

Watt's House: desenvolvimento de um jogo que incentiva a prática da Eficiência Energética

Douglas S. Ferreira¹, Filomena M. G. S. C. Moita², Aline Tavares Costa¹, Allessio Silva¹, Romulo Costa Menezes Jr³

¹Departamento de Estatística e Computação – UEPB

² Departamento de Letras e Educação – UEPB

³Tecnologia em Telemática – IFPB

{dougcpm; tavares.costa.aline; romulojnr}@gmail.com, {leo_raposahagnos; filomena_moita}@hotmail.com

Abstract

With the advent of the industrial revolution and its consequences, is associated with energy control, progress, prosperity and welfare. This reality implies the rehabilitation of the company and the conscious use of energy. Therefore, it's important to start building on the initial formation of the citizen, which is made mostly in school settings, where the character of the individual undergoes a strong influence. From this perspective, this article describes the development of a game that encourages the practice of energy efficiency. The conscious use of electricity in which no economy without losing the benefits offered by electrical appliances. The application questionnaire and validation results highlight the potential of educational software.

Keywords: Games, Energy Efficiency, Education

Resumo

Com o advento da revolução industrial e de suas consequências, associa-se o controle da energia ao progresso, à prosperidade e ao bem-estar. Essa realidade implica na readaptação da sociedade quanto ao uso consciente da energia. Para isso, é importante começar tomando como base a formação inicial do cidadão, que é feita, em grande parte, nos ambientes escolares, onde o caráter do indivíduo sofre forte influência. Nessa perspectiva, este artigo descreve o desenvolvimento de um jogo que incentiva a prática da Eficiência Energética, ou seja, o uso consciente da energia elétrica, em que há economia, sem perder os benefícios oferecidos pelos aparelhos elétricos. A aplicação de questionário e os resultados da validação ressaltam as potencialidades pedagógicas do software.

Palavras-chave: Jogos, Eficiência Energética, Educação.

Contato dos autores:

{dougcpm;tavares.costa.aline;romulojnr}@gmail.com, {leo_raposahagnos; filomena_moita}@hotmail.com

1. Introdução

Atualmente, para o desenvolvimento de qualquer atividade na sociedade, é necessária a utilização de uma ou mais formas de energia. A concepção de mundo moderno é resultado de uma longa caminhada apoiada sobre os pilares proporcionados pelo uso das fontes energéticas. Com o advento da revolução industrial e de suas consequências, associa-se o controle da energia ao progresso, à prosperidade e ao bem-estar.

Algumas fontes de energia, como a solar, a eólica e a geotérmica, são renováveis, e outras não, como é o caso dos combustíveis fósseis (carvão, gás natural e petróleo) e da energia nuclear, que, além de provocar maior poluição que as demais fontes, acarreta sérios riscos e complicações ao bem estar e ao conforto ambiental. Sendo assim, a forma abusiva com que as fontes não renováveis vêm sendo utilizadas tem preocupado as grandes organizações mundiais, a ponto de representantes governamentais se reunirem para discutir essas questões e tomar iniciativas para conter práticas que comprometam a harmonia da integridade ambiental.

É preciso readaptar a sociedade quanto ao uso consciente da energia. Para tanto, é importante começar tomando como base a formação inicial do cidadão, que é feita, em grande parte, nos ambientes escolares, onde o caráter do indivíduo sofre forte

influência. Muitos dos conceitos adquiridos no espaço escolar são construídos e praticados por toda a vida. Logo, a escola é uma grande auxiliadora no processo de readaptação cultural da sociedade. E como instituição poderosa, recebendo contribuição da tecnologia, pode exercer essa influência de forma mais eficiente e lúdica.

As novas tecnologias estão presentes no dia a dia da comunidade, influenciando e tornando as atitudes e o comportamento das pessoas dependentes da facilidade que ofertam [Belloni 1999]. A curiosidade e o fascínio pelas novidades levam os indivíduos a buscarem o meio tecnológico.

Nessa perspectiva, este artigo descreve o desenvolvimento de um jogo digital, que aborda conceitos relacionados à eficiência energética e à economia de energia, considerando-o uma ferramenta atrativa que desperta curiosidade para sua utilização. São expostas as técnicas de desenvolvimento e a tecnologia utilizada, além de uma avaliação crítica feita por alunos da área de exatas da Universidade Estadual da Paraíba.

2. Eficiência energética: conscientização

De forma geral, o conceito e o uso da palavra energia se referem ao potencial inato de execução de um trabalho ou de realização de uma ação [Feltre 2004]. A variedade de formas/fontes de energia é enorme, porém a energia elétrica despertou uma nova era da civilização. Essa fonte energética redesenhou os conceitos de processos produtivos e propiciou o acesso a um novo patamar de qualidade de vida, proporcionado por novos bens de consumo e serviços [Fernandes Filho, Leal e Dias 2002].

