

Avaliação Heurística como Ferramenta para Levantamento de Requisitos na Produção de Games Educacionais

Marcel K.Mori¹ Gabriel C. Paulino² Flavio E. Martins³ André L. Battaiola⁴

Universidade Federal do Paraná, Dept. de Design, Brasil

Resumo

O foco deste trabalho é a pesquisa, adaptação e aplicação de uma ferramenta para avaliação qualitativa de jogos educacionais abrangendo as áreas educacional, funcional e estética, dividindo estas áreas em elementos a serem avaliados por conhecedores do assunto. A ferramenta utilizada foi a “Avaliação Heurística” verificada nos estudos de Jacob Nielsen com algumas adaptações para melhor atender os requisitos em questão. A avaliação é melhor realizada durante a fase de pré-produção do jogo, tendo em vista que ela é uma ferramenta para encontrar problemas de usabilidade e prevenção de erros, sendo utilizada no teste de jogos similares verificando assim seus pontos fortes, avaliando os pontos fracos e sugerindo formas de melhoria.

Abstract

The focus of this paper is the research, adaptation and application of a tool used to evaluate educational games qualitatively, embracing educational, functional and aesthetic areas, dividing these areas in elements which will be evaluated by people with knowledge of the subject. The tool used was the “Heuristic Evaluation”, researched in the studies of Jacob Nielsen with a few adaptations to better attend the qualifications presented. The evaluation is best utilized during the pre-development phase of the game, having in mind that it is a tool to find usability problems and avoiding errors, also using it in the test of similar games, verifying its strong and weak points and suggesting ways to improve.

Keywords: games, educação, avaliação heurística.

Authors' contact:

¹marcel_mori@hotmail.com

²orig_arcanjo@yahoo.com.br

³flavioeduardo.martins@gmail.com

⁴albattaiola@gmail.com

1. Introdução

Atualmente os jogos eletrônicos [games] são um dos meios de comunicação mais atrativos, conseguindo conquistar pessoas de várias faixas etárias e ambos os sexos, e por tal abrangência “podem ser ferramentas instrucionais eficientes, pois eles divertem enquanto motivam, facilitam o aprendizado e aumentam a

capacidade de retenção do que foi ensinado, exercitando as funções mentais e intelectuais do jogador” (TAROUÇO, ROLAND, FABRE, KONRATH, 2004).

Segundo essa visão os jogos podem ser usados como elementos didáticos por professores do ensino público e privado em qualquer fase do processo ensino-aprendizagem. Para que isso ocorra os jogos devem ser produzidos buscando direcioná-los aos objetivos educacionais.

Normalmente jogos educacionais são visto como “chatos”, pois são geralmente feitos por desenvolvedores que não se importam ou não tem o interesse de fazer algo atrativo, mas sim de apenas passar o conteúdo imposto, às vezes contribuindo pouco para a grade curricular.

Contudo, isso não é necessariamente verdade, existem jogos que são atrativos e podem ser, de certo ponto de vista, educacionais, como por exemplo, o jogo de estratégia Age Of Empires da Microsoft Games, no qual o jogador controla alguma civilização que foi importante para a história e vai evoluindo com ela aos passar dos tempos, passando por épocas importantes.



Age of Empires, jogo em que se controla civilizações antigas e se vive batalhas históricas.

Porém esses jogos normalmente não abrangem as matérias dadas no ensino da forma como os educadores desejam.

Estes são alguns dos motivos para a tentativa de elaboração de um procedimento de avaliação para ajudar no desenvolvimento de jogos educacionais que sejam divertidos e ligados às grades curriculares do ensino.

2. Revisão Bibliográfica

Desde os primórdios, animais e seres humanos são atraídos para o entretenimento em forma de brincadeiras. Para Huizinga (2007) jogo é definido como “uma atividade voluntária exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e alegria e de uma consciência de ser diferente da vida cotidiana”.

Portanto, jogos são atividades de entretenimento, dotados de regras e produzindo uma falsa vivência, pois tira o jogador da realidade, levando-o para um mundo novo onde o usuário pode ser quem quiser, onde quiser.

