Avaliando um Objeto de Aprendizagem para TV Digital

Fábio de Jesus Lima Gomes¹, José Valdeni de Lima², Rosane Aragon de Nevado³

¹Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (PGIE)
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) – Porto Alegre – RS – Brasil

²Instituto de Informática – UFRGS – Porto Alegre – RS – Brasil

³Faculdade de Educação – UFRGS – Porto Alegre – RS – Brasil

{fjlgomes, valdeni}@inf.ufrgs.br, rosane@edu.ufrgs.br

Resumo. Este artigo apresenta os resultados de testes com um objeto de aprendizagem (OA) para TV Digital (TVD). Através da TVD, o *t-learning* surge como uma oportunidade para promover a aprendizagem para um maior número de pessoas não alcançadas pelo tradicional *e-learning*. Após a implementação de um OA para TVD e a realização de testes, os resultados analisados mostraram que há a possibilidade de se utilizar OAs na TVD.

Abstract. This paper shows the results of the use of a learning object (LO) for the Digital TV (DTV). With the DTV, *t-learning* arises as an opportunity in order to promote the learning to a major amount of people than the traditional *e-learning* doesn't reach. A LO was finished, and tests were carried out. The results show that LOs can be used in the DTV.

1. INTRODUÇÃO

Segundo a RIVED (2008), “um objeto de aprendizagem é qualquer recurso que possa ser reutilizado para dar suporte ao aprendizado. Qualquer material eletrônico que provém informações para a construção de conhecimento pode ser considerado um objeto de aprendizagem, seja essa informação em forma de uma imagem, uma página HTML, uma animação ou simulação”. Dessa maneira, OAs podem ser utilizados em um ambiente de *e-learning* baseado na *web*. No entanto, Baas et al (2001) citam alguns problemas relacionados ao *e-learning* baseado na *web*: usuários se “perdem” no labirinto de *links* na Internet; manter um curso baseado na *web* significa muito *overhead*; estar on-line custa dinheiro; velocidade de conexão com a Internet é limitada.

Apesar da popularidade da Internet, o Brasil ainda não é um país on-line. Segundo o CETIC (2009), em novembro de 2008, apenas 18% da população brasileira tinha acesso à internet via um computador doméstico. Por outro lado, 97% dos domicílios brasileiros possuem aparelhos de televisão [CETIC 2009]. É nesse contexto que surge no Brasil a TV Digital (TVD), com todas as adversidades e incertezas de uma nova mídia.

O decreto [Brasil 2006] que dispõe sobre a implantação da TVD no Brasil deixou claro que o uso da TVD para finalidades educacionais será um dos seus principais objetivos. Embora a TV seja usada há vários anos para finalidades educacionais no Brasil, a

TV oferece um nível de interatividade, onde o aluno passa de um papel passivo de mero telespectador para um papel ativo na interação com o conteúdo transmitido pela TV.

Esta mudança de papel pode contribuir com o processo de aprendizagem, pois, de acordo com Piaget (1996), o conhecimento é construído através da interação do sujeito com o objeto fruto de seu interesse. Dessa forma, surge a possibilidade da utilização de OAs na TVD, que é a proposta deste artigo.

A próxima seção apresenta conceitos básicos sobre a TVD e uma breve descrição de sua atual situação no Brasil. A seção 3 conceitua *t-learning* e apresenta vantagens e desvantagens do uso da TV para a educação. A seção 4 apresenta conceitos de OAs. Na seção 5, tem-se uma breve explicação sobre a fundamentação teórica usada na construção do OA. A seção 6 cita os trabalhos relacionados à proposta deste artigo. Na seção 7, uma descrição do OA é feita. A seção 8 traz o desenho do experimento realizado. Considerações sobre o experimento são feitas na seção 9. Por último, a seção 10 traz as conclusões.

2. TV DIGITAL

TVD se refere à transmissão de sinais de TV em um formato digital. A transmissão digital permite mesclar conteúdos de áudio e vídeo com dados. Assim, é possível entregar aplicações de software em um aparelho digital de TV ou em um receptor digital. O receptor é necessário para receber o sinal digital usando um sintonizador digital e então convertê-lo para um formato analógico para ser visto em um aparelho analógico de TV. O receptor pode estar embutido em um aparelho digital de TV ou ser um equipamento à parte. Nesse último caso, o receptor passa a ser chamado de terminal de acesso ou *set-top box* (STB).