Ressalte-se, entretanto, que, em um passado próximo, as preocupações com o uso inadequado das fontes energéticas, em sua maioria, não estavam sendo contempladas pelas políticas governamentais ou atingindo grande parte da população. Sendo assim, a divulgação de informações relevantes a essa temática deve ser feita objetivando ideologias e atitudes para prevenir, em um futuro próximo, o colapso energético e a escassez dos recursos naturais.

A eficiência energética visa aliar economia e rendimento, ou seja, utilizar, de maneira econômica, as fontes de energia, sem perder a potencialidade oferecida por elas. Essa prática contribui para o não esgotamento das fontes energéticas existentes. Para sua potencialização, é necessário, entre outras medidas, que os padrões comportamentais da sociedade se modifiquem, e que a energia possa ser usada de modo mais racional.

Nessa perspectiva de implantação de padrões comportamentais e disseminação de informações para a sociedade, a empresa produtora de eletroeletrônicos Royal Philips Electronics, mais conhecida como Philips, vem desenvolvendo políticas de conscientização, através de folhetos, cartilhas e blogs educativos, ensejando a eficiência energética e os cuidados com a saúde. Há um investimento, portanto, em pesquisa e desenvolvimento na área, cujo objetivo é acelerar o processo de mudança tecnológica, e, antes de tudo, oferecer produtos e soluções voltadas à saúde e ao bem-estar, tanto dos consumidores quanto do meio ambiente.

Não apenas na Philips, mas, em todo o mundo, as grandes companhias estão focadas em construir projetos destinados à eficiência energética e o conforto ambiental. Tais organizações têm seguido a política de substituição de produtos antes convencionais, com baixa eficiência, por inovações em diversas áreas que contribuem para a sustentabilidade, como é o caso da loja virtual *Eco.Lógica Design*¹, um espaço onde é possível encontrar diversos acessórios e produtos ecologicamente corretos, produzidos com madeiras renováveis, materiais recicláveis e reaproveitamento de resíduos.

A Eletrobrás, maior companhia do setor de energia elétrica da América Latina e que atua nas áreas de geração e distribuição de energia elétrica, tem contribuído para esse desenvolvimento sustentável. Em parceria com universidades e centros de pesquisa, incentiva estudos e projetos que fomentam o ideal de eficiência energética, participando ativamente deles. O produto de um desses projetos é o *game Watt's House*, que será abordado com mais propriedade posteriormente, porém, em resumo, trata-se de um ambiente doméstico em que o usuário tem a possibilidade de conhecer o reflexo de suas atitudes ao usar os eletroeletrônicos. Ao jogar, o usuário também aprende sobre o uso eficiente dos aparelhos elétricos, o provável consumo por um determinado período de tempo, e curiosidades e atuais tendências na produção dos eletrodomésticos.

2.1. Conscientização na escola

A escola é um dos primeiros espaços de socialização que as crianças frequentam. Freire [1996] acredita que os conhecimentos prévios daquelas precisam ser respeitados, pois são saberes socialmente construídos e representam o entendimento de mundo que a comunidade possui e que, muitas vezes, traduzem em termos comuns o chamado *conhecimento científico*.

Perceber o contexto em que o aluno está inserido, de acordo com Libâneo [1989], representa uma educação na qual professores e alunos, observando a

¹ <http://www.ecologicadesign.com.br/>

realidade, atingem um nível de consciência sobre esta, que permite a atuação no sentido de transformação social. Desta forma, a responsabilidade deste grupo-base da sociedade é primordial, pois, além de proporcionar conhecimento científico à população, ainda se ocupa das tarefas de apresentar o mundo, plantar e colher ideias para melhorá-lo.

Com este objetivo, a escola pode se valer dos mais diversos recursos disponíveis, dos quais os mais comumente utilizados são os livros didáticos, aulas expositivas e, por vezes, aulas extraclasse, em que os alunos visitam diversos espaços pertinentes e têm contato direto com o conteúdo abordado. Porém, existem outras ferramentas, mais próximas do cotidiano dos aprendizes, que podem ser utilizadas e darão resultados significativos, pois haverá maior intimidade entre os envolvidos. O exemplo que melhor representa essas ferramentas é a tecnologia, que, na sua melhor forma, proporcionará, tanto ao professor quanto ao aluno, acesso ilimitado a qualquer assunto, dinâmica e interativamente, durante o processo de ensinar-aprender. Isso se dá pelo fato de essa *novidade* ter adentrado em todas as áreas da sociedade com as mais diversas funções. Segundo o Livro Verde [2000], educar em uma sociedade da informação significa investir na criação de competências suficientemente amplas, decidir questões fundamentadas no conhecimento e utilizar criativamente as novas mídias.

