

ENERGYDOWNNOW: APRENDENDO FÍSICA ATRAVÉS DE UM JOGO PARA CONTROLE DE CONSUMO ELÉTRICO

A. P. M. Melo¹, R. O. Moura², D. L. S. Figueiredo³, A. S. Santos⁴

E-mail: ana.meirelesmelo@gmail.com¹; rafaelmoura0402@yahoo.com.br²; dlobaosf@gmail.com³; alexsandra.santana1987@gmail.com⁴

RESUMO

Apresenta o projeto *EnergyDownNow* que consiste no desenvolvimento de um jogo lúdico e interativo para o ensino da Física, mais precisamente tópicos de Eletricidade. A interação entre os usuários e o jogo se dará através de cenários em que o objetivo do jogador será o de reduzir o consumo elétrico de uma residência sem afetar o conforto dos moradores. O interesse dos alunos pelo estudo da Física sempre foi um grande desafio para as escolas, por isso para muitos alunos é preciso criar situações em que a relação com as matérias

seja estimulada. Tendo acesso a um *software* adequado, os alunos podem estar envolvidos numa situação de desafios e entretenimento que irá motivar um contato eficaz com disciplinas das ciências exatas. Diante deste contexto, acreditamos que o jogo estimulará a aprendizagem dos alunos no tocante às grandezas físicas relacionadas aos aparelhos elétricos e ao consumo de energia, apresentando-se como uma ferramenta de apoio aos docentes.

PALAVRAS-CHAVE: Software, Física, Eletricidade, Jogo, Educação.

ENERGYDOWNNOW: LEARNNING PHYSIC THROUGH A GAME TO CONTROL ELECTRIC CONSUMPTION

ABSTRACT

Presents the project *EnergyDownNow* consisting in developing a playful and interactive game for teaching Physics, more precisely Electricity topics. The interaction between users and the game will be through scenarios in which the player's goal will be to reduce the power consumption of a residence without affecting the comfort of the residents. Students' interest in the study of physics was always a challenge for schools, so for many students is need to create situations that relate to

the matters to be stimulated. Having access to appropriate software, students may be involved in a situation of challenges and entertainment that will motivate effective contact with disciplines sciences. Given this context, we believe that the game will stimulate students' learning in relation to the quantities related to physical appliances and energy consumption, presenting itself as a tool to support teachers.

KEYWORDS: Software, Physic, Electricity, Game, Education.

1 INTRODUÇÃO

Segundo Fiolhais e Trindade (2003), as recentes tecnologias computacionais abriram novas perspectivas para o ensino e aprendizagem das Ciências em geral, permitindo a diversificação das estratégias de ensino. A enorme quantidade de *softwares* disponíveis para o ensino da Física, fato facilmente verificado por uma consulta a sítios de busca da Internet, reforça a concepção de que o computador apresenta potencial como ferramenta de apoio ao ensino, mesmo que não haja um consenso em relação à forma exata de como utilizar tais ferramentas (FIOLHAIS E TRINDADE, 2003).

Dentre as diversas ferramentas que auxiliam os estudantes no processo de aprendizagem, tem-se o computador como um grande aliado. O computador, representando as diversas ferramentas da informática e os *softwares* educativos usados nas escolas, torna-se cada vez mais um amplificador de potencialidades na capacitação e aperfeiçoamento de alunos, professores e das próprias instituições de ensino. De acordo com Silva (2007), *softwares* educativos se destacaram no campo educacional por possibilitarem a criação de ambientes de ensino-aprendizagem lúdicos através de jogos, agregando elementos tais como entusiasmo, concentração e motivação.

Com isso, este projeto de pesquisa visa auxiliar docentes e alunos da área de Física e tecnologia como forma de estímulo e dando propulsão a aprendizagem, fazendo assim desenvolver o interesse dos discentes na matéria. Este objetivo será alcançado com o desenvolvimento de um jogo computacional de caráter lúdico e interativo que orienta os usuários na tomada de ações que irão acarretar na diminuição do consumo elétrico sem afetar o conforto dos residentes da casa. Na execução do jogo o usuário poderá se utilizar de artimanhas como diminuição do tempo de uso de um eletrodoméstico ou a realização da troca de alguns aparelhos.