Com a evolução da tecnologia várias áreas do entretenimento têm sido influenciadas, em 1958 foi criado o primeiro meio de entretenimento interativo eletrônico, o ténis para dois, considerado o primeiro jogo eletrônico [game] (A Era dos Games, 2007). De lá pra cá a tecnologia evoluiu muito, proporcionando um maior avanço nos games, tanto que jogar algo pode chegar a ser comparado com “assistir” a um filme interativo, logo por essa associação e seguindo o raciocínio de Huizinga, já citado, é possível compreendermos que jogos eletrônicos podem ser entendidos como uma atividade voluntária, com regras pré-estabelecidas, dotada de um fim em si mesmo, acompanhada de uma resposta sentimental do jogador, executada num mundo virtual e interativo através de uma interface.

Sendo a pesquisa voltada para jogos eletrônicos educacionais, é necessário inicialmente definir os mesmos: basicamente jogos educacionais se constituem por qualquer atividade de formato instrucional ou educativo que envolva competição e que seja regulada por regras e restrições, (DEMPSEY, RASMUSSEN e LUCCASSEN, 1996, *apud* Botelho, 2004). No entanto essa lógica é muito ampla, jogos de estratégia e *puzzle*, por exemplo, podem entrar nesta classificação. Faz-se necessário então uma maior atenção na escolha, com base no objetivo da pesquisa, selecionando apenas jogos de formato instrucional ou educacional voltados para os conteúdos existentes nas grades curriculares do ensino, que seja regulada por regras e restrições, sendo uma extensão do conteúdo passado nas salas de aula.

A partir dessas definições estabelecidas pode-se concentrar melhor o foco da pesquisa na avaliação heurística. Para Nielsen (1994) a avaliação heurística é um “Método de engenharia feito para encontrar problemas de usabilidade em um design de interface para usuários, para que eles possam ser aplicados como parte de um processo de design interativo. Avaliação heurística envolve um pequeno grupo de avaliadores

que examinam a interface e julgam a sua confirmação com os princípios de usabilidade reconhecidos”, esses avaliadores são, ou profissionais da área de atuação que avaliam, ou mesmo usuários padrões.

Uma avaliação heurística pode ter ou não um observador acompanhando cada sessão para verificar como os avaliadores prosseguem ou para retirar algumas dúvidas básicas de como prosseguir.

Para a avaliação deve ser fornecido um questionário no qual podem ou não serem listados os passos que cada usuário deve seguir, sendo separadas as partes da interface. Cada problema encontrado deve ser listado separadamente contendo um porquê, já que: o resultado do uso do método Avaliação Heurística é uma lista de problemas de usabilidade da interface, feita com base nos princípios de usabilidade violados (NIELSEN, 1994).

Os avaliadores só poderão se encontrar após o término de todas as sessões, pois assim não haverá influência de um sobre o outro. Terminado as sessões, pode ser vantajoso para o projeto fazer uma reunião com todos os envolvidos no projeto para tomar conhecimento das considerações de cada um sobre o produto: quais os pontos fortes, sugerir o que poderia ser mudado e porquê, o que deveria ser aprofundado e até mesmo solicitar aos avaliadores dicas de como proceder em cada alteração.

A avaliação heurística e os jogos estão bastante ligados à usabilidade, para a ISO 9241-11 a definição de usabilidade inclui três medidas independentes: eficácia (precisão e a perfeição do usuário atingir as metas estabelecidas), efetividade (os recursos gastos para completar uma meta) e satisfação (a atitude do usuário).

Para Melissa Federoff (2002) no caso da usabilidade dos jogos comerciais, a eficácia e a efetividade são secundárias em relação à satisfação. Com isso percebemos que esses três elementos são de importância fundamental em um jogo, e a avaliação heurística visa analisar essa usabilidade, procurando erros e melhorias nesses elementos e evitando assim possíveis futuros problemas.

3. Método

Por meio desta pesquisa, utilizando a ferramenta Avaliação Heurística buscou-se encontrar um sistema que norteie a elaboração e planejamento de jogos, especificamente de jogos educacionais.

A heurística foi escolhida, pois, como já apresentado, tem como objetivo abranger e listar os problemas de usabilidade e interface, além de avaliar todo sistema do jogo e o conteúdo curricular.

