

Jogo Tartarugas: Objeto de Aprendizagem na Educação Ambiental

José Walter Santos Filho^{1,2}, Carla Eugênia Nunes Brito¹, Christiano Lima Santos^{1,2}, Alessandra Conceição Monteiro Alves¹, Henrique Nou Schneider¹

¹Universidade Federal de Sergipe – Cidade Universitária – CEP 49100-000 - São Cristóvão – Sergipe – Brasil

DCCE – Departamento de Ciências da Computação, NPGED – Núcleo de Pós-Graduação em Educação, GEIED – Grupo de Estudos de Informática na Educação

²Elfland Studios (SergipeTec) – Centro Administrativo A.Franco – CEP 49081-190 – Aracaju – Sergipe.

jwsfilho@gmail.com, carlaeugenai@infonet.com.br,
christianolimasantos@yahoo.com.br, alessandrinf@hotmail.com,
hns@terra.com.br

Abstract *The introduction of pedagogical resources to school environment is not practical recent. School Book, blackboard, chalk and other elements have been transformed historically, but they still continue to be relevant on the daily school activities. Besides these resources, Objects of Learning and Digital Game with educational characteristics have been created in order to increase teacher's aims and students' learning. This work relates experiences concerning an Educational Game called Turtles and its application with children in a junior high school. It is also discussed the constitutive elements of this game as a conceptual map based in the Ausubeliana Theory and the proper learning object conception.*

Resumo. *A introdução de recursos pedagógicos no ambiente escolar não é prática recente. Os livros didáticos, o quadro negro, giz e outros elementos se transformaram ao longo do tempo, mas continuam sendo imprescindíveis no cotidiano escolar. Além desses recursos os Objetos de Aprendizagem e o Jogo Digital com características educacionais surgem com o mesmo intuito de favorecer a práxis do professor e o aprendizado do estudante. Este artigo relata a experiência do desenvolvimento do Jogo Educacional Tartarugas e sua aplicação com crianças do ensino fundamental de uma escola particular. Propõem-se também a discutir elementos que constituíram esse jogo como o mapa conceitual, baseado na Teoria Ausubeliana e a própria concepção de objeto de aprendizagem.*

1. Introdução

O processo educacional parece estar estagnado, embora se constate nas últimas décadas muitos avanços, dentre eles os tecnológicos. A abordagem instrucionista se mantém, desconsiderando-se ainda as potencialidades de cada indivíduo não o auxiliando a

desenvolver seu pensamento crítico. Na visão moderna da educação, aprender brincando torna-se parte integrante da ação educadora por prover o emprego do elemento lúdico como forma de atrair a atenção do aprendiz, convidando-o a experimentar um universo contextualizado ao objeto epistêmico em consideração. Dessa forma, foge-se da abordagem instrucionista.

Segundo Piaget (1993) a aprendizagem com crianças deve contemplar a brincadeira e o jogo é um tipo de atividade particularmente poderosa para o exercício da vida social e da atividade construtiva da criança. De acordo com Balestro (2004) o jogo possui duas funções educativas: uma função lúdica, na qual a criança encontra prazer ao jogar, e uma função educativa, através da qual o jogo ajuda a desenvolver o conhecimento da criança e sua apreensão do mundo.

Diante desse contexto, a Escola é considerada um elemento de transformação da sociedade, e uma de suas funções é contribuir, junto com outras instâncias da vida social, para que essas transformações se efetivem. Deve ter como base o desenvolvimento cognitivo geral das crianças, seus interesses e suas necessidades em desafiar sua inteligência.