Entre os objetivos específicos, encontram-se facilitar a identificação, por parte dos usuários do jogo, das grandezas físicas e características presentes nos aparelhos domésticos e que possuem impacto direto no consumo elétrico de uma residência, aplicação dos conhecimentos adquiridos pelos bolsistas nas disciplinas do curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, publicação de artigos no IX CONGIC, proporcionar aos bolsistas a vivência com um processo de desenvolvimento de *software* e pesquisa científica, criação e estabelecimento de um sítio do projeto acessível pela Internet, além de estimular o uso do jogo no ensino da Física no IFRN.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Os jogos eletrônicos têm fascinado pessoas de todas as faixas etárias, em todo mundo. Não é de se admirar que o seu uso em sala de aula esteja cada vez mais presente, já que durante o jogo o aluno se mantém bastante concentrado e com o nível de atenção elevado, o que o leva a um desenvolvimento maior de suas habilidades visomotoras, já que para controlar o game ele precisa fazer uso de botões, controles remotos ou mesmo o teclado e o mouse do computador.

Partindo dessas observações procuramos desenvolver um *software* que associa o encantamento favorecido pelo jogo eletrônico ao processo de aprendizagem de grandezas físicas utilizadas no cotidiano de uma residência.

Assim como os experimentos físicos, no processo educacional o computador passa a ser usado com o objetivo de diversificar as formas de ensino da Física criando um ambiente de simulação onde o aluno/jogador processa as informações e as agrega a seus conhecimentos colocando-os para funcionar, uma vez que ele se sente desafiado a vencer o jogo.

De acordo com Aliprandini (2009):

As simulações podem ser consideradas, a solução de muitos problemas que professores de física enfrentam ao tentar explicar para seus alunos fenômenos demasiado abstratos para serem visualizados pela descrição em palavras, e demasiado complicados para serem representados por meio de uma figura estática. Elas possibilitam observar em alguns minutos a evolução temporal de um fenômeno que levaria horas, dias ou anos em tempo real, além de permitir ao estudante repetir a observação sempre que o desejar.

Contribuindo com esta reflexão, Silva (2007) afirma que a falta de experimentação, o ensino livresco das Ciências e a ausência do estabelecimento de relação com o cotidiano são alguns entre os fatores responsáveis por dificultar a aprendizagem dos alunos brasileiros em disciplinas de Ciências. A falta de identificação com os conteúdos apresentados implica diretamente na baixa motivação em Ciências apresentada de forma geral pelos estudantes. Para contornar este aspecto, Silva (2007) propõe a adoção do lúdico como estratégia de motivação. Igualmente Mattar (2010, p. xiii) afirma que “o aprendizado necessita de motivação para um envolvimento intenso, o que é atingido pelos *games*”.

A adoção do lúdico no processo de ensino-aprendizagem efetiva um processo educativo centrado nas ações do sujeito e nas perturbações produzidas pela análise de situações práticas com o intuito de se obter as condições que permitam compreender as bases conceituais interessantes. As atividades experimentais realizadas em práticas de laboratórios compartilham esse intuito de estimular a descoberta das relações de causa e efeito e instigar posturas questionadoras, só que em um contexto formal. Na relação ensino-aprendizagem das ciências, o lúdico assume um papel que transcende a função de proporcionar apenas prazer aos estudantes envolvidos com as atividades experimentais. Neste contexto, o lúdico também estimula a motivação, a qual adquire papel fundamental na apreensão dos conceitos científicos envolvidos (SILVA, 2007).

Segundo Aliprandini (2009), o ensino da Física não deve se reduzir apenas às repetições conceituais e análises matemáticas. Deve-se estimular o desenvolvimento de outras habilidades importantes para compreensão dos conteúdos como a observação, a descrição, a leitura, a interpretação e a conclusão. O objetivo deve ser capacitar os estudantes de forma que estes utilizem os conhecimentos científicos adquiridos na tomada de decisões.

Lawson e McDermott (1987 apud Aliprandini, 2009), afirmam que devem ser encorajadas técnicas de instrução atraentes e que coloquem a ênfase na compreensão qualitativa de conceitos físicos complexos e difíceis de visualizar.