A nova geração aprende de forma descontínua, tem acesso à informação através de *links* e é capaz de realizar diversas pesquisas ao mesmo tempo, obtendo, então, várias versões e visões sobre um mesmo assunto [Moita 2007]. Desta forma, continuar alimentando uma educação que não se atualiza nesse novo cenário afastará ainda mais os alunos que poderiam desenvolver capacidades cognitivas diversas e imprevisíveis.

3. Trabalhos Correlatos

Diversos trabalhos já foram e continuam sendo produzidos, quando se trata da temática de eficiência energética. Devido à preocupação existente, todo e qualquer meio de comunicação pode ser utilizado para disseminação da idéia de economia, consumo consciente e conforto ambiental. A popularidade da internet age como apoio para tal disseminação. Os trabalhos correlatos encontrados estão disponíveis na grande rede.

- **Eficasa**

É um jogo desenvolvido pela Caravana RGE – Educando para Eficiência, que possibilita ao jogador administrar o uso e a localização dos eletrodomésticos existentes na casa, para que possa utilizar a eletricidade

de forma eficiente e consciente. Agindo de tal forma, o usuário poderá poupar danos maiores, sejam eles financeiros e/ou ambientais.

A cada avanço do usuário no jogo, são creditados *Cc's* (créditos de carbono), que poderão ser utilizados para a aquisição de novos eletrodomésticos, mais econômicos e, aliando-se aos conhecimentos obtidos, mais eficientes.

A possibilidade da aquisição desses eletrodomésticos e as dicas de cores de pintura para cada cômodo (auxiliando na iluminação), apresentadas ao usuário, tornam o jogo uma ferramenta que se equipara à realidade, servindo como fonte de aprendizado, que pode ser aplicado ao dia a dia do jogador.

Atualmente o jogo encontra-se disponível apenas como aplicativo para o *Orkut*, uma das redes sociais mais acessadas do Brasil, podendo-se fazer *download*.



Figura 1: Ambiente do jogo Eficasa

A pontuação do jogo é publicada em um *ranking* entre os amigos da rede social, para que os resultados sejam acessíveis a todos no círculo social do usuário.

- **Enerfixe**

É um jogo desenvolvido pela YDreams e solicitado pela Union Fenosa. Tem como público alvo estudantes do ensino fundamental do 5º e 6º anos, que podem testar seus conhecimentos a respeito da eficiência energética.

Para execução dos testes, o usuário poderá escolher um dos quatro personagens disponíveis, e percorrer, além do ambiente caseiro (Fig. 2), o de uma cidade, passando por escritórios, comércios, enfermarias etc.



Figura 2: Ambiente caseiro do *Enerfixe*

Como a Union Fenosa é uma organização europeia, tal jogo é disponível apenas em língua portuguesa de Portugal. Para acessá-lo, é necessário um cadastro, possibilitando, dessa forma, salvar o progresso obtido no tempo em que o usuário esteve jogando.

O jogo é aplicado normalmente em escolas da rede de ensino portuguesa, tornando o ambiente escolar mais atrativo e interessante para os alunos, que se transformarão em cidadãos conscientes no processo de economia e uso correto das fontes energéticas (no caso do *Enerfixe*, o gás e a eletricidade).

4. O Jogo *Watt's House*

Em convênio com a Eletrobrás, a Universidade Estadual da Paraíba desenvolveu um projeto que busca contribuir com a educação das novas gerações para ensinar maneiras de se utilizar a energia de forma eficiente, através de disciplinas e aplicação de jogos educacionais. A proposta para o desenvolvimento destes é pertinente, pois as novas gerações estão vivendo em uma sociedade envolvida pela tecnologia, portanto sentem-se mais atraídas por materiais didáticos que apresentem maior dinamicidade e interatividade. Segundo Gee [2004], o *game* estimula crianças e jovens a serem mais críticos, construtivos e reflexivos do que o ensino convencional numa sala de aula, e a dinâmica e o modo de pensar são abordados nos *games* muito mais próximos do mundo atual do que o modo como a escola o retrata.