Segundo Parker (1999), a TVD é algo mais que imagens mais limpas e melhor qualidade de áudio; é uma eventual convergência de televisão, telefonia, Internet e computador pessoal em uma simples caixa, com a promessa de acesso a todos os tipos de informação e comunicação interativa inimagináveis. Segundo Aarreniemi-Jokipielto (2006), a diferença-chave entre a TV analógica e a TVD é o nível de interatividade que a transmissão digital permite e que pode ser usado para finalidades educacionais.

No entanto, Waisman (2006) declara que em países de primeiro mundo, tais como, Estados Unidos e Inglaterra, a TVD não tem sido muito explorada como veículo para entrega de serviços educacionais. Tal fato decorre da não necessidade do uso da TV como meio educacional, pois a Internet e outros ambientes virtuais de aprendizagem estão disponíveis em maior escala e acesso.

Entretanto, em países subdesenvolvidos, especificamente o Brasil, onde existe uma insignificante penetração da internet e computadores nos lares, como também, uma escassez de centros de acesso gratuito à Internet, a TV torna-se um veículo importante na divulgação e acesso da população à informação e educação.

2.1. TV Digital no Brasil

O decreto nº. 5.820, de 29 de junho de 2006 [Brasil 2006], que dispõe sobre a implantação do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre (SBTVD-T) na plataforma de transmissão e retransmissão de sinais de radiodifusão de sons e imagens, além de nortear a

transição do sistema analógico para o digital, deixa claro que esse avanço tecnológico não se restringirá a uma simples troca de equipamentos para atender a interesses mercadológicos ou econômicos. O decreto demonstra interesse com o desenvolvimento da indústria nacional e com a inclusão digital (e social) por intermédio da TV, que tende a se tornar uma ferramenta com finalidades sociais.

Como dito antes, a TV é uma mídia que está presente em 97% das residências no Brasil e como tal, deve exercer também a função de educar, levando informação de qualidade para os telespectadores. Embora a TVD não deva substituir o uso do computador e da internet, ela pode possibilitar um acesso diferenciado a outros serviços digitais para uma parcela significativa da população brasileira, de maneira que o Brasil possa ter na TVD uma oportunidade de levar educação a um público carente de informação e educação.

Devido a algumas iniciativas educacionais utilizando a TV, como a TV Escola e o Telecurso 2000, o brasileiro está acostumado a utilizar a TV para aprendizagem. Dessa maneira, a introdução da TVD pode aprimorar esta prática ao introduzir novas oportunidades de interação e participação através de serviços interativos, o *t-learning*.

3. T-LEARNING

Segundo Bates (2003), *t-learning* é o acesso a materiais de aprendizagem ricos em vídeo, através de uma TV ou de um dispositivo mais parecido com a TV do que um PC. *T-learning* é um subconjunto do *e-learning*, mas que pode significativamente melhorar a aprendizagem em uma forma que o *e-learning* baseado na Internet atualmente não faz.

Aarreniemi-Jokipielto (2006) destaca algumas razões para o uso da TVD para finalidades educacionais: acessibilidade, serviços interativos, independência de tempo e lugar, baixo limiar para uso inicial e aprendizagem sob demanda. Aarreniemi-Jokipielto (2006) complementa que a TVD é de grande importância, devido às suas características de *feedback* e comunicação bidirecional. Além disso, a TVD suporta o *e-learning* e permite a aprendizagem quando a Internet não está disponível.

Lytras et al (2002) referindo especialmente ao *t-learning*, argumentaram que a alta penetração e aceitação da TV já têm estabelecido um mercado em potencial para a aceitação da TVD. Damásio (2003) declara que a TVD tem o potencial para fornecer motivação e dedicação e é uma mídia eficaz para promover a aprendizagem na escola, em casa ou em qualquer outro lugar.

Num país de dimensões continentais como o Brasil, com uma população bastante familiarizada com a TV, o veículo tem tudo para tornar-se um grande aliado nas estratégias de superação dos graves problemas educacionais, contribuindo de maneira significativa para a expansão do acesso ao sistema de ensino e sua democratização. Assim, pode-se concluir que a TV pode contribuir para o processo de aprendizagem em nosso país. Isso pode ser obtido com a utilização de objetos de aprendizagem.