Baseando-se no conceito de classificação de jogos de Breyer(2006) nos 10 princípios de avaliação heurística definidos por Nielsen (1994) nos conceitos que foram utilizados para o desenvolvimento de programas educacionais para a área de matemática definidos por Gladcheff, Zuffi, Menezes (2001) e nos quatorze critérios pedagógicos desenvolvidos por Reeves e Harmon (1994), foi criado um *checklist* avaliando cada categoria com perguntas relacionadas. Utilizando a base inicial da divisão dos jogos imposta por Breyer dividiu-se em quatro categorias: interface, mecânica, jogabilidade e ensino incorporando alguns quesitos ligados à experiência como a jogabilidade.

Sendo a interface os controles, resposta e as ajudas do jogo; a mecânica é a estrutura formal do jogo, a programação em si; a jogabilidade o conjunto de possibilidades dado ao jogador para que ele tome as suas próprias decisões e a experiência que está ligada “fenômeno individual que ocorre na mente de um sujeito, resultando do processamento de um complexo conjunto de estímulos externos e internos, e dependentes das interpretações subjetivas inerentes a cada pessoa.” (Breyer, 2006 apud BUCCINI, PADOVANI, 2005), e o ensino que será melhor detalhado com os conceitos pedagógicos.

Com as categorias determinadas foram criados tópicos relacionados a cada categoria a partir de cada um dos 10 princípios heurísticos de Nielsen (1994) que são:

- a. visibilidade do status do sistema: deve sempre informar o que esta acontecendo;
- b. compatibilidade com o mundo real: a linguagem empregada tem que ser familiar ao usuário;
- c. controle do usuário e liberdade: usuário deve poder voltar e/ou cancelar opções que levam a erro;
- d. consistência e estabilidade: não variar em palavras e símbolos para os mesmos significados, manter uma uniformidade;
- e. prevenção de erros;
- f. reconhecimento antes de recordação: minimizar a utilização da memória, mantendo ícones, ações, e objetos visíveis;
- g. flexibilidade e eficiência do uso: permitir aos usuários adaptar ações frequentes;
- h. estética e design minimalista;
- i. ajudar usuários identificando, diagnosticando e recuperando de erros;
- j. ajuda e manual;

Relacionado ao ensino, Gladcheff (2001) classifica seu conteúdo em três etapas: Objetivos, Conceitos e Praticidade.

Na etapa Objetivos, especificam-se as metas que se pretende alcançar na área educacional; se o software vem acompanhado de Projeto/Manual pedagógico, ou Plano de ensino ou Proposta educacional; se há valorização do progresso pessoal do aluno, da troca de experiência entre alunos, de trabalho cooperativo e as

diferentes formas de compreensão e resolução de situações-problemas.

Na etapa do Conceito, verificam conceitos educacionais que se pretendem trabalhar; se há conceitos que não queiram ser trabalhados naquele momento e se há a possibilidade de desconsiderá-los; se verifica se a forma de abordagem é compatível com as concepções do professor e se o produtor recolhe sugestões e/ou reclamações tanto por parte do professor quanto do aluno.

A etapa de Praticidade se verifica se o desenvolvedor do jogo recolhe sugestões e/ou reclamações tanto por parte do professor quanto do aluno.

Dos 14 critérios pedagógicos de Reeves e Harmon (1996) apenas oito foram separados e utilizados no *checklist*, pois são os que melhores estão ligados aos jogos e correspondiam aos critérios buscados na pesquisa.

-Epistemologia

- objetiva: o aprendizado pode ser medido precisamente com testes;
- construtivista: o aprendizado pode ser estimulado através de diálogos e observações;

-Seqüenciamento instrucional

- visão reducionista: o aprendizado sobre determinado conteúdo requer que todos os seus componentes sejam previamente entendidos;
- visão construtivista: o aluno é colocado em um contexto realístico, o qual irá exigir soluções de problemas;

-Validade experimental

- abstrato: utiliza situações que não pertencem ao mundo real do aluno;
- concreto: tenta contextualizar o conteúdo com situações reais;

-Papel do instrutor

- transmissor: o professor tem o papel de apenas transmitir o conteúdo.;
- agente facilitador: o professor é tem a função de orientador e consultor;

-Valorização do erro

- aprendizagem sem erro: as instruções são organizadas de maneira que o aluno é induzido a responder corretamente;
- aprendizagem com a experiência: o aluno aprende com os seus erros;

-Estruturação

- alta: a ordem do conteúdo são pré-determinados.
- baixa: o aluno pode escolher a ordem que desejar de uma série de opções oferecidas;

-Acomodação de diferença individual

- não-existent: considera os indivíduos iguais.
- multifacetadas: considera a diferença entre os indivíduos;

-Controle do aluno

- não existe: caso o controle pertença ao programa;
- irrestrito: o aluno decide qual material utilizar e quais seções estudar;

-Aprendizado cooperativo

- não suportado: não permite o trabalho cooperativo.
- integral: permite o trabalho cooperativo.