De acordo com a teoria Epistemológica de Piaget (1993) o desenvolvimento infantil passa por estágios evolutivos. O primeiro estágio denominado **sensório motor** que abrange desde o nascimento até os 2 anos, onde a criança desenvolve esquemas baseados em informações sensoriais e movimentos corporais. O segundo estágio denominado **pré-operatório** restringe-se dos 2 aos 7 anos e caracteriza-se pelo desenvolvimento da linguagem e outras representações simbólicas; no terceiro estágio, das **operações concretas** (dos 7 aos 11 anos) a criança utiliza o processo lógico, mas somente uma forma de classificação é aplicada de cada vez e o pensamento requer objetos físicos ou eventos concretos. Finalmente, o último estágio denominado das **operações formais** (dos 11 ou 12 anos em diante), as crianças progredem nestes níveis em uma seqüência normal, mas em seu próprio ritmo de desenvolvimento, que é determinado por suas experiências e sua capacidade individual de maturação.

Dentro dessa realidade, esse artigo vem apresentar um relato de experiência do jogo Tartarugas, aplicado como objeto de aprendizagem com crianças de oito anos, estudantes do 3º ano do Ensino Fundamental. Apresenta num primeiro momento, a definição de objeto de aprendizagem relacionando com o jogo, em seguida a experiência realizada com sujeitos envolvidos e, por fim, o resultado da experiência.

2. Objetos de Aprendizagem: concepção e aplicação

De acordo com o *Learning Objects Metadata Workgroup*, Objetos de Aprendizagem (Learning Objects) podem ser definidos por "*qualquer entidade, digital ou não digital, que possa ser utilizada, reutilizada ou referenciada durante o aprendizado suportado por tecnologias*".(IEE LTSC, 2007).

A ampla variedade de forma que podem assumir os objetos multimídia (objeto de aprendizagem digital) permite a inexistência de uma única definição para Objetos de Aprendizagem (OA). Estes podem compreender jogos, textos, vídeos, gráficos, áudio, animações, apresentações, questionários e exercícios, desde que tenham sido projetados com objetivo educacional. Este estudo trata especificamente de um objeto de aprendizagem digital, conceituado por Muzio (2001) como um:

“elemento de um novo tipo de instrução baseada em computador construído sobre um novo paradigma da ciência da computação. Eles permitem aos designers instrucionar a construção de pequenos componentes instrucionais. Os quais podem ser reutilizados inúmeras vezes em diferentes contextos de aprendizagem”. (Muzio,2001, p.2).

Do ponto de vista instrucional, os OA correspondem a pequenos segmentos de estudo que devem estar atrelados a um ou mais objetivos de aprendizagem específicos. Seguindo esta diretriz o OA Jogo Tartarugas faz parte de um conjunto de jogos com objetivos pedagógicos interdisciplinares voltados para o ensino de Educação Ambiental, Meio Ambiente e Cidadania para crianças de 08 anos do 3º ano do ensino Fundamental - I fase. A estratégia adotada visa principalmente evitar que o OA desenvolvido tenha um aspecto visual puramente didático, diferente daqueles encontrados no repositório do projeto Coletânea de Entidades de Suporte ao uso de Tecnologia na Aprendizagem (CESTA, 2007). A mesma preocupação com a didatização dos jogos (BITTENCOURT, 2005) pode ser estendida aos OA, fazendo com que percam suas características motivadoras, divertidas e alinhadas com os interesses dos alunos.

Para a concepção do jogo, inicialmente, foi elaborado um roteiro descrito no *Design Bible*¹ que relaciona os personagens e ações do jogo entre outros aspectos. A equipe formada para a idealização do jogo foi composta por dois especialistas em Informática, dois Pedagogos e um Biólogo. Como objetivo pedagógico, foi decidido aplicar os conceitos de aprendizagem significativa conforme proposto por Ausubel (apud MONTEIRO, 2006), para trabalhar os conceitos de Educação Ambiental, Meio Ambiente e Cidadania além de oferecer contato inicial com o computador, estimulando a coordenação motora fina (mãos, punhos e dedos), através de movimentos alternados entre os cantos da tela onde estão os objetos do jogo e o clique no mouse para arrastá-los e soltar na lata do lixo.