Para desenvolver o jogo *Watt's House*, foi realizada uma pesquisa sobre os atuais jogos educativos baseados nos temas de eficiência energética e conforto ambiental. Os jogos citados na sessão 2 contribuíram para a análise dos pontos positivos e negativos observados durante a etapa anterior ao planejamento. Segundo Schuytema [2008 p. 15], antes de se preparar um planejamento sólido do *game*, "é importante jogar os *games* de outras empresas e escrever análises dos concorrentes". O autor defende também que é necessário compreender as regras, implícitas e explícitas do jogo; as habilidades necessárias para se

jogar; como é apresentado o feedback do desempenho do jogador; e, acima de tudo, compreender que aspectos do jogo o tornam divertido e singular.

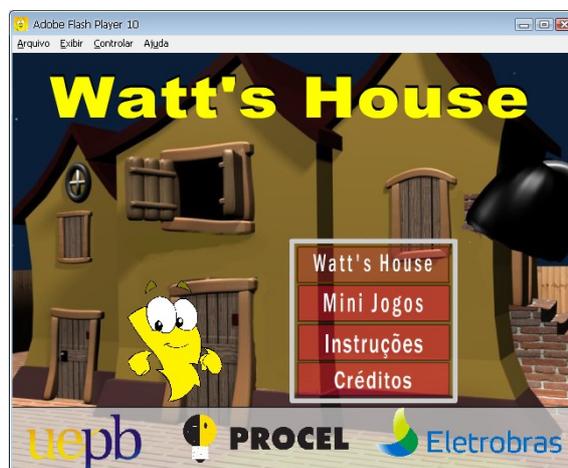


Figura 3 – Tela inicial do *Watt's House*

O *Watt's House* tem como proposta trabalhar com o jogador conceitos sobre eficiência energética e conforto ambiental doméstico de forma divertida, por meio de mini-jogos. Através da interação com os eletrodomésticos, o jogador conhece as consequências de escolhas, como deixar ou não ligado um determinado equipamento eletrônico ao sair de um cômodo; e o consumo de um aparelho durante um intervalo de tempo.

O *game* tem como público-alvo jogadores de todas as idades, pois é uma ferramenta de uso geral, para todo e qualquer interessado por *games* ou pela temática abordada. *Watt's House*, assim como um objeto de aprendizagem, caracterizado por seu reuso, também pode ser aplicado em diversas áreas relacionadas, conforme abordagem do tema [IEEE L.T.S.C. 2000]. Nessa perspectiva, o professor pode aplicá-lo em sala de aula, disponibilizando-o para os alunos jogarem, enquanto aborda o conteúdo sistemático.

5. Mini-Jogos

Dentro do ambiente da casa, encontram-se mini-jogos adicionados, como forma de estimular e melhorar a experiência do jogador, ao testar as jogabilidades dentro do *Watt's House*. Os mini-jogos *LimpAR* e *Portal* podem ser acessados através de eletrodomésticos que os caracterizam. Seu objetivo é desafiar o usuário em tarefas e atividades específicas, envolvendo limpeza do filtro do condicionador de ar e otimização do desempenho do computador, respectivamente. Pretende-se, com esses mini-jogos, demonstrar a melhoria do rendimento energético do ambiente, a partir de ações simples, almejando sempre a conscientização do uso eficiente da energia elétrica.

A sala de estar possui o labirinto Portal, e o quarto de casal, o mini-jogo LimpAR. Os jogos se fundamentam em uma jogabilidade simples, porém envolvente, trazendo sempre realidades cotidianas.

5.1 O Mini-jogo LimpAR

O mini-jogo LimpAR está inserido no condicionador de ar e procura desafiar o jogador, propondo-lhe uma atividade de manutenção do aparelho a partir da limpeza do filtro. O formato do jogo torna esta atividade muito mais atrativa e envolvente (Fig. 4).

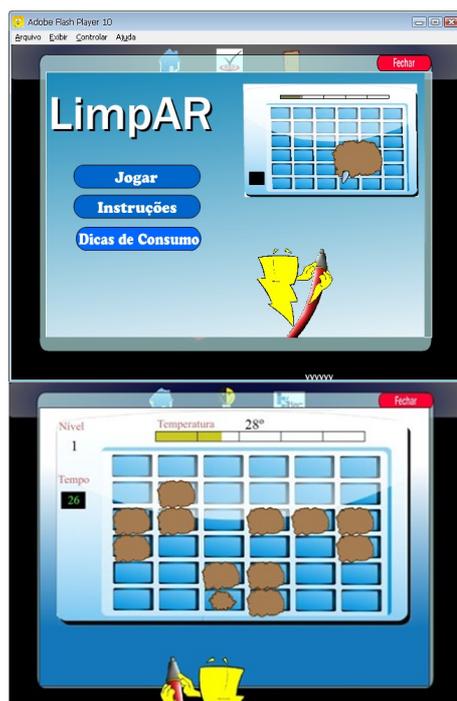


Figura 4 – Jogabilidade do LimpAR

O LimpAR tem mecânica-base fundamentada em jogos de tiro em primeira pessoa. O objetivo é fazer com que o personagem ajude o usuário na preservação física e no perfeito funcionamento do ar condicionado, visando a um consumo eficiente da energia elétrica, e a uma sensação de bem estar.