4. OBJETOS DE APRENDIZAGEM

De acordo com a terminologia adotada pelo *Learning Technology Standards Committee* (LTSC) do *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE) [LTSC 2005], objeto

de aprendizagem é definido como uma entidade, digital ou não digital, que pode ser usada e reutilizada ou referenciada durante um processo de suporte tecnológico ao ensino e aprendizagem.

Wiley (2001) define OA como um elemento de um novo tipo de instrução baseada em computador construído sobre um novo paradigma da ciência da computação e que possa ser reutilizado para o suporte ao ensino.

Menezes et al. (2006) acrescentam que quando o ambiente do OA é digital, pode-se agregar ao objeto o registro das operações realizadas pelo sujeito, permitindo assim que o professor possa conhecer as suas atividades, ainda que não esteja presente. A partir desses dados, o professor terá a possibilidade de acompanhar o desenvolvimento dos processos cognitivos presentes na interação do sujeito com o OA.

5. CONSTRUTIVISMO E CONSTRUCIONISMO

Segundo Piaget (1996), o conhecimento se constrói na interação entre sujeito e objeto. Deu-se o nome de construtivismo a esta corrente teórica. O construtivismo piagetiano busca explicar como a inteligência humana se desenvolve, partindo do princípio de que, apesar do sujeito ser afetado por fatores biológicos, o desenvolvimento da inteligência é determinado pelas ações mútuas entre o sujeito e o meio. Considera-se que o ser humano responde aos estímulos externos agindo sobre estes para construir e organizar seu próprio conhecimento, de forma cada vez mais elaborada.

Além disso, Piaget (1996) afirma que cada ato de ensino priva a criança de uma oportunidade para a descoberta e que o conhecimento não pode ser simplesmente transmitido para outra pessoa. Desse modo, os processos educacionais, baseados na teoria construtivista, devem propor atividades desafiadoras, capazes de desencadear conflitos cognitivos adequados ao nível de desenvolvimento em que se encontram, colaborando para a construção progressiva do conhecimento. Nesta perspectiva, importa compreender a abordagem teórica proposta por Papert para a atuação em um ambiente informatizado.

Construcionismo é uma reconstrução teórica feita por Seymour Papert (1994) a partir do construtivismo piagetiano. Fundamentando-se na teoria construtivista de Piaget, Papert define o termo construcionismo como sendo a construção do conhecimento pelo aluno apoiada por suportes concretos que atuam como uma espécie de “prótese cognitiva”, ou “objetos para pensar com”. Papert propõe uma transformação na concepção do processo de ensino-aprendizagem através, por exemplo, do uso do computador como uma ferramenta que propicia ao aluno condições concretas de explorar o seu potencial intelectual, desenvolvendo idéias nas mais diferentes áreas do conhecimento.

Papert (1994) declara que a meta é produzir a maior aprendizagem a partir do mínimo de ensino. No entanto, não se pode atingir este objetivo apenas reduzindo a quantidade de ensino, mas, oferecendo oportunidades para que o aprendiz possa aprender através de descobertas. O construcionismo parte da suposição de que os aprendizes aprenderão melhor, fazendo descobertas, por si mesmos, do conhecimento específico de que precisam. O construcionismo difunde a idéia de que o estudante pode aprender sem ser ensinado e, com frequência, aprender melhor quando é menos ensinado.

Papert viu na Informática a possibilidade de realizar seu desejo de criar condições para mudanças significativas no desenvolvimento intelectual dos sujeitos. Tal prática pedagógica permite ao aluno condições de desenvolvimento de sua autonomia, estimulada pela curiosidade, que o impulsiona à pesquisa e ao desenvolvimento de suas habilidades. Assim, baseando-se na teoria construcionista de Papert, implementou-se um OA interativo a ser utilizado na TVD, que pode ser usado como suporte educacional.

6. TRABALHOS RELACIONADOS

O projeto português VEMiTV (*Validation and Development on an Interactive Television Based Educational Model*) [Damásio, 2003; Damásio et al, 2004] pretendia estabelecer um modelo para o teste e medida de aplicações específicas de TVD quando usados em um cenário educacional, assim como, o potencial da TVD como uma ferramenta educacional.