Conforme Ausubel (2006) destaca, o processo de aprendizagem significativa para ocorrer no ambiente escolar necessita que alguns requisitos básicos sejam cumpridos. Um destes é que a aprendizagem significativa corra quando o conteúdo ensinado possa ser relacionável com a estrutura cognitiva do aluno. Para tal o material instrucional deve ser potencialmente significativo, organizado de maneira lógica e que possibilite ao aluno uma interação substancial, não-arbitrária, e de contato com conceitos relevantes na estrutura cognitiva do aluno.

Desta forma o OA Tartarugas foi elaborado para que o aluno pudesse experimentar as ações de cidadania e educação ambiental no material. Permitindo que decorrente da interação com os objetos no cenário o resultado fosse identificado no mapa conceitual que acompanha o OA. Assim sendo as interações possíveis foram conceituadas no mapa e com o auxílio do professor o aluno pode aprender significativamente através dos estímulos encontrados no jogo.

Em nível tecnológico, foi utilizada a ferramenta Macromedia Flash para a versão disponibilizada nos computadores da escola. A versão para a Internet possui interação através da linguagem PHP com Banco de Dados MySQL para a implementação de um *Ranking* entre os jogadores.

Para a conceituação artística foi objetivado alcançar a atenção dos alunos através de um OA colorido, com aspecto vivo, pela característica do *habitat* das protagonistas do jogo. A interface foi projetada para ter um aspecto agradável e funciona, permitindo

¹ Documento redigido como um manual para os futuros desenvolvedores do jogo contendo o roteiro, a conceituação artística (*game design*), descrição da jogabilidade (*gameplay*), as regras do jogo e o projeto de interfaces, além dos recursos tecnológicos utilizados. (ROLLINGS apud BITTENCOURT, 2005, p.9).

a interação com os elementos do jogo de forma intuitiva. A Figura 1 abaixo apresenta a interface do jogo Tartarugas.



Figura 1 - Interface do Objeto de Aprendizagem Jogo Tartarugas

Assim, a concepção do jogo Tartarugas foi uma forma de incluir os conteúdos transversais ao currículo escolar, que ganha em flexibilidade e abertura, uma vez que os temas podem ser priorizados e contextualizados de acordo com a realidade local.

3. Componentes do Objeto de Aprendizagem Jogo Tartarugas

Os objetos de aprendizagem possuem diversos componentes possíveis de serem utilizados em sua elaboração, sendo que os objetivos pedagógicos determinarão aqueles mais adequados. O OA Jogo Tartarugas utiliza, entre outros componentes, Mapas Conceituais, Textos e Figuras animadas, sendo permitido ao aluno interagir com os elementos para consubstanciar a aprendizagem significativa proposta.

3.1 Mapas Conceituais

Diante das mudanças frenéticas em que o mundo está inserido e que as informações bombardeiam o cotidiano do homem através das novas tecnologias, o modo de pensar do homem também mudou. Cada vez mais se faz necessário organizar o pensamento num espaço curto de tempo e de forma precisa. De acordo com essa realidade surgem novas formas e técnicas de organização do pensamento. Até hoje, ele pode ser transcrito da forma mais convencional para o papel, porém, quando se utiliza as tecnologias da informática, as técnicas de organização ganham uma interface diferente podendo contar com recursos multimídias que agradam os sentidos e facilitam o aprendizado.

O mapa conceitual é um dos exemplos de técnica de transcrição do pensamento que pode ser realizado de forma convencional e digital. Josef Novak foi o criador dos mapas conceituais para David Ausebel e essa técnica é um dos componentes fundamentais para o cumprimento dos objetivos pedagógicos traçados para um Objeto

de Aprendizagem. Constituem-se de representações gráficas na forma de diagramas representativos dos significados conceituais, relacionados através de preposições, do que se deseja ensinar.

A Figura 2 a seguir apresenta o mapa conceitual utilizado no OA Jogo Tartarugas. No *software*, ao clicar nos retângulos que compõem o mapa, é apresentado um novo retângulo que apresenta o texto que define o conceito escolhido.