Inicialmente, uma introdução sobre a problemática do aparelho é apresentada ao jogador, o personagem relata um dos efeitos que o filtro pode ocasionar: mesmo com aparelho ligado o ambiente continua quente. Para solucionar este problema, é proposta uma limpeza dos resíduos de sujeira existentes. Desta forma, a eficiência do aparelho será maior e o ambiente ficará mais agradável. Em seguida, o personagem aparece na tela, tendo em suas mãos uma mangueira, que dispara gotas de água em direção aos inúmeros resíduos que vão surgindo. O objetivo do jogo é fazer com que o filtro de ar fique limpo no menor espaço de tempo possível, melhorando, assim, o desempenho do eletrodoméstico.

Na parte central superior do jogo, é apresentado um termômetro digital, que contabiliza o nível de aquecimento do ar condicionado. Na medida em que os resíduos vão se alojando, a barra é acrescida, influenciando no sistema de pontuação, contabilizado de acordo com a quantidade de resíduos retirados do filtro de ar. A cada nível, o aumento da velocidade dos resíduos faz crescer a dificuldade do jogador para realizar a limpeza. À medida que o filtro é limpo, a barra que representa o termômetro digital decresce, indicando resfriamento do ambiente, também influenciando na pontuação do usuário.

5.2 O Mini-Jogo Portal

O Portal está localizado na sala de estar da casa e é acessado através do computador. Este mini-jogo tem como inspiração os jogos de labirinto, em que o jogador precisa conduzir o personagem em direção às ferramentas contidas no ambiente do jogo, desviando-se dos inimigos.

Neste caso, o *avatar* principal, ao utilizar o computador, verificou alguns problemas técnicos, como de aterramento. Esses defeitos estavam provocando considerável desperdício de energia elétrica desse aparelho. Antes de adentrar nesse universo, é preciso ter em mãos as ferramentas certas, que são coletadas pelos caminhos do labirinto. Para tanto, é preciso desviar-se de alguns inimigos que tentam impedir sua missão.

Em cada nível, será necessário guiar o personagem para coletar as 5 ferramentas, que aparecerão do lado direito do labirinto. Ao término desta tarefa, aparecerá um ícone informando a conclusão do primeiro nível e um portal (um esfera lilás localizada na parte inferior do labirinto), que possibilitará o acesso à próxima etapa.

Para obter pontos no jogo é preciso matar os monstros e pegar as ferramentas. Cada monstro derrotado vale 50 pontos de *score* e cada ferramenta conquistada, 10 pontos. O relógio é aliado ao jogador, pois o cálculo total é feito pela subtração do *score* do tempo em segundos.

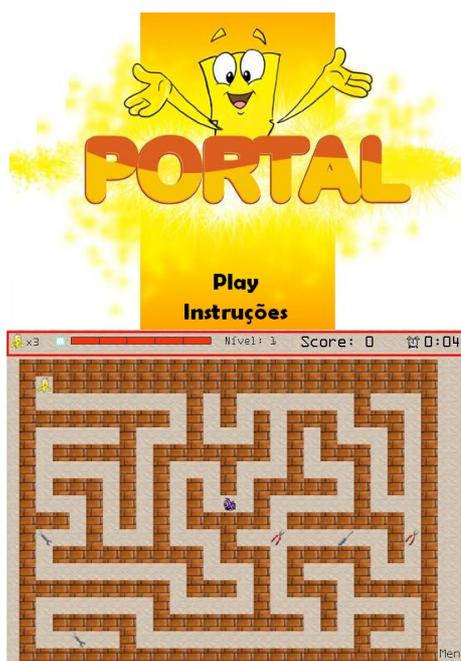


Figura 5 – Portal

6. Desenvolvimento

Para os jogos, foi utilizada a linguagem de programação Action Script 3.0 (AS3), no ambiente de desenvolvimento Adobe Flash CS4, pois permite a criação de um software multiplataforma, ou seja, pode ser executado em qualquer sistema operacional [Barcelos *et al* 2009], desde que tenha o Adobe Flash Player instalado. A linguagem utilizada permite a concepção de aplicações executáveis, que funcionam em conjunto com o browser. Para a produção das imagens, utilizou-se o *software* Photoshop CS3, e os ambientes e personagens foram produzidos com a renderização de imagens no Blender 3D.