No projeto Motive [Aarreniemi-Jokipielto e Tuominen, 2004], o *Industrial Information Technology Laboratory* da *Helsinki University of Technology* estudou o uso da TVD como um ambiente de aprendizagem para cursos universitários. O projeto foi usado nos últimos anos para focar na interação do usuário na TVD e a produção de conteúdo flexível. A pesquisa estuda os serviços educacionais interativos com valor adicionado.

O projeto Educação Interativa [Oliveira et al, 2006] foi desenvolvido no estado do Amazonas e envolve educação a distância e serviços para o cidadão, como meio de diminuir a divisa digital, usando a infra-estrutura da TVD via satélite.

O termo *entercation* (*ENTERtainmen with eduCATION*) foi criado por Rey-López et al (2006) para significar o entretenimento com educação e consiste em oferecer ao telespectador, objetos de aprendizagem relacionados ao assunto do programa que ele está assistindo, permitindo ao telespectador a livre escolha de decidir se estuda esse material adicional ou não.

Monteiro et al. (2008) desenvolveram um OA para TVD sobre o efeito fotoelétrico. Neste OA, mapas conceituais são usados para explicitar os conceitos físicos envolvidos e mostrar como os conceitos estão relacionados. O OA também traz a possibilidade de alternar a execução da animação interativa com um mapa conceitual, adaptado ao contexto da TVD, que reúne, de forma estruturada, os principais conceitos envolvidos no OA.

7. GANGORRA INTERATIVA PARA TV DIGITAL

Segundo Melo et al. (2008), a abordagem de grandezas inversamente e diretamente proporcionais, conforme planejado nos livros didáticos, de forma abstrata e com situações-problema longe do mundo vivencial dos alunos, tem acarretado na maioria dos alunos dificuldades na solução de problemas relacionados principalmente com grandezas inversamente proporcionais. O Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica [SAEB 2003] indica uma grande dificuldade dos alunos na compreensão desses conceitos.

A partir deste pressuposto, foi implementado um OA que abordasse os conceitos de grandezas diretamente e inversamente proporcionais. Este OA é baseado em um outro OA chamado Gangorra Interativa [Melo et al, 2008], que simula uma gangorra parecida com aquelas encontradas em parques infantis. O objetivo deste OA é equilibrar a gangorra,

colocando e/ou removendo blocos de pesos diferentes nos lados da gangorra. De maneira geral, o OA propõe desafios relativos a dois conceitos principais: grandezas diretamente proporcionais e grandezas inversamente proporcionais. Em cada lado da gangorra existem 05 (cinco) posições para colocar os pesos (de 1 a 9 kg).

O bloco na gangorra com o texto “? Kg” significa que o bloco tem seu peso desconhecido (sem informação). Dessa forma, em alguns níveis, o telespectador aprendiz deve inicialmente identificar o peso, para que, em seguida consiga equilibrar a gangorra. Além disso, o telespectador aprendiz apenas pode utilizar os blocos de cor azul (blocos disponíveis). Os blocos transparentes estão indisponíveis (ver figura 1).

Figura 1. Tela da Gangorra Interativa para TVD

A Gangorra Interativa possui 5 (cinco) níveis. O nível 1 se inicia com 1 (um) bloco sem informação sobre seu peso no lado esquerdo da gangorra e 2 (dois) blocos indisponíveis. O nível 2 se inicia com 2 (dois) blocos sem informação sobre seus pesos no lado esquerdo da gangorra e 2 (dois) blocos indisponíveis. O nível 3 se inicia com 2 (dois) blocos sem informação sobre seu peso no lado esquerdo da gangorra e 4 (quatro) blocos indisponíveis. O nível 4 se inicia com 1 (um) bloco no lado esquerdo e 1 (um) bloco indisponível. Nos níveis de 1 a 4, o estudante pode colocar e/ou remover N blocos em ambos os lados para equilibrar a gangorra. O nível 5 se inicia com 1 (um) bloco no lado esquerdo e 1 (um) bloco indisponível. Neste nível, o estudante pode colocar apenas 1 (um) bloco no lado direito para equilibrar a gangorra.

O OA foi executado em um notebook, mas era mostrado em uma tela de TV. Dessa forma, a interação com o OA foi muito próxima da realidade, pois, os participantes não notaram que estavam interagindo com uma aplicação executando em um notebook, mas com uma aplicação executando na TV. O notebook foi responsável pela execução do OA e pelo envio dos sinais de áudio e vídeo para o aparelho de TV. O OA foi implementado

utilizando-se a linguagem Java, mais especificamente a API JavaTV e foi testado com o emulador XleTView (<http://xletview.sourceforge.net/>), utilizado para simular a TV.