Apesar dos benefícios proporcionados pela simulação em *software*, Figueira (2005) alerta para que seja realizada a distinção, junto aos alunos, entre simulações e experimentos físicos:

As ciências são construções humanas com base em observações e conjecturas. Assim, o experimento físico é crucial em todo o desenvolvimento teórico (da ciência). A modelagem ou simulação são modelos teóricos da realidade, com base nas observações do mundo real. Assim entende-se que simulações não podem substituir a atividade

experimental, e o uso de laboratórios, no ensino, é uma necessidade para que nossos alunos compreendam a atividade científica.

Segundo Fiolhais e Trindade (2003), o caráter de jogo de algumas simulações pode aumentar bastante o potencial pedagógico de uma simulação, permitindo uma grande variedade de situações e uma exploração flexível delas pelos jogadores.

Moratori (2003) defende que a utilização de jogos computadorizados é eficiente, pois associa a riqueza dos jogos educativos com o poder de atração dos computadores, proporcionando uma experiência lúdica e prazerosa na exploração de determinado ramo do conhecimento, além de estimular outras habilidades como destreza, associação de ideias e raciocínio lógico e indutivo.

Os jogos educativos computadorizados devem possuir várias características específicas como (MORATORI, 2003, p. 18):

- a) Permitir um envolvimento homem-máquina gratificante;
- b) Possuir uma paciência infinita na repetição de exercícios;
- c) Estimular a criatividade do usuário, incentivando-o a crescer, tentar, sem se preocupar com os erros;
- d) Ter clareza dos objetivos e procedimentos, promovendo interações para facilitar o alcance das metas, uma vez que o jogador pode mudar os parâmetros, variando o ambiente e podendo, assim, enfrentar objetivos e dificuldades diversificadas, conforme o andamento das jogadas;
- e) Ter formas para detecção de procedimentos e/ou respostas inadequadas e execução em tempo real, para o fornecimento de respostas imediatas a cada jogada do usuário;
- f) Oferecer um adversário virtual ao usuário, simulando jogadas conforme as decisões tomadas pelo jogador;
- g) Propiciar um ambiente rico e complexo para a resolução de problemas, através da aplicação de regras lógicas, da experimentação de hipóteses e antecipação de resultados e planejamento de estratégias, trabalhando também com representações virtuais de uma forma coerente;
- h) Fornecer diretrizes no início do jogo e disponibilizá-las ao jogador até a sua finalização, sem apresentar instruções equivocadas, exceto quando a descoberta das regras for parte integrante do jogo. Isto não impede que o aluno seja desafiado, através de interações consecutivas que conduzam a um resultado preciso, incorporando níveis variáveis de solução de problemas, *feedback* do progresso, registro de pontos e análise do desempenho, oferecendo reforço positivo nos momentos adequados. Além disto, deve apresentar o desempenho parcial durante o jogo e ao final seu desempenho global;
- i) Exigir concentração e certa coordenação e organização por parte do usuário;
- j) Permitir a criação de ambientes de aprendizagem individualizados (ou seja, adaptado às características de cada aluno), onde a forma de acesso à informação segue também o interesse dos aprendizes.

Franciosi (1997 apud Moratori, 2003, p.19), indica os seguintes requisitos básicos de qualidade didática-pedagógica que devem ser observados no planejamento de um *software* educacional:

- a) Objetivos bem definidos;
- b) Encadeamento lógico do conteúdo;
- c) Adequação do vocabulário;
- d) Possibilidade de formação de conceitos;
- e) Correção da palavra escrita (ortografia e gramática);
- f) *Feedback* apropriado;
- g) Clareza e concisão dos textos apresentados;
- h) Possibilidade de acesso direto a diferentes níveis do programa;
- i) Possibilidade de o professor incluir/excluir/alterar conteúdos do sistema.

Apesar das potencialidades descritas ao adotar jogos de computador na prática pedagógica, Moratori (2003) chama atenção para o uso adequado do computador em sala de aula. A utilização da informática na educação deve partir de um referencial teórico que privilegie o processo de construção do conhecimento pelo aluno ao invés do resultado final. A visão de que ensinar é apenas transmitir conteúdos deve ser abandonada, e os alunos devem ser inseridos como personagens centrais na construção e descoberta do conhecimento.