O procedimento de verificação dos conceitos apresentados é aplicado por profissionais especialistas na área avaliada e por usuários de *games*, nos jogos educacionais existentes. Verifica-se desta forma os problemas e soluções encontrados em cada um, criando uma tabela comparativa e vendo quais são as melhores e as piores características para se usar nos jogos educacionais.

Verifica-se posteriormente os resultados com um possível questionário aplicado a professores e alunos, analisando suas opiniões, se houve melhoria na forma do ensino e também uma tabela com as notas curriculares dos alunos, comparando se houve um progresso ou não com as suas notas anteriores aos jogos e depois deles.

4. Pesquisa

Com base nos conceitos citados anteriormente criou-se um *checklist* abrangendo os conceitos e critérios que era buscado. Lembrando que esta lista foi separada em quatro categorias principais: interface, mecânica, jogabilidade e ensino.

Interface
1) O jogo vem acompanhado de algum manual?
2) O jogo vem acompanhado de algum dos seguintes itens: Projeto ou Manual Pedagógico, Plano de Ensino, Proposta Educacional ?
3) Em jogo, há acesso a algum tutorial ou ensinamento dos comandos ?
4) A linguagem do sistema está de acordo com o objetivo e é de fácil compreensão?
5) Quanto a quantidade de ícones na tela, confundem ou está bem estruturada?
6) O sistema informa o que cada ação produz, com sons, imagens, sinais?
7) Há oportunidade de cancelar ações que possibilitariam um erro?
8) Após aprender o sistema e controles, pode-se adaptar comandos para tornar ações mais rápidas?
9) A interface passada é coerente com o jogo?
10) O jogador pode identificar na tela o status/pontos/objetivos no jogo?
11) O jogo contém menu?
Mecânica
1) Houve algum problema de funcionamento do jogo? Se houve quanto interferiu? (ocorreu algum “bug” no jogo?)
2) As regras do jogo estão claras? (o que se pode ou não fazer)

3) Há recompensas por ações bem efetuadas?
4) O sistema flui ou há problemas?
5) Há apenas um modo de se ganhar o jogo?
6) Dá pra escolher a dificuldade do jogo? Ele é muito difícil ou fácil?
7) As regras do jogo são consistentes?
8) O jogo providencia um feedback imediato com as ações do usuário?
9) Os novos desafios são experiências positivas, não algo frustrante?
10) O jogo é interessante a ponto de o jogador querer jogar novamente?

Jogabilidade
1) O jogo gera imersão?
2) O jogo proporciona objetivos/missões ao jogador?
3) É dado opções de escolha ao jogador dando-lhe liberdade? (há liberdade do jogador)
4) Qual a quantidade de jogadores?
5) O jogo gera alguma reação no jogador?(proporciona algum sentimento como raiva, alegria, satisfação...)
6) Os controles do jogo são customizáveis?
7) Os controles do jogo são intuitivos?
8) Os controles são de fácil assimilação?
9) O jogo segue um padrão de configuração dos controles de jogos similares?
10) Pode-se salvar o jogo em qualquer momento?

Ensino
1) Quantas disciplinas podem se utilizar do jogo?
2) Há interação entre alunos em jogo?
3) É valorizado o aprendizado do aluno quanto a dificuldade?
4) O sistema registra ações para posterior visualização do professor?
5) O sistema recolhe sugestões e reclamações do professor e alunos?
6) O aluno é testado ou estimulado a aprender com o jogo?
7) Há necessidade, em jogo, de acompanhamento de um professor ou o próprio sistema auxilia o aluno? Em quais momentos? (ensinando como contornar problemas, explicando questões...)
8) Há interação entre alunos pós jogo?
9) O aprendizado do aluno no jogo é baseado em testes ou em observações e diálogos?
10) O jogo trabalha com situações inexistentes ou contextualiza com a realidade?
11) No jogo o aluno aprende com seus erros ou é induzido a sempre responder corretamente?
12) O controle do conteúdo pertence ao programa ou o aluno decide as seções para estudar?
13) O jogo é totalmente individual ou pode ser jogado em grupos?