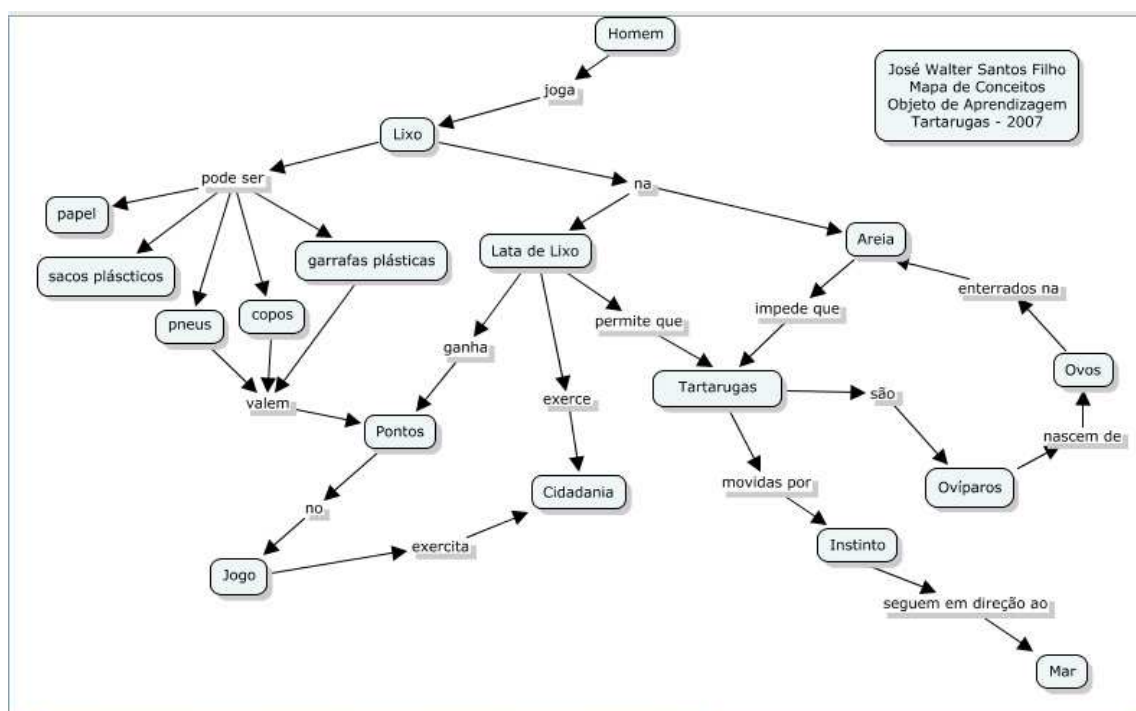


Figura 2 – Mapa Conceitual do OA Jogo Tartarugas.

Segundo Moreira (apud TAVARES, 2007), mapas conceituais são representações precisas, consistentes e completas de sistemas físicos ou fenômenos naturais. Através destes modelos é possível que o professor durante uma aula apresente conceitos e espere que o aluno construa modelos mentais próprios a partir deles, como descreve a teoria ausubeliana da aprendizagem significativa. Esta aprendizagem baseia-se na existência de uma estrutura cognitiva prévia que possa ancorar novas informações potencialmente significativas.

3.2 Textos

O texto é uma unidade básica de organização e transmissão de idéias, conceitos e informações de modo geral. No OA Jogo Tartarugas os textos servem para auxiliar na aprendizagem significativa conforme proposto por Ausubel através da promoção de significados consistentes do conhecimento apresentado.

3.3 Figuras Animadas.

Com o uso de figuras animadas a atenção dos alunos é despertada e com ela o aprendizado torna-se mais ativo, constituindo-se um requisito fundamental para que o aluno adquira os conceitos que estão sugeridos na animação (CASTRO et al apud

MONTEIRO, 2003). As animações são seqüências de imagens que foram elaboradas de forma individual com o objetivo de conferir movimento e simular eventos. Elas podem ser acompanhadas ou não de sons, que causam maior imersão por parte do aluno.