3 METODOLOGIA

A princípio foram realizadas reuniões durante a semana contando com a participação de professores a fim de levantar os requisitos do jogo a ser desenvolvido, bem com as regras que seriam adotadas. Posteriormente as reuniões foram realizadas apenas com os bolsistas a fim de por em prática o que foi decidido e o que foi proposto pelos professores. Essas reuniões aconteceram três vezes na semana inicialmente no laboratório de pesquisa do NUDES, utilizando computadores pessoais, e posteriormente no laboratório 2 da DIATINF. As tarefas eram realizadas em dupla conforme a proposta inicial do projeto, sempre com o suporte do professor orientador. Entre as tarefas realizadas, vale destacar a pesquisa a respeito de *software* similares que pudessem servir de inspiração para o programa ser desenvolvido.

Definido o escopo do projeto, demos início a uma pesquisa sobre os equipamentos eletroeletrônicos mais usados em residências e suas respectivas potências. A pesquisa foi realizada em *sites* e lojas especializadas em vendas desses equipamentos.

Para realizar a implementação da lógica do jogo foi escolhida a linguagem Java, por ser uma linguagem de programação voltada à orientação a objetos referência no desenvolvimento de *software*, e uma linguagem com a qual os desenvolvedores estavam familiarizados. A lógica do jogo foi desenvolvida de forma independente de sua interface com o usuário e validada através de testes unitários. Foi utilizado JUnit 4 como ferramenta de apoio aos testes unitários.

A ferramenta de desenvolvimento utilizada foi a NetBeansIDE 7.1.1 por oferecer um melhor suporte para criação de interfaces gráficas de maneira visual apresentando funcionalidades para soluções mais completas em programações com Java.

Para realizar o versionamento dos códigos que eram gerados utilizamos o GIT, que é um sistema de controle de versão distribuído que gera um repositório com todos os históricos de reposição e controle de revisões.

A fim de que todos os envolvidos no projeto tivessem acesso a versão mais atual do jogo, foi criada uma conta no Google Code, que é um *site* de hospedagem de projetos de *software* livre.

Ao final de cada dia de trabalho, tudo que era produzido era enviado para o mesmo e todos participantes do projeto poderiam ter acesso *on line* ao código do jogo na sua versão atualizada.

4 REQUISITOS IDEALIZADOS

Com o objetivo principal de desenvolver um jogo lúdico capaz de auxiliar a compreensão das grandezas física envolvidas no consumo de energia elétrica, a equipe definiu o formato e os requisitos do que deveria ser produzido.

Como o público-alvo do jogo será formado basicamente por estudantes de ensino médio e por professores de Física, seja em sala de aula ou em atividades extra-classe, o jogo deve estar facilmente disponível, seja através de acesso remoto ou local. Adicionalmente, um processo de instalação descomplicado facilita a adoção e uso do *software*. Diante disto, optou-se pelo desenvolvimento em formato Java Applet, atendendo ambas as formas de acesso idealizadas e os requisitos de instalação.

Em relação ao formato, foi decidido que o jogo oferecerá diversos cenários de interação, os quais podem ser vistos como níveis de dificuldades ofertados aos jogadores (e.g, fácil, médio e difícil). Cada cenário representa uma residência com um conjunto de aparelhos eletroeletrônicos, e uma meta de consumo a ser atingida. O andamento do jogo é baseado em turnos, sendo que cada turno representa o período de um mês. A cada turno o programa calcula o consumo energético do cenário (residência) e verifica se a meta foi atingida ou não. Para influenciar o consumo mensal, os jogadores poderão executar duas ações: alterar o tempo de funcionamento de um aparelho, ou realizar a sua troca.

Para tornar o jogo mais interessante, indo além de uma calculadora de consumo elétrico, decidiu-se que cada cenário também possuirá um conjunto de personagens, cada qual com suas restrições de conforto. Assim, ao alterar o tempo de uso de um aparelho o jogador poderá estar interferindo na sensação de conforto de um ou mais personagens. Assim, para que o jogador obtenha sucesso ele deve atingir não apenas a meta de consumo energético, mas também deve atender as restrições de conforto de todos os personagens integrantes do cenário. Acredita-se que esta é uma característica que tornará a interação com o jogo bem mais interessante. Basta imaginar que para atingir uma meta de consumo, em determinados cenários, bastaria deixar de utilizar a geladeira, um dos eletrodomésticos com maior impacto no consumo energético residencial. Em uma situação real, esta seria uma decisão com impacto extremamente negativo no conforto de todos os moradores da residência.