8. DESENHO DO EXPERIMENTO

Os testes com o OA foram realizados em uma sala de uma instituição de ensino superior, contendo um sofá, um notebook e um aparelho de TV. Contou-se com participação de 25 estudantes da referida instituição de ensino, sendo que 6 eram do sexo feminino e 19 eram do sexo masculino. Apenas 1 (um) já teve experiência com TVD e 15 (quinze) já utilizaram um OA no computador. No entanto, nenhum deles utilizou um OA na TVD. A média de idade foi de aproximadamente 21 anos, sendo o mais jovem com 17 anos e o mais idoso com 36 anos.

Pretendeu-se verificar as potencialidades do OA enquanto suporte a aplicação de estratégias de resolução de problemas que permitam a construção de conhecimentos relativos aos conceitos de proporcionalidade e a compreensão dos conceitos de grandezas diretamente e inversamente proporcionais. Para avaliação da aprendizagem nos testes com o OA, seguiu-se os seguintes passos:

1. identificar os conceitos envolvidos no OA;
2. aplicar um pré-teste para saber como o sujeito está compreendendo esses conceitos e se teve alguma experiência prévia com esse tipo de objeto;
3. propor a interação com o OA, registrando as ações e buscando saber os motivos pelos quais o sujeito está criando determinadas hipóteses que o levam a experimentar um ou outro bloco e as conclusões que resultam dessas experimentações;
4. depois da interação, os sujeitos devem responder um pós-teste no qual eles mostraram a sua compreensão sobre os conceitos envolvidos no problema apresentado depois de ter experimentado o OA.

9. CONSIDERAÇÕES SOBRE O EXPERIMENTO

Para análise das potencialidades do OA “Gangorra Interativa” enquanto suporte a aplicação de estratégias de resolução de problemas que permitam a construção de conhecimentos relativos aos conceitos de proporcionalidade e a compreensão dos conceitos de grandezas diretamente e inversamente proporcionais. Os sujeitos foram agrupados segundo os seus níveis de construção das relações apresentadas pelo problema proposto (tabela 1):

Tabela 1: Classificação dos grupos de sujeitos

Grupo 1 (5 sujeitos = 20%)	Grupo 2 (7 sujeitos = 28%)	Grupo 3 (13 sujeitos = 52%)
Os sujeitos já haviam construído a relação peso X distância, aplicando imediatamente esse conhecimento para resolver o problema.	Os sujeitos construíram a relação peso X distância durante a exploração do OA, sem necessidade de intervenções do experimentador.	Os sujeitos só conseguiram construir a relação peso X distância na exploração do OA, apoiados pelas intervenções do experimentador.

Abaixo, seguem considerações sobre os 3 grupos.

GRUPO 1:

Apesar dos 5 sujeitos já terem construído anteriormente a relação peso X distância (pré-teste), 2 sujeitos utilizaram inicialmente a estratégia de tentativa e erro para equilibrar a gangorra, mostrando que em situações novas podem ocorrer alguns desequilíbrios iniciais, porém, em seguida mostraram compreender a relação resolvendo os desafios nos diferentes níveis. Os demais (3 sujeitos) utilizaram imediatamente a estratégia de colocar um bloco com peso intermediário entre os blocos não disponíveis para identificar o bloco “? Kg”. Assim, após identificarem o bloco “? Kg”, estes 3 sujeitos utilizam a relação peso X distância para equilibrar a gangorra. Para os sujeitos desse grupo, o objeto de aprendizagem apoiou a aplicar de noções de grandezas inversamente proporcionais.

