os celulares, *smarphones*, entre outros. Os mais utilizados são os celulares. Adicionado a este fator percebe-se a tendência de queda dos valores da telefonia móvel e conseqüentemente ao acesso à internet. Nos últimos anos os celulares tiveram uma redução significativa de preço, ao passo que os preços dos computadores não acompanharam esta redução, mesmo considerando os valores atuais dos computadores de baixo custo no Brasil. O celular assume então um papel importante. A exigência do público em relação a processamento dos aparelhos força a redução de preços, colocando novos modelos no mercado. Dados da Anatel (Agência Nacional de Telecomunicação) indicam que o Brasil terminou o mês de abril de 2012 com 253 milhões de celulares (<http://www.teleco.com.br/ncel.asp>).

OAMVet – Objeto de Aprendizagem Móvel de Vetores

Como tentativa de tornar o ensino de vetores, em primeiro momento, mais significativo para o aluno, de forma a aproximá-lo da matemática deixando-a mais atraente e contígua com sua realidade, partiu-se para o desenvolvimento do Objeto de Aprendizagem Móvel que aborda o ensino de Vetores – OAMVet.

Por objeto de aprendizagem entende-se “qualquer entidade digital ou não digital que pode ser utilizada, reutilizada ou referenciada durante o aprendizado apoiado pela tecnologia.” Conforme o Comitê de Padronização das Tecnologias de Aprendizagem (LTSC) [IEEE, 2002]. Devendo ter um propósito educacional definido, um elemento que estimule a reflexão do estudante e sua aplicação não deve se restringir a um único contexto. [Bettio, Martins,

2002], ou seja, “Qualquer recurso digital que possa ser reutilizado para dar suporte a aprendizagem” [Wiley, 2000].

De acordo com Nunes (2004)

“os objetos de aprendizagem quando bem escolhidos ajudam o aluno em várias etapas do processo de aprendizagem como a relacionar novos conhecimentos com os que já sabiam fazer e testar hipóteses, pensar onde aplicar o que estão aprendendo, expressar-se por meio de várias linguagens, aprender novos métodos, novos conceitos, e a ser crítico. Além de que motivam e contextualizam um novo conteúdo curricular a ser tratado”

Ao desenvolver este objeto levou-se em consideração características importantes quanto aos DMs: a) limitações de processamento o que implica em processamento não tão rápido e pouca quantidade de dados; b) limitações de memória; c) limitação de tamanho da tela, evitando rolagem; d) funcionalidades limitadas nos recursos desoftware e de sistema operacional do dispositivo. Para a interface do OAMVet considerou-se o contexto do usuário/aprendiz: meio de transporte, pouca luz, muito ruído, entre outros e o grande desgaste manual. Para a utilização da interface foi considerado que o aluno/aprendiz esteja utilizando somente uma das mãos. Nas interfaces móveis o espaço de apresentação do conteúdo é consideravelmente menor do que, por exemplo, uma tela de um desktop e de notebooks. Sendo assim, o usuário fica mais suscetível à desistência e perda de foco. Outro item importante é a imensa variedade de resoluções das telas, o que pode influenciar no posicionamento e no formato dos elementos exibidos. A interação com a interface também é um elemento importante a ser considerado, pois alguns aparelhos possuem teclado físico e/ou *touchscreen*, isto influencia na atenção do usuário que precisa distribuir sua atenção em dois focos distintos.

O objeto

A partir da falta de interesse detectada pelas aulas tradicionais, possivelmente oriunda do avanço tecnológico e a influência que as novas tecnologias têm sobre os alunos em seus cotidianos, e a grande dificuldade demonstrada pelos alunos no estudo da Matemática, é que este objeto foi pensado, de forma a possibilitar a integração sala de aula – tecnologia para assim, aproximar as realidades do aluno fora e dentro da sala de aula.

O objeto, desenvolvido através de um site, consiste em um sistema didático para auxiliar no estudo de vetores por meio de um jogo que estimule a aprendizagem através da atividade lúdica. Este site pode ser acessado tanto de um computador como de um dispositivo

móvel. O sistema reconhecerá o dispositivo que pretende acessá-lo e se recondicionará para sua boa visualização dependendo do tamanho da tela do dispositivo que o acessa.