A outra ação disponível aos jogadores permitirá a substituição por aparelhos energeticamente mais eficientes (e.g., lâmpadas fluorescentes frente a lâmpadas incandescentes). Entretanto, esta ação será limitada por uma quantidade em dinheiro disponível no cenário. Assim, como as trocas não serão ilimitadas, os jogadores terão que descobrir quais trocas de aparelhos se mostrarão mais adequadas.

5 RESULTADOS

O *software* abordado neste trabalho teve a lógica de jogo (classes de domínio) completamente implementada de acordo com as ideias apresentadas na seção anterior. Esta camada, composta por sete classes, foi desenvolvida de maneira independente da interface com o usuário (IU), sendo que sua execução foi verificada através de testes unitários. Também foi

implementada uma versão em modo texto de um pequeno cenário para fins de validação e compreensão das funcionalidades da aplicação final.

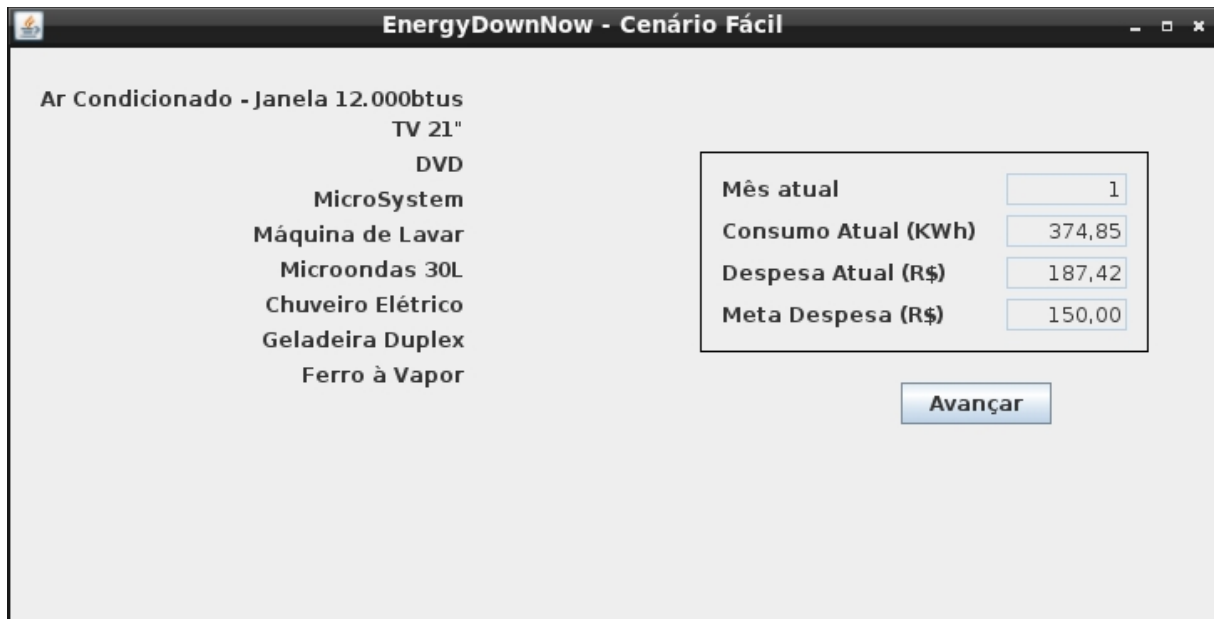


Figura 1: Protótipo de formulário de interação com cenário.

A camada de interface com o usuário encontra-se ainda em desenvolvimento. Por enquanto, foram implementados apenas alguns protótipos para melhor definição do produto final (Figura 1) e alguns componentes personalizados para facilitar a integração entre a IU e os objetos de domínio (Figuras 2 e 3).

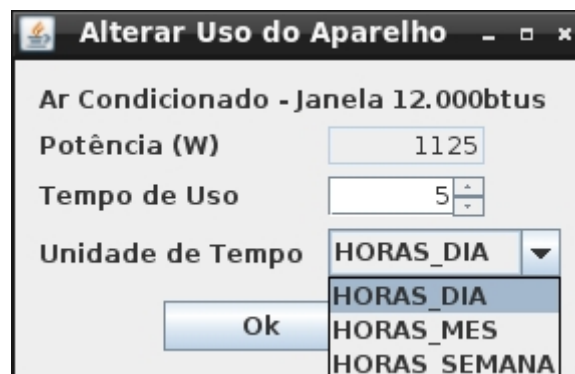


Figura 2: Componente para alteração do tempo de uso de um aparelho.