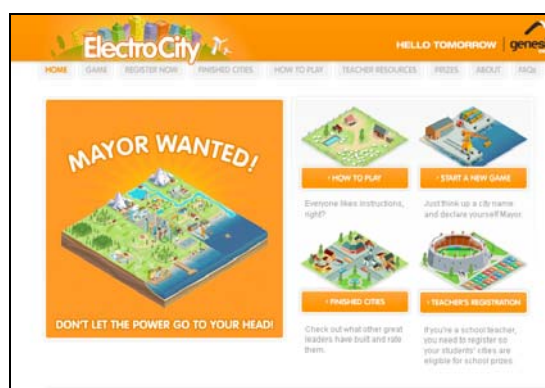
O procedimento da pesquisa seguiu-se da seguinte forma: foram selecionados 03 jogos educacionais (Clubinho CPFL, Casa Eficiente Consumo Consciente e Electrocitcity), que são jogados por qualquer navegador de internet, feitos no programa Flash, para serem analisados.



Clubinho CPFL, tela inicial de escolha de tipo de questionário.



Casa eficiente consumo consciente, tela inicial.



Electrocitcity, tela inicial.

A partir disso a avaliação foi dividida em duas etapas e dois questionários, sendo um para profissionais da área pedagógica, os quais no seu questionário haveria perguntas referente ao ensino e analisariam o jogo na sua visão de educador e conhecedor do sistema pedagógico; e outro para os alunos em geral, que analisariam a jogabilidade tanto na parte de aprendizado quanto a sua interface.

Os critérios impostos para a realização da avaliação foi o mesmo dos citados anteriormente, individual,

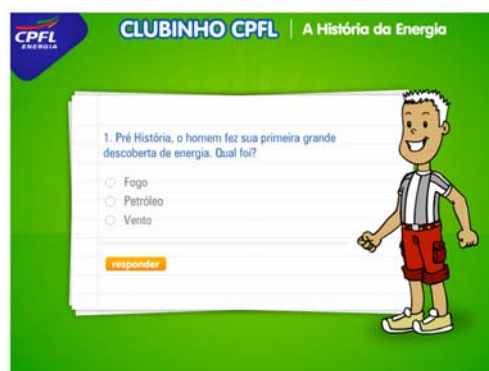
para que não ocorresse parcialidade ou influência de outros. Participaram da avaliação três profissionais e três alunos. Com a etapa de testes dos jogos e preenchimento das listas completadas, uma tabela geral foi montada podendo assim visualizar quais os aspectos e características que melhor ou pior se encaixam para um bom jogo.

Resultados e Análises

Foi constatado que a visão geral do professor e do aluno sobre jogos é muito diferente, já que algumas das notas dadas foram diferentes nos mesmos quesitos.

Como foram usados somente jogos educacionais na avaliação, todos receberam notas boas na categoria educação e todos têm um plano curricular, e por serem individuais não tinham interação entre alunos em jogo, em compensação alguns tiveram interação pós-jogo (Casa Eficiente e Electrocitcity).

O jogo “Clubinho CPFL” foi o que menos enfatiza o aprendizado em jogo, já que ele é em forma de teste e pressupõem que o aluno saiba a resposta, dando uma importância maior apenas para o sistema educacional do tipo avaliativo.



Clubinho CPFL, exemplo de questionário.

Por sua vez a “Casa Eficiente” é o que menos estimula o aluno a aprender com o jogo, porque algumas das partes do jogo que passa um conteúdo educacional não são obrigatórias para o seu avanço, parecendo situações banais ou de pouca importância.

Clubinho, o jogo de perguntas e respostas, teve notas piores, mesmo correspondendo bem na Categoria de Ensino. Além de ele não ter uma aparência visual atrativa, porque o *layout* do jogo não lembra nenhum jogo eletrônico, ele pode ser comparado na sua aparência com uma avaliação do tipo prova ou teste, e isso pode ser um dos motivos de o jogo ter pouca ou quase nenhuma imersão.