GRUPO 2:

Dos 7 sujeitos que compõem este grupo, apenas 1 deles utilizou a estratégia de colocar um bloco com peso intermediário para identificar o bloco “? kg”, porém não teve êxito imediato na compreensão da relação peso X distância. Os demais (6 sujeitos) utilizaram a estratégia de tentativa e erro. Na estratégia de tentativa e erro, uma das hipóteses consistia em colocar um bloco escolhido aleatoriamente na posição 1 e caso a gangorra não ficasse equilibrada, o sujeito colocaria o mesmo bloco na posição 2 e assim até a posição 5. Se após colocar o bloco escolhido na posição 5, a gangorra continuar desequilibrada, o sujeito escolheria outro bloco aleatoriamente e repetiria o processo novamente. Outra hipótese consistia em escolher aleatoriamente um bloco e colocá-lo em uma posição aleatória. Apenas após várias experimentações os sujeitos, apoiados na observação dos resultados das suas ações sobre o OA, os sujeitos passavam a expressar conclusões sobre o funcionamento da gangorra avançando na compreensão da relação peso X distância. No grupo 2, percebeu-se tomada de consciência, logo após terem conseguido equilibrar a gangorra, quando ao serem questionados sobre a existência de alguma regra para o equilíbrio da gangorra, os 7 sujeitos formularam gradativamente a lei sobre a relação peso X distância.

GRUPO 3:

Dos 13 sujeitos, apenas 1 deles utilizou a estratégia de colocar um bloco com peso intermediário para identificar o bloco “? kg”, porém sem mostrar claramente a compreensão da relação peso X distância. Os demais (12 sujeitos) participantes utilizaram a estratégia de tentativa e erro, no entanto, não conseguiram equilibrar a gangorra. Apesar das experimentações, esses sujeitos não alcançaram a compreensão da relação peso X distância, sendo necessárias algumas intervenções do experimentador no sentido de provocar reflexões a partir dos resultados dessas experimentações. No grupo 3, percebeu-se tomada de consciência apenas após as intervenções do experimentador. Por exemplo, após a pergunta: “Se você pudesse colocar um bloco com o mesmo peso no lado direito da gangorra, onde colocaria?”, os sujeitos responderam “Na mesma posição”, a partir de então, iniciam as tomadas de consciência sobre a noção de grandezas diretamente proporcionais.

10. CONCLUSÕES

De acordo com as observações feitas durante os testes e as respostas das questões abertas, as características que favoreceram a ação dos sujeitos de equilibrar a gangorra foram a interatividade, ou seja, o fato do sujeito poder interagir com o OA na TV, fornecendo dados de entrada e tendo um feedback de suas ações.

Quanto ao potencial do OA como suporte as condutas cognitivas e aplicação de estratégias de resolução de problemas que permitam a construção dos conhecimentos, em todos os casos o OA apresentou-se como um suporte que permite a “concretização do pensamento”, permitindo que os sujeitos testem suas hipóteses e tirem conclusões a partir dos resultados (esperados e inesperados das suas ações). Mesmo no caso dos sujeitos que usaram estratégias de ensaio e erro, o OA apoiou o pensamento, apoiando as reflexões sobre os resultados das ações de experimentação, ajudando na compreensão da relação peso X distância.

Em relação ao grupo 3, que necessitou de intervenções do experimentador, pode-se concluir que o OA, para apoiar sujeitos em situação de construção muito inicial, deverá ser melhorado com a introdução de questionamentos que apóiem as ações. Por exemplo, se o sujeito usa estratégias de ensaio e erro sem apresentar progressos, o OA deverá propor alguma questão que ajude a modificar os rumos da exploração. Algumas técnicas de inteligência artificial (IA) poderiam ser utilizadas, como por exemplo, um sistema especialista baseado nas intervenções propostas pelo método clínico piagetiano, visando ajudar o sujeito a tomar consciência das suas ações.

Por parte dos alunos que participaram dos testes, houve percepção do valor pedagógico do OA. Os resultados dos testes levam à conclusão de que a tecnologia foi considerada amigável e que as dificuldades encontradas foram consideradas normais, parte de um processo de tomada de conhecimento de uma nova tecnologia.

Essa noção é fundamental para o sucesso da implantação de uma nova mídia ou de uma nova tecnologia. É fundamental que haja a percepção de que se pode aprender a navegar em qualquer momento, e que a fluidez das ações é apenas questão de tempo e algum convívio com a interface.

REFERÊNCIAS

- Aarreniemi-Jokipielto, P. (2006). Modeling and Content Production of Distance Learning Concept for Interactive Digital Television. PhD thesis. Department of Computer Science and Engineering, Helsinki University of Technology, Finland.
- Aarreniemi-Jokipielto, P.; Tuominen, J. (2004) *Experiences with an Interactive Learning Environment in Digital TV*. In Proceedings of the IEEE 4th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT 04), páginas 296-300. 2004. Joensuu, Finlândia.
- Baas, K., Van Den Eijnde, J., Junger, J., (2001). A practical model for the development of web based interactive courses, Proceedings of the 31st Annual Frontiers in Education Conference, Volume 1, 10-13 Oct. 2001.
- Bates, P. J. (2003). A study into TV-based interactive learning to the home. pjb Associates, UK. This study has been conducted with funding from the European Community under the IST Programme (1998-2002).