4. O OA Jogo Tartaruga: a experiência

O OA Jogo Tartarugas foi disponibilizado de forma preliminar na Internet (TARTARUGAS, 2007), onde obteve ampla aceitação por parte dos visitantes, sendo executado 420 vezes num período de 30 dias. O projeto pedagógico completo envolve o desenvolvimento de quatro jogos interligados por um enredo comum, caracterizando um roteiro que proporciona imersão nos significados propostos aos aprendizes e reusabilidade dos OA desenvolvidos.

O OA foi aplicado em duas turmas de estudantes de uma escola definida como escola A. As turmas foram numeradas em turma 1 e 2 para a mensuração dos resultados do teste abrangendo a um total de 42 estudantes do 3ºano do ensino fundamental, sendo 27 alunos no turno da manhã e 15 alunos no turno da tarde.

Os alunos tiveram num primeiro momento um debate sobre os temas Educação Ambiental, Meio Ambiente e Cidadania, com ênfase no Projeto TAMAR². Em seguida responderam um questionário acerca dessa discussão realizada em sala. O objetivo da aplicação do mesmo foi saber em que nível de conhecimento estava a turma antes da discussão, conforme apresentamos no Gráfico 1 a seguir, onde são demonstradas as respostas dos alunos das duas turmas antes da exposição ao OA.



Gráfico 1 – Notas dos Alunos antes da utilização do OA Jogo Tartarugas

O primeiro contato do jogo foi realizado no laboratório de informática com o auxílio das professoras, onde os alunos foram apresentados ao ambiente virtual e ao

² Projeto de preservação de tartarugas marinhas executado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (IBAMA) através do Centro Brasileiro de Proteção e Pesquisa das Tartarugas Marinhas

propósito do jogo. Em seguida, os estudantes foram submetidos a novo questionário com o objetivo de avaliar a percepção das crianças sobre o jogo, relacionado ao conteúdo discutido no primeiro momento em sala de aula. O gráfico 2 a seguir apresenta os resultados após a aplicação do OA.

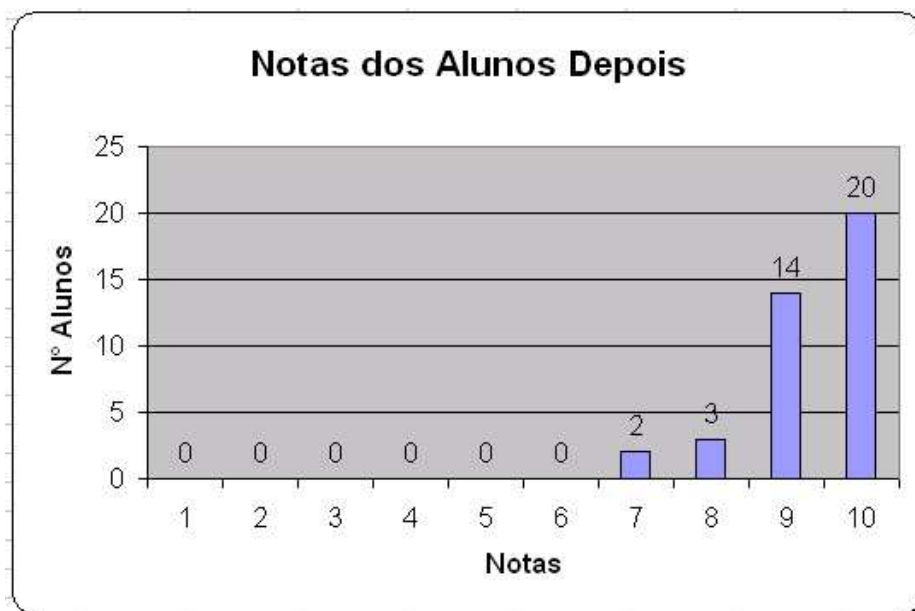


Gráfico 2 – Notas dos Alunos depois da utilização do OA Jogo Tartarugas

Os resultados dos questionários mostram que as notas dos alunos foram consistentemente melhores depois da utilização do OA. Antes da interação com o OA os alunos tinham uma distribuição de notas muito ampla, variando de notas muito baixas a notas excelentes. Depois da interação as notas concentraram-se nos valores mais altos e a ocorrência da nota máxima dobrou.