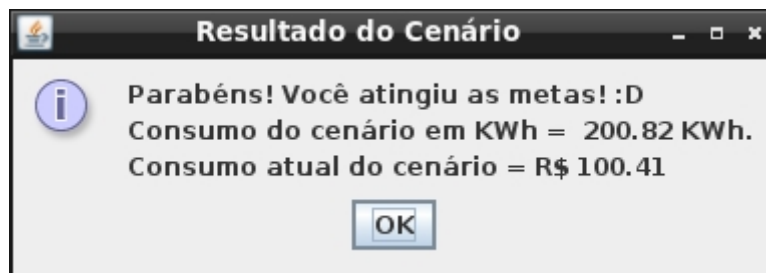


Figura 3: Componente exibindo o resultado da interação com um cenário.

Também foram criados o repositório de código e o estabelecimento da página *web* do projeto no sítio Google Code, possibilitando acesso público às suas informações, bem como ao código fonte, através do endereço <http://code.google.com/p/energydownnow/>.

6 CONCLUSÃO

As funcionalidades idealizadas para a aplicação levam a crer que o jogo poderá ser utilizado como uma ferramenta de apoio ao ensino de Física, facilitando o processo de ensino-aprendizagem ao inserir os alunos em cenários lúdicos e desafiadores de obtenção de metas de consumo energético.

Ainda que o *software* proposto não tenha sido implementado em sua plenitude, não atendendo o cronograma previsto para o projeto, a equipe acredita que este objetivo será alcançado em breve, já que os bolsistas, junto com um programador voluntário, continuam atuando no desenvolvimento do *software* pretendido. Assim, que estiver pronto, o *software* será divulgado entre os professores de Física do IFRN.

Na perspectiva de desenvolvimento de *software*, vale salientar a percepção obtida pelos bolsistas dos benefícios advindos da utilização de testes unitários: foco na funcionalidade em questão (abstração), melhoria no tempo de desenvolvimento, *feedback* imediato ao realizar alterações no código-fonte e segurança ao corrigir *bugs* e inserir novas funcionalidades. Assim, foi possível verificar na prática como a adoção de testes unitários é benéfica ao desenvolvimento de *software*, fato amplamente alardeado pela metodologia *Extremme Programming* (BECK, 2004).

7 REFERÊNCIAS

- ALIPRANDINI, Daiane Maria; SCHUHMACHER, Elcio ; SANTO, Muriel Clasen dos. Processo Ensino e Aprendizagem de Física apoiada em software de modelagem. Ponta Grossa, PR, **Anais do I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, PR, p. 1370-1380, 2009.
- ARAUJO, Ives Solano; VEIT, Eliane Ângela; MOREIRA, Marco Antônio. Uma revisão sobre estudos relativos a tecnologias computacionais no ensino da Física. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, vol. 4, nº 3, p.5-18, 2004.
- BECK, Kent. **Programação Extrema Aplicada: acolha as mudanças**. Porto Alegre: Bookman, 2004.
- DEITEL, H. M. ; DEITEL, P. J. **Java como programar**. 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.
- FIGUEIRA, Jalves S. Easy Java Simulations. Modelagem computacional para o ensino de Física. **Revista Brasileira e Ensino de Física**, vol. 27, nº 4, p. 613-618, 2005.

FIOLHAIS, Carlos e TRINDADE, Jorge. Física no Computador: o Computador como uma Ferramenta no Ensino e na Aprendizagem das Ciências Físicas. **Revista Brasileira e Ensino de Física**, vol. 25, nº 3, p. 259-272, Set., 2003.

MATTAR, João. **Games em educação**: como os nativos digitais aprendem. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. 181 p.

MORATORI, Patrick Barbosa. **Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem?**.2003. 28 f. Trabalho de conclusão da disciplina Introdução à Informática na Educação no mestrado de Informática aplicada à Educação(Mestrado de Informática Aplicada a Educação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

SILVA, Alcina M. T. Braz da; METTRAU, Marsyl B. ; BARRETO, Márcia S. L. O lúdico no processo de ensino-aprendizagem das ciências. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, vol. 88, nº 220, p. 445-458, 2007.