Este objeto conduz o aluno a uma viagem através do universo dos vetores, onde o estudante viaja em uma nave percorrendo várias galáxias, organizadas por níveis de conhecimento, dentro do conteúdo de vetores, que serão desbloqueados dependendo do seu desempenho, conforme pode ser visualizada na Figura 1.



Figura 1– Tela das galáxias(primeira galáxia)

Entrando, na primeira galáxia, o estudante percorrerá conceitos de vetores, conforme figura 2, e após preencher seu nome (armazenado no banco de dados do jogo), será conduzido a um *Quiz*, Figuras 3a, 3b e 3c, com questões de múltipla escolha, onde o estudante deverá responder corretamente a 75% delas, para desbloquear o próximo nível e assim até o último nível, que traz um conjunto de questões abrangendo os diferentes níveis apresentados anteriormente. Cada nível apresenta uma tabela de pontuação com os melhores colocados, e ao finalizar o jogo o estudante poderá ver sua colocação final na tabela geral.

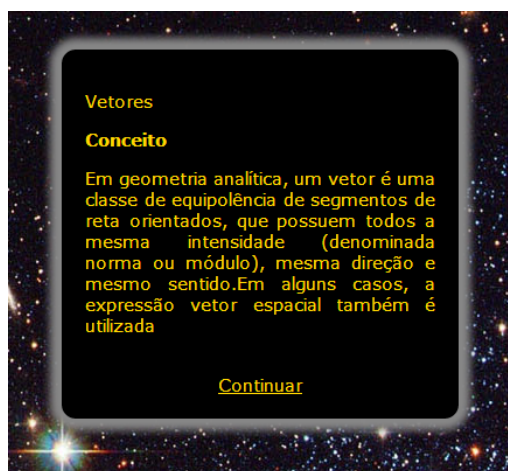


Figura 2 – Tela de conceitos (primeira tela)

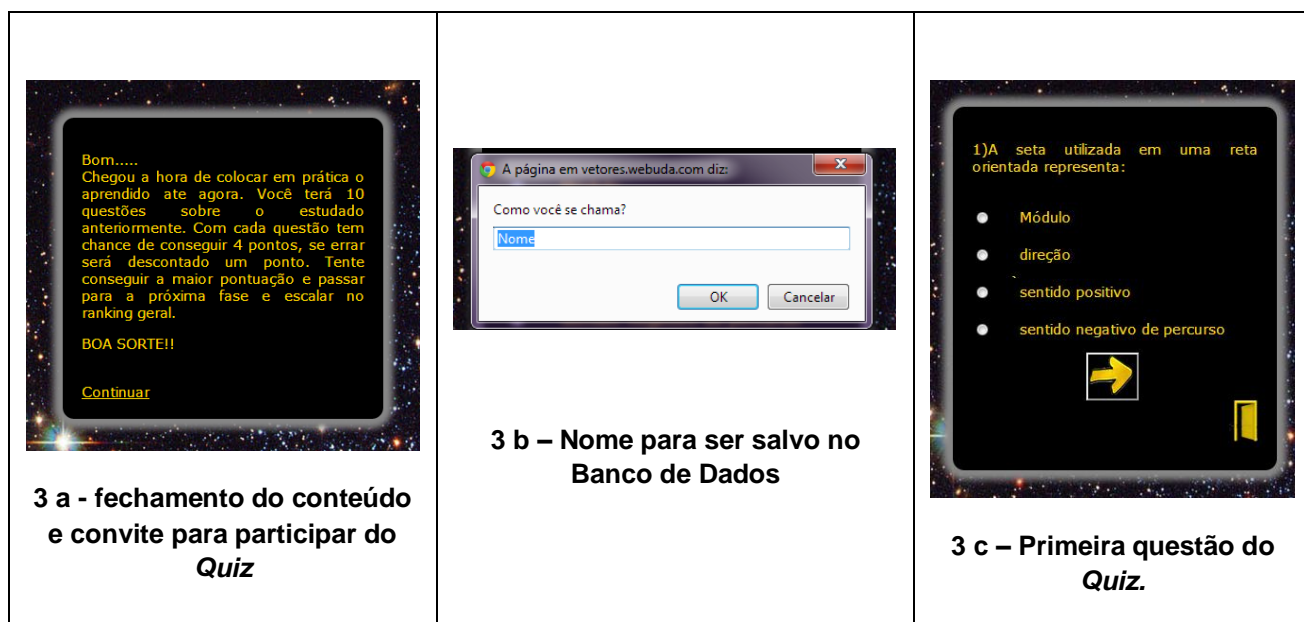


Figura 3- Interfaces do jogo.