Os questionários aplicados possuíam nível equivalente de dificuldade e foram elaborados com o objetivo de coletar informações referentes ao perfil dos alunos. O perfil dos estudantes pode ser observado através dos questionários com relação aos seguintes aspectos:

- Quanto ao contato com animais marinhos;
- Exercício da cidadania com relação ao meio ambiente;
- Contato com jogos ambientais;
- Facilidade de uso do OA Tartarugas;
- Percepção favorável ou não do uso de jogos digitais em sala de aula;

O Gráfico 3 a seguir apresenta os valores quantitativos das respostas dos alunos com relação aos questionamentos relativos ao perfil.

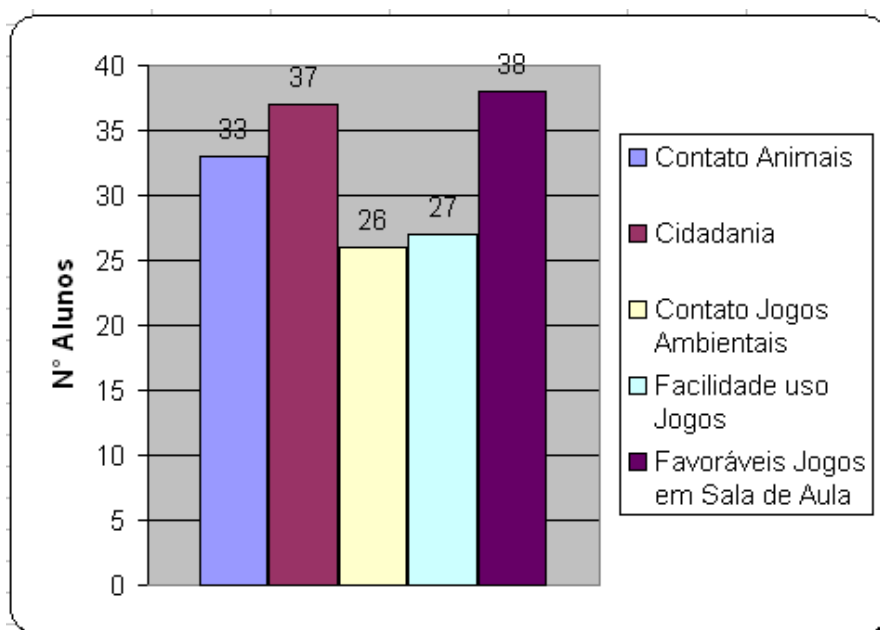


Gráfico 3 – Quantitativos em relação ao perfil dos alunos

O resultado obtido das respostas as perguntas de perfil demonstra que dentro do universo de 42 alunos pesquisados 78,5% já haviam tido contato com animais marinhos como Tartarugas.

Nas duas turmas pesquisadas 88,0% dos alunos responderam afirmativamente quando questionados sobre acreditarem ser cidadãos conscientes da necessidade da preservação ambiental e de animais marinhos, numa clara demonstração do efeito positivo das campanhas de conscientização e cidadania.

Entre os respondentes, 64,2% dos alunos haviam tido contato com jogos com temática ambiental demonstrando a necessidade de maior produção de jogos dessa natureza. A mesma proporção considerou o jogo de fácil utilização, porém este índice não é satisfatório revelando a necessidade de melhor adequação do projeto de interface do OA.