Além do fator da multiplataforma, a vantagem de usar o Flash para o desenvolvimento de jogos é que os elementos de design (objetos gráficos) e a programação (desenvolvimento do código propriamente dito) estão completamente integrados. Isso contribui para a eficiência do processo de concepção e desenvolvimento do jogo, já que o programador pode visualizar os resultados imediatamente [Van der Spuy 2009].

A linguagem AS3 tem sido amplamente utilizada para a construção de *games* atualmente, pois, além do já exposto, é voltada ao paradigma de programação orientada a objetos (POO). Esse quesito é fundamental quando na adequação da equipe de desenvolvimento. O paradigma de POO auxiliou no desenvolvimento a partir de algumas características principais:

- Organização e planejamento realizado antes do desenvolvimento, ao utilizar UML. Foi possível construir uma “planta baixa” do projeto para guiar a equipe de desenvolvimento através da diagramação das classes;

- A modularização do código permite a reutilização através de objetos agrupados por funcionalidades e características semelhantes, evitando duplicação de código;

- O custo de manutenção é reduzido, pois para acrescentar alguma melhoria ou modificação no código, apenas o módulo envolvido e os objetos com que ele se relaciona precisam ser modificados.

7. Resultados

Para avaliação do *game*, foram reunidos 20 integrantes do PIBID – Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, para a realização de um minicurso, parte das intervenções propostas na parceria UEPB/Eletróbrás/Procel.

O minicurso teve duração de 4 horas, nas quais foram realizadas explanações a respeito do projeto, dos conceitos sobre eficiência energética e conforto ambiental e do desenvolvimento do *game*. Após essa apresentação, os participantes jogaram o *Watt's House*, ao passo que respondiam a um questionário. Esta ferramenta de avaliação foi dividida em três etapas:

- I. Identificação – inicialmente, foram pedidos alguns dados sobre os participantes, como idade, sexo, endereço, formação acadêmica e situação profissional;

- II. Avaliação pedagógica do jogo *Watt's House* – nesta etapa, foram solicitados um resumo do *game*, conceitos desconhecidos sobre a temática, e foram esclarecidas, através do *software*, a concepção teórica de aprendizagem utilizada e sua justificativa, além da contribuição do *game* no processo ensino-aprendizagem;

- III. Avaliação técnica do jogo *Watt's House* – por fim, cinco itens determinam blocos com afirmativas específicas sobre o *game*. Cada bloco possui quatro características que podem ser marcadas como verdadeiras ou falsas. Além destas, há espaço para que sejam redigidas recomendações, sugestões e conclusões.

Para avaliação das impressões, 12 questionários foram validados. Os cursos representados foram os de Licenciatura em Matemática, Química, Física, Computação e Ciências Biológicas (Figura 6). Apenas 17% dos que responderam ao questionário informaram que possuíam pós-graduação, justificando-se pelo fato de a maioria estar em uma faixa etária entre os 20 e 25 anos. Sem haver, aparentemente, relação com a análise anterior, 33% já estão no exercício da profissão.

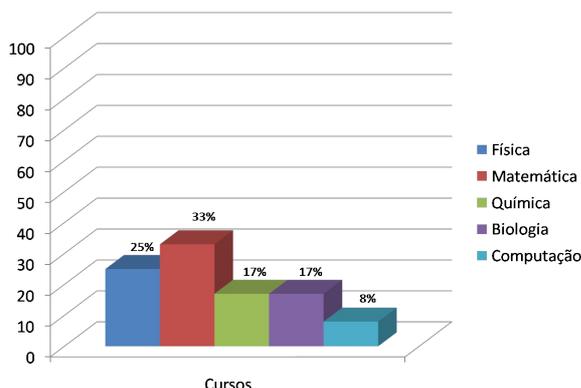


Figura 6: Gráfico referente à graduação dos participantes

Em geral, todos perceberam a real intenção do jogo, descreveram um resumo equivalente ao proposto inicialmente e ressaltaram sua importância facilitadora no processo ensino-aprendizagem, se aplicado e conduzido de forma construtiva. Neste sentido, a análise dos dados a respeito da concepção teórica não foi contabilizada, pois houve duplicação e omissão nas respostas. Porém, percebeu-se que as teorias construtivista e sócio-interacionista foram marcadas e justificadas como as principais bases do jogo.

Em relação às informações acrescentadas pelo minicurso, todos os participantes atribuíram ao jogo a facilitação da compreensão dos conceitos. Estes estão representados na Figura 7 através da legenda: A) Nenhum conhecimento foi adquirido; B) Consumo de energia elétrica de alguns eletrodomésticos; e C) Não informou.