- Brasil (2006). Decreto n. 5.820, de 29 de junho de 2006. “Dispõe sobre a Implantação do SBTVD-T (Sistema Brasileiro de Televisão Digital – Terrestre), e dá outras providências”, Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 30 de junho 2006.
- CETIC – Centro de Estudos sobre as Tecnologias de Informação e Comunicação. (2009) Disponível em <<http://www.cetic.br/usuarios/index.htm>>. Acesso em 19 out 2009.
- Damásio, M. J. (2003). Uses of Interactive Television on Educational Settings: Evaluating the Media Impact. In Proceedings of the European Conference on Interactive Television, EuroITV2003, Brighton, United Kingdom.
- Damásio, M. J.; Quico, C.; Ferreira, A. (2006) *Interactive Television Usage and Applications: the Portuguese Case-study*. Computers and Graphics, vol.28, no.2, páginas.139-148. Disponível em <<http://www.sciencedirect.com/>>. Acesso em 19 out 2008.
- IEEE Learning Tecnology Standard Committee (LTSC). (2005) In: WG12 - Learning Object Metadata. Disponível em <<http://ltsc.ieee.org/wg12>>. Acesso em 19 out 2009.
- Lytras, M.; Lougos, C.; Chizos, P.; Pouloudi, A. (2002) Interactive Television and e-Learning Convergence: Examining the Potential of t-Learning. European Conference on e-Learning.
- Melo, B. R. S.; Vasconcelos, F. H. L.; Pequeno, M. C.; Castro Filho, J. A.; Silva, V. M. L. (2008) Objeto de Aprendizagem Gangorra Interativa na Compreensão Conceitual de Grandezas. Anais do XXVIII do Congresso da SBC (CSBC 2008), WIE – Workshop sobre Informática na Escola. Belém, PA, Brasil
- Menezes, C. S.; Lira, A. F.; Ferretti, C.; Lindner, E. L. (2006) ODAI – Objetos Digitais para Aprendizagem Interacionista. Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação.
- Monteiro, B.S.; Prota, T.M.; Souza, F.F.; Gomes, A.S. (2008) Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem para TVDi. Anais do XIX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação.
- Oliveira, J. A.; Waisman, T.; Silva, F. S.; Horbe, B.; Maia, O. B.; Morengi, F. (2006) *T-learning in Amazon: The Interactive Education Project*. In Proceedings of the 4th European Conference on Interactive Television: Beyond Usability, Broadcast, and TV (EuroITV 2006) Atenas, Grécia, páginas 290-295.
- Papert, S. (1994) A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Parker, R. (1999) The Economics of Digital TV's future, In D. Gerbarg, The economics, technology and content of digital TV, 1999, USA: Kluwer Academic Publishers.
- Piaget, J. (1996). Biologia e conhecimento. 2^a. edição. Petrópolis: Vozes.
- Rey-López, M.; Díaz-Redondo, R. P.; Fernández-Vilas, A.; Pazos-Arias, J. J. (2006) *Entercation Experiences: Engaging Viewers in Education through TV Programs*. In Proceedings of the 4th European Conference on Interactive Television: Beyond Usability, Broadcast, and TV. (EuroITV 2006), páginas 310-319.
- RIVED. (2008). Rede Interativa Virtual de Educação da SEED-MEC. Disponível em <<http://rived.mec.gov.br/>>. Acesso em 19 out 2009.
- SAEB (2003) - Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica. Disponível em <<http://www.inep.gov.br/basica/saeb>>. Acesso em 19 out 2009.
- Waisman, T. (2006) Usabilidade em Serviços Educacionais em Ambiente de TV Digital. Tese de Doutorado. Escola de Comunicação e Artes da Universidade de São Paulo.
- Wiley, D. A (2001). Connecting learning objects to instructional design theory: A definition a metaphor, and a taxonomy. Disponível em: <<http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>>. Acesso em 19 out 2009.