Durante a realização do *Quiz* o aluno vai recebendo o *feedback* , conforme mostram as figuras 4a e 4b e tem a oportunidade de tentar novamente, com uma pontuação menor.



Figura 4 – Feedback do Objeto

Ferramentas utilizadas

O objeto foi desenvolvido utilizando um conjunto de ferramentas de *design* e desenvolvimento Web como HTML (*HyperText Markup Language*), PHP (*Hypertext Preprocessor*), CSS (*Cascading Style Sheets*), Javascript e JQuery, descritas a seguir: O CSS: tem um papel muito importante neste objeto já que ele foi utilizado para modelar o tamanho

da tela; foi utilizado percentagens ao invés de pixel, sendo de esta forma flexível tanto para uma tela de computador como para uma tela de um dispositivo móvel. O PHP foi utilizado para manipular as informações que se utilizem no jogo, tais como nome, pontos, níveis, armazenando-as num banco de dados ou criando sessões. O Javascript foi utilizado para implementar a interação do objeto com o usuário, permitindo-o percorrer as galáxias (níveis), e desbloqueá-las, controlar os tempos e fazer aparecer o desaparecer imagens da tela, usado para ativar o som do jogo, entre outras funcionalidades implementadas. Já o JQuery utilizado para detectar de que dispositivo o usuário está acessando para assim direcionar o usuário para o site web ou o site para dispositivos móveis, já que esta ferramenta é a que vai permitir manipular as imagens por meio dos *touches* (toques). O Banco de Dados utilizado foi o Postgres versão 9.1.

RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este protótipo foi testado com um grupo de 10 alunos do curso Técnico de Informática para Internet do IFSul – Campus Santana do Livramento, na disciplina de Fundamentos Matemáticos para Computação. Destes alunos, 50% ainda não iniciaram o estudo de Vetores na disciplina citada (alunos regulares no 1º semestre) e os outros 50% dos alunos, estão recursando a disciplina como dependentes por não ter atingido os requisitos mínimos para a aprovação nos semestres anteriores. Após a utilização do objeto de aprendizagem pelos alunos, os mesmos foram questionados quanto a aplicabilidade do OAMVet, através da seguinte questão: “Você acredita que este objeto pode ser um bom auxiliar nas aulas de matemática? Se sim, por quê?”. A resposta dos alunos foi unanime, respondendo que sim, disseram gostar muito do objeto e que gostariam de usá-lo mais vezes durante as aulas, salientando que seria interessante apresentar versões semelhantes para os demais conteúdos matemáticos. Outro questionamento aplicado foi quanto a usabilidade do objeto. A seguir citam-se algumas das respostas dos alunos quanto a esta questão: “Por trazer um jogo, fica divertido e ajuda a gravar o conteúdo”; “Explica bem o conteúdo de forma simples e ensina o certo dando chances de ir respondendo até acertar”.

Um item importante pontuado pelos alunos foi quanto à questão do idioma. Esta observação se fez pertinente, pois o curso, em questão, é binacional, ou seja, 50% dos alunos ingressantes são de nacionalidade uruguaia [Cardoso, 2012]. Sendo assim, nas versões futuras, o objeto também terá sua versão em espanhol. Também, para trabalhos futuros, se esta estudando a abrangência para outros conteúdos matemáticos, como sugeridos pelos

alunos, (o objeto para o estudo de matrizes já está em andamento), como também para mais áreas do conhecimento.

Este projeto já prevê o estudo de vetores e matrizes, em Lógica de Programação, mais especificamente a implementação em Linguagem C. A interdisciplinaridade destas duas disciplinas não foi encontrada na literatura.