O jogo “Casa eficiente” mesmo sendo um jogo um pouco mais atrativo e tendo uma mecânica adequada não conseguiu gerar um interesse mais profundo dos alunos para que eles sentissem vontade de retomar o jogo.



Casa eficiente consumo consciente, exemplo de estética e interface do jogo.

A jogabilidade recebeu notas baixas por ser um tanto travado e ser confuso quanto as oportunidades de ação para o jogador tornando a liberdade um tanto baixa e acarretando sentimentos considerados negativos dos participantes assim como frustração e raiva.

O game “Electrocity” teve as melhores nota no geral das quatro categorias criadas no *checklist* citado anteriormente.



Electrocity, exemplo de estética e interface do jogo.

Foi constatado como possíveis motivos o fato de ele ser visualmente mais atrativo que os outros, não remetendo à aparência comum aos jogos educacionais, não sendo a estética o diferencial mas a própria mecânica e jogabilidade do jogo, lembrando jogos como SimCity da empresa Maxis e City Life da Monte Cristo Games, jogos no estilo de simulação cujo objetivo é criar uma cidade e administrá-la, sendo estes os jogos que consideraríamos educacionais comerciais.

Electrocity foi o único jogo que causou sentimentos considerados positivos: alegria, superação e diversão. Quesitos referentes ao ensino, como o modo que o jogo contextualiza as situações (tópico 11 do *checklist*) e o controle do conteúdo (tópico 12) não se pode afirmar precisamente qual dos métodos seria de melhor eficácia, já que foram avaliados apenas três jogos, e também podendo depender muito do estilo do jogo e do conteúdo passado.



Sim City



City Life

5. Conclusão

Com essa pesquisa conseguiu-se ter uma noção melhor do funcionamento e de uma parte dos processos de criação de um jogo, e principalmente do uso e procedimento da própria avaliação heurística, que se mostrou uma ferramenta eficaz e abrangente, uma forma rápida de se encontrar erros e problemas. Contudo apesar de se conseguir ter uma noção mais abrangente das melhores e piores estruturas para se usar em um jogo educacional não se pode concluir com base nessas porcentagens que isso levaria à criação de um bom jogo e que atendesse a todas as nossas expectativas.

Tendo como uma possível futura proposta a criação de um jogo educativo com base nas melhores características apresentadas na avaliação heurística feita, podendo assim confirmar se essas opções acarretariam em um jogo educacional realmente bom. Contudo a avaliação heurística feita ainda peca em alguns quesitos que não puderam ser avaliados, do tipo personagem, cenário, a própria identidade visual do jogo. Quesitos estes que poderiam ser avaliados junto com a proposta de criação do jogo educativo posteriormente.

Referências

BOTELHO, L., 2004 Jogos educacionais aplicados ao e-learning.

BREYER, F., 2006. Avaliação de usabilidade em jogos: Desenvolvimento e validação de heurística de usabilidade para jogos.

Casa Eficiente Consumo Eficiente:
http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/meio_ambiente_brasil/clima/mudancas_especiais/mudancas_climaticas_especiais_jogo_casa/index.cfm

Clubinho CPFL:
<http://www.cpfl.com.br/canaldaenergia/clubinho.html>

DISCOVERY CHANNEL. *A Era do Vídeo Game* - Episódio um. (documentário).2007. 60 min., falado, color, DVD.

Electrocity:
<http://www.electrocity.co.nz/>

FEDEROFF A. M.,2002. Heuristics and usability guidelines for the creation and evaluation of fun in video games.

GLADCHEFF, A. P., 2001.Um Instrumento para Avaliação da Qualidade de Softwares Educacionais de Matemática para o Ensino Fundamental.

HUIZINGA, J., 2007. Homo Ludens: O jogo como elemento da Cultura.

NIELSEN, J., 1994. How to Conduct a Heuristic Evaluation.

NIELSEN, J., 1994.Ten Usability Heuristics.

REEVES, T.; HARMON, S.,1996. Systematic evaluation for interactive multimedia for education and training.

TAROUCO,L.R.; ROLAND,L.C. ; FABRE, M.C.; KONRATH, .M.P., 2004. Jogos Educacionais.

* Este artigo foi produzido por integrantes da Pesquisa EEHouse – Casa da Eficiência Energética – realizada no LAI-DI – Laboratório de Animação Interativa e Design da Informação – da UFPR, com o financiamento da FINEP.