Ao final do questionário, 90,5% responderam ser favoráveis a utilização de jogos em sala de aula como forma de melhorar o aprendizado, por considerarem o OA Jogo Tartarugas divertido e até mesmo desejarem influenciar na definição dos próximos componentes do pacote de jogos a serem utilizados na escola.

5. Considerações Finais

A integração dos estudantes com o Objeto de Aprendizagem Jogo Tartarugas permitiu o contato com uma extraordinária riqueza de informações composta de sistema multimídia que foram acessados de uma maneira dinâmica e interativa. Levou-se em consideração o estágio cognitivo e as limitações naturais dos estudantes para garantir a aprendizagem significativa.

Ressaltamos aqui a importância da utilização de uma equipe interdisciplinar composta de especialistas em informática, pedagogos e biólogo para idealização do jogo, e que este ao ser criado baseou-se nas teorias pedagógicas de Piaget e Ausebel.

Através dos jogos, a criança ao lançar-se na investigação de novas estratégias tem a oportunidade de torna-se um sujeito ativo e participativo do processo de aprendizagem. Foi esse, portanto, o objetivo de se trabalhar com o OA Jogo Tartarugas proporcionando também algumas situações-problema.

Com relação a utilização de Mapas Conceituais pode ser percebido que os conceitos apresentados durante a aula expositiva apenas ficaram evidenciados quando identificados no mapa. A relação estabelecida entre o significado estruturado no Mapa Conceitual e a realidade simulada no Jogo foi compreendida de forma satisfatória e evolutiva como pode ser percebido através do resultado das notas dos alunos antes e depois do uso do OA. Desta forma a compreensão do significado não demonstra ser um processo passivo. O aluno necessita se engajar com a construção de seus próprios significados, de maneira ativa, e o OA proporciona um ambiente propício neste processo de aprendizagem.

Esse jogo, uma vez aplicado como Objeto de aprendizagem é recurso didático pedagógico quando se configura uma ferramenta de apoio significativo no complemento dos conteúdos escolares, constituindo-se um recurso motivador tanto para educador quanto para o educando.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALESTRO, C. O. E MontovanI, A. M.; 2004, Hiperhistórias-ambiente multimídia estimulador das inteligências múltiplas. <http://ism.dei.uc.pt/ribie/docfiles.pdf>. Acessado em 10/07/2007.
- BASTOS, César Augusto R. **Curso Hiperídia Interativo de Física: adaptação de um curso presencial através do uso e reuso de objetos de aprendizagem.** Dissertação de Mestrado, UFRJ, 2005.
- BITTENCOURT, J.R. **Promovendo a Ludicidade Através de Jogos Livres.** In Anais do XVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – Minicursos, 2005, p. 43 – 63.
- CESTA – **Coletânea de Entidades de Suporte ao Uso de tecnologia na Aprendizagem.** <http://cesta.cinted.ufrgs.br/cesta.login.php> Acessado em 08/06/2007.
- DELLORS, Jacques; Educação: Um Tesouro a Descobrir, Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre a Educação para o Século XXI, 1996. Disponível em: <http://www.comitepaz.org.br/dellors.htm>. Acessado em 27/03/2006.
- HUIZINGA, Johan. **Homo Ludens.** 4ed. São Paulo: Perspectiva: 1999.
- IEE LTSC. Disponível em <http://ltsc.ieee.org/wg12/index.html>. Acessado em 14/08/2007.
- MONTEIRO, Bruno de S.; CRUZ, Henry P.; ANDRADE, Mariel; **Metodologia de Desenvolvimento de objetos de aprendizagem com foco na aprendizagem significativa.** In XVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2006.
- MUZIO, J.; HEINS, T.; MUNDELL, R. *Experiences with Reusable eLearning Objects: From Theory to Practice.* Victoria, Canadá. 2001.

PIAGET, J.A linguagem e o pensamento da criança.6ª edição.São Paulo: Martins Fontes,1993.

TARTARUGAS.: <http://www.elfland.com.br/jogos/tartarugas/index.html>. Acessado em 15/06/2007.