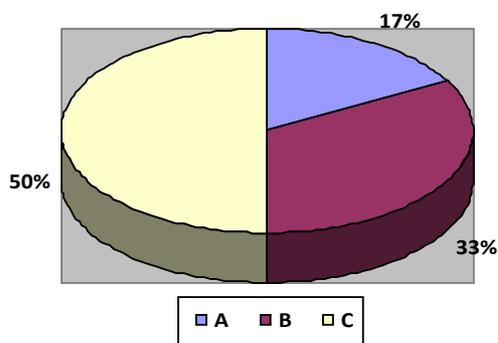


Figura 7: Gráfico sobre conceitos obtidos através do game

A avaliação técnica é formada por 5 itens elencados e explicados abaixo:

1. Quanto à apresentação das informações educacionais – verificar se a quantidade de informação é apropriada ao que se destina, é de fácil leitura e não possui erros;

2. Quanto à motivação, *feedback*, qualidade e interatividade – verificar a aprendizagem dos alunos na resolução dos exercícios realizados pelo *software*;

3. Quanto às funções disponíveis – verificar se as representações das funções são de fácil reconhecimento e utilização;

4. Quanto à compatibilidade do *software* utilizado – observar se é compatível com os computadores existentes;

5. Competências exploradas (áreas) e abordagem educacional quanto ao nível de aprendizagem – demonstrar o conteúdo do *software* para educadores de acordo com cada disciplina apresentada.

No primeiro item, as características a serem avaliadas eram em relação à coerência quanto ao nível instrucional, ao *layout* rico em recursos de multimídia, à clareza nas instruções de uso tanto para o professor, quanto para o aluno e ao conteúdo do *software* fechado para cada instituição. Neste sentido, as impressões das duas primeiras características foram unânimes: todos concordaram que o *game* desperta interesse por utilizar recursos que chamam a atenção e se adequam ao nível instrucional dos jogadores.

Apesar do jogo estar abordando apenas uma temática central, que no caso é a Eficiência Energética, o jogo tem a possibilidade de se adaptar à diferentes temáticas de acordo com os interesses dos usuários, dependendo do foco ou contexto a se abordar. Tal característica foi identificada pelos sujeitos da pesquisa, conforme representado no gráfico (Fig. 8).

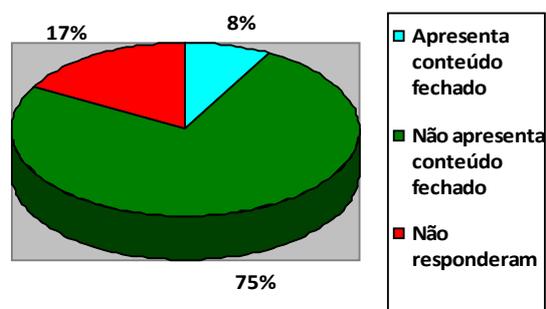


Figura 8: Gráfico referente à apresentação do conteúdo

Uma parcela de 92% dos que responderam ao questionário caracterizou o *software*, no segundo item, como uma ferramenta que permite um maior controle, por parte dos alunos, do seu próprio processo de aprendizagem, ao passo que há interação com seu conhecimento prévio, resultando na construção de um pensamento lógico a respeito dos temas abordados. Neste sentido, foram unânimes as respostas, fato que reforça a intenção inicial de desenvolver um material que possa facilitar o processo ensino-aprendizagem, através da interatividade proporcionada pelas mídias digitais.

No terceiro item, o objetivo era saber se as funções a que o *game* se propunha estavam claras, se eram facilmente reconhecidas. Houve concordância geral com a afirmativa “As atividades possuem um nível adequado para uma utilização rápida”, percebendo-se imediatamente a intenção daquela atividade e que seu desenrolar também acontece de forma dinâmica e intuitiva. Neste contexto, quando na avaliação dos recursos de navegação, apenas 17% dos avaliadores acharam que era preciso melhorar. Essa mesma proporção representa a quantidade de respostas em relação à necessidade de orientação prévia para a utilização do *game*, confirmando sua jogabilidade de fácil percepção.

O quarto item refere-se a aspectos mais técnicos, como quantidade de espaço na memória RAM, forma de executar o *software*, exigência de sistema operacional, vídeos ou placa sofisticadas. O fato de o *Watt's House* ter sido desenvolvido na linguagem Flash, permite que seja executado em qualquer sistema operacional, através de CD ou *browser*, sem a necessidade de equipamentos sofisticados. Por estes serem aspectos mais técnicos, seus detalhes podem não ter ficado claro para todos, pois 25% dos participantes marcaram que só era possível jogá-lo em sistemas Windows 98 ou superiores.