Baseado no relato dos alunos que participaram deste primeiro estudo e o entusiasmo que demonstraram ao se deparar com o objeto de aprendizagem, acredita-se que este projeto poderá vir a contribuir muito para aproximar o educando da matemática auxiliando assim o processo ensino aprendizagem, tornando-a mais atrativa e conseqüentemente possibilitando um ensino mais eficaz e significativo, tanto na aprendizagem da matemática como na Lógica de programação. Segundo Traxler (2012), com o uso das tecnologias móveis e fazer com que o tempo e o local não sejam importantes contribuem para a melhoria da aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. E. B. **Educação à distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem**. Educação e Pesquisa, São Paulo, V.29, n.2, Maio 2007.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção dos Conhecimentos: Uma perspectiva Cognitiva**. Portugal: Plátano, 2003.
- BETTIO, R. W., MARTINS A. **Objetos de Aprendizado: Um novo modelo direcionado ao Ensino a Distância**. Disponível em <<http://www.abed.org.br/congresso2002/trabalhos/texto42.htm>. Acesso em: 10 jun. 2011.
- CARDOSO, V.M; CORDENONZI, W. **Matemática e Lógica de Programação: Em busca de soluções**. In: 4º CONGRESO URUGUAYO DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA, 2012, Montevideo, **Anais...**Montevideo: Sociedad de Educación Matemática Uruguaya, 2012.
- DEDE, Christopher. Dispositivos móveis podem revolucionar a educação: **Revista Veja** – Disponível em <http://veja.abril.com.br/noticia/educacao/os-dispositivos-moveis-podem-revolucionar-a-educacao> - Acessado em: 10 de jan. 2012.
- DELORS, J. ET al. **Educação: Um tesouro a descobrir**. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. Tradução de José Carlos Eufrazio. 10ª Ed . Brasília: MEC, 2006.
- FRIEDMANN, A. **Brincar, crescer e aprender: o resgate do jogo infantil**. São Paulo: Moderna, 1996.
- IEEE **Learning Technology Standard Committee (LTSC)**. (2005) In: WG12 - Learning Object Metadata. Disponível em < <http://ltsc.ieee.org/wg12/> . Acesso em 02 jan. 2012.
- NUNES, C.A. **Objetos de Aprendizagem em ação**. In Piconez, S. C. B. (Org). Educação & Tecnologia & Cidadania: Ambientes Virtuais de Aprendizagem no Ciberespaço - Séries Cadernos Pedagógicos Reflexões, São Paulo, n.6, 1. Ed.

- PARRA, C., **Didática da Matemática: Reflexões Psicopedagógica**. Porto Alegre: Artmed (Artes Médicas). 1996.
- SILVA, Adriana S. **O Desafio Tecnologia X Educação**. Disponível em <http://www.webartigos.com/artigos/o-desafio-tecnologia-x-educacao/59128/#ixzz2OIGGrNYG>. Acesso: 10 jul. 2012.
- ROXO, Sérgio. **O Globo**. Disponível em <https://conteudoclipppingmp.planejamento.gov.br/cadastrros/noticias/2013/3/7/so-10-dos-estudantes-sabem-matematica-ao-sair-da-escola/>. Acesso: 15 mar. 2013.
- SACCOL, A., et al. **M-learning e u-learning: novas perspectivas das aprendizagens móvel e ubíqua**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.
- SAMPAIO, R. **R7 Notícias**. Disponível em <http://noticias.r7.com/educacao/noticias/mais-de-85-dos-estudantes-brasileiros-sao-reprovados-em-matematica-diz-pesquisa-20111130.html>. Acesso em 30 jun. 2013.
- SIAK, K, Nah F. H. **Mobile Technology in Education**. University of Nebraska-Lincoln. 2008.
- TRAXLER, J. **Educational the Impact of Mobiles and Mobility**. Disponível em http://www.academia.edu/205116/Education_and_the_Impact_of_Mobiles_and_Mobil. Acesso em: 15 out. 2012.
- VALENTE, J. A. **Formação de educadores para o uso da informática na escola**. Campinas: UNICAMP/NIED. Disponível em bibliotecadigital.sbc.org.br/download.php?paper=1263. Acesso em: 11 mai. 2012.
- WADSWORTH, Barry. **Jean Piaget para o professor da pré-escola e 1º grau**. São Paulo: Pioneira, 1984.
- WILEY, D. A. **Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy**. In: Wiley, D.A. The instructional use of learning objects: 2000.