O quinto e último item diz respeito à aliança entre os aspectos tecnológicos e os pedagógicos, reforçando informações já analisadas anteriormente. Nestes casos, houve omissão de respostas em todas as características, portanto, não foi possível considerar válido esse bloco de avaliação.

Algumas sugestões foram feitas, a exemplo da inserção de imagens nas curiosidades sobre cada eletrodoméstico, de um contador de energia elétrica similar ao presente em todas as residências, efeitos de clique mais claros e níveis de jogabilidade mais difíceis nos mini-jogos e na própria casa. O fator interdisciplinaridade foi levantado como importante no desenrolar do jogo, pois, assim como foi possível a reunião de graduados/graduandos de diversos cursos, torna-se plausível sua utilização na abordagem de conteúdos ligados a várias disciplinas da Educação Básica.

8. Conclusão

De acordo com a validação feita por alunos de graduação e pós-graduação da Universidade Estadual da Paraíba, o jogo *Watt's House* apresenta uma dinâmica divertida que proporciona ao indivíduo um tempo de diversão, com aquisição de informações úteis sobre como poupar energia a partir de práticas rotineiras, economizando energia e preservando o meio ambiente.

O jogo, por se passar em um ambiente domiciliar, facilita a compreensão da temática por parte do jogador, pois apresenta eletrodomésticos comuns a maioria das residências, expondo dicas simples que podem ser seguidas sem dificuldade, o que torna mais factível a aplicação dos conceitos aprendidos no dia-a-dia do usuário.

O jogo ainda conta com alguns mini-jogos que aumentam a diversão e atratividade da ferramenta. Estes podem ser encarados como “submundos” dentro do contexto geral do jogo, já que são abordadas realidades específicas de determinados eletrodomésticos. Isso contribui com o fator lúdico, trazendo ao usuário uma sensação e experiência diferenciada e inovadora.

Em relação ao acesso ao jogo *Watt's House*, por ser desenvolvido através da linguagem de programação ActionScript 3, que permite a execução a partir de um *browser*, pode ser facilmente disponibilizado na internet.

Sendo assim, *Watt's House* se torna uma ferramenta extremamente eficiente para a conscientização da sociedade no combate ao desperdício de energia elétrica.

Agradecimentos

Os autores agradecem a oportunidade dos estudos e do desenvolvimento do *Watt's House*, resultado do convênio UEPB/PROCEL/ELETOBRAS, que proporcionou a escrita deste texto. Além das colaborações de todos os membros do grupo de pesquisa TDAC, que foram de suma importância para a produção deste trabalho.

Referências

Barcelos, R. J. S. *et al*; 2009. “Softwares utilizados em desenvolvimento de jogos educacionais: diferenças entre o Blender X Flash”. Revista Perspectivas da Ciência e Tecnologia. v.1, n.1, Jan-Jun.

- Belloni, Maria Luiza., 1999. "Educação a Distância". Campinas, SP: autores Associados.
- Feltre, Ricardo., 2004. "Química - Volume 1". 6ª. ed. São Paulo: Editora Moderna.
- Freire, Paulo., 2000. "Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa." 15 ed. São Paulo: Paz e Terra.
- Fernandes Filho, Guilherme E. F.; Leal, Elisângela M.; Dias, Rubens A., 2002. "O equilíbrio entre a oferta e o consumo de energia elétrica: tendências e desafios". Disponível em: <http://www.feg.unesp.br/revistadigital/volume_especial/vol_esptrabalhos/Guilherme_Rubens.Pdf>. Acesso em março de 2011.
- Gee, P J., 2004. "What video *games* have to teach us about learning and literacy". USA: Palgrave Macmillan.
- IEEE L.T.S.C., 2000. "Draft standard for learning object metadata" – IEEE P1484.12/D4.0
- Libâneo, José Carlos., 1989. "Democratização da escola pública – a pedagogia crítico-social dos conteúdos." São Paulo: Loyola (Coleção educar 1).
- Moita, F., 2007. "*Game on*: jogos eletrônicos na escola e na vida da geração @." Campinas-SP: Alínea.
- Schuyttema, Paul., 2008. "Design de *games*: uma abordagem prática". Série Profissional. São Paulo: Cengage Learning.
- Takahashi, Tadao (org)., 2000. "Sociedade da informação no Brasil: Livro Verde." Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia.
- Van der Spuy, Rex., 2009. "Foundation *game* design with flash". New York: FriendsofED.