

# Design do Jogo Educacional EEHouse

## Design of the Educational Game EEHouse

André Luiz Battaiola    Leonardo Mendes Moroni    Marcel Mori    Flavio Eduardo Martins

LAI/DI - Departamento de Design – Universidade Federal do Paraná



Figura 1: Visão Geral da versão Demo do Jogo EEHouse – A Casa da Eficiência Energética.

### Resumo

Este artigo descreve o processo de design do jogo educacional EEHouse, o que inclui requisitos de projeto, métodos projetuais, regras do jogo e interface. O objetivo do EEHouse é ensinar conceitos de eficiência energética para estudantes na faixa de 14 a 18 anos.

**Palavras-Chaves:** Design de Jogos Educacionais, Consumo Eficiente de Energia

### Abstract

*This paper describes the design process of the EEHouse educational game. The description includes design requirements, design method, game rules and interface. The EEHouse goal is to teach efficient energy consume concepts for students in the range of 14 to 18 years old.*

**Keywords:** Design of Educational Games, Efficient Energy Consume

### Contato dos Autores / Authors' contact:

[albattaiola@gmail.com](mailto:albattaiola@gmail.com),  
[lmoroni@uol.com.br](mailto:lmoroni@uol.com.br),  
[marcelmori@gmail.com](mailto:marcelmori@gmail.com),  
[flavioemartin@yahoo.com.br](mailto:flavioemartin@yahoo.com.br)

## 1. Introdução

O projeto “EEHouse – A Casa da Eficiência Energética” – objetiva desenvolver um jogo eletrônico educacional, feito para ser jogado durante a aula por alunos do Ensino Médio, com o auxílio do professor.

Ele foi desenvolvido para ensinar, de forma lúdica, conceitos de eficiência energética. O jogo permite que os alunos se conscientizem da consequência dos seus hábitos diários e o quanto eles consomem de energia elétrica.

As características centrais do EEHouse derivam das seguintes exigências de projeto: 1) ter como foco as escolas públicas do Paraná, 2) devido as características das máquinas dos laboratórios dessas escolas (máquinas de baixa performance em estrutura 4-head, uma CPU e quatro monitores, e sistema operacional Linux), o EEHouse dever ser independente de sistema operacional e não requerer alto processamento dos computadores-clientes, 3) promover a participação tanto do aluno quanto do professor no processo de aprendizado, 4) apresentar os conceitos em processo crescente de níveis de dificuldade e 5) permitir que cada partida possa ser jogada no tempo usual de aula, ou seja, 50 minutos.

O sistema EEHouse é formado de um museu virtual, do jogo e de um avaliador pedagógico. Face a limitação de tamanho para este texto, neste artigo será descrito, nos itens que se seguem, apenas a idéia central de desenvolvimento do sistema, o sistema de regras e a interface.

## 2. Métodos de Design

Os jogos eletrônicos possuem um componente essencial de auto-exploração, de desenvolvimento próprio e de adaptação, o que os tornam boas ferramentas para o ensino em escolas (Valente, 1993). Apesar de muitos trabalhos atestarem casos de sucesso na aplicação de jogos comerciais no ensino, por outro lado, o desenvolvimento e a aplicação de jogos

estritamente educacionais ainda carece de pesquisa, em especial, no que tange ao processo de design.

Todo o processo de pesquisa para a definição do processo de design do EEHouse está fora do escopo deste artigo. Resumidamente, o processo de design deriva de um estudo de Lopes (2005), sobre a necessidade de definição da palavra ludicidade (inexistente tanto no português quanto em várias outras línguas). Com base neste e em outros estudos, Battaiola & Costa (2008) definem um diagrama para a construção de jogos educacionais que considera a componente motivacional inserida em uma seqüência de ações agrupadas em três dimensões principais: condição humana, manifestação e efeitos. Quando se considera atividades lúdicas, Lopes (2005), associa estes três módulos ao significado da palavra ludicidade. A figura 2 apresenta a idéia central desta estrutura.

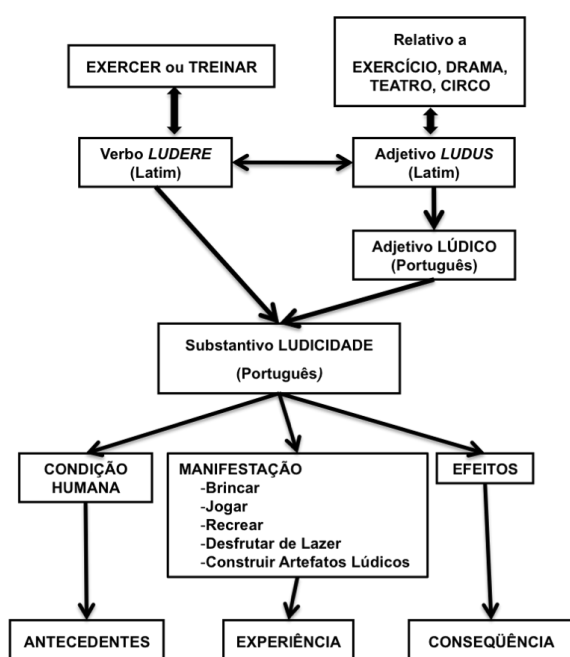


Figura 2: Estrutura central de design do EEHouse associado ao termo ludicidade.

A dimensão condição humana é associada a questões que antecedem o ato de jogar, no caso, o perfil do jogador e possíveis influências externas. Em termos do EEHouse, para se extrair o perfil do jogador foi realizado uma *survey* com alunos do Ensino Médio Público de Curitiba com idades variando entre 14 e 18 anos (Battaiola & Martins & Smythe, 2008). Essa pesquisa mostrou questões culturais que embasaram a escolha da aparência dos personagens, bem como determinou o número de quartos da casa que constitui o ambiente do jogo, bem como os tipos de eletrodomésticos que mais se encontram presentes nas casas destes estudantes (figura 3). O local onde os estudantes devem exercitar o jogo é na escola. Este tipo de escolha influenciou a definição da tecnologia, o número de jogadores máximos que podem jogar simultaneamente e o tempo de duração de cada partida.

A dimensão manifestação foi correlacionado com a experiência do jogador durante a partida. Neste caso, o fator entretenimento, o qual pode ser entendido como prazer, diversão, ou outros tipos de emoções, foi substituído pelo fator motivacional. Motivação é um conceito mais simples de ser definido e vários autores já estudaram tanto o seu conceito quanto fatores considerados motivacionais. Por exemplo, o trabalho de Malone e Lepper (1987) analisa fatores motivacionais em jogos de computador no contexto educacional.



Figura 3: Antecedentes: *Survey* e seu reflexo no jogo em termos dos cômodos da casa, dos tipos de eletrodomésticos e da aparência do personagem.

A dimensão efeitos é associado ao prazer que o jogador tem em continuar evoluindo ao longo das várias fases do jogo. No caso do EEHouse, ao longo do tempo, o jogador tem de atender a um conjunto de necessidades do seu avatar. Um histórico da variação destes parâmetros ao longo do tempo permite que se produza diferentes estatísticas acerca das ações realizadas pelo jogador (figura 4). Estas estatísticas permitem que se implemente um módulo de auxílio ao professor denominado avaliador pedagógico, o qual pode oferecer métricas que auxiliem o professor a reconhecer deficiências ou virtudes de cada jogador e, assim, decidir qual a melhor maneira de corrigir deficiências e incentivar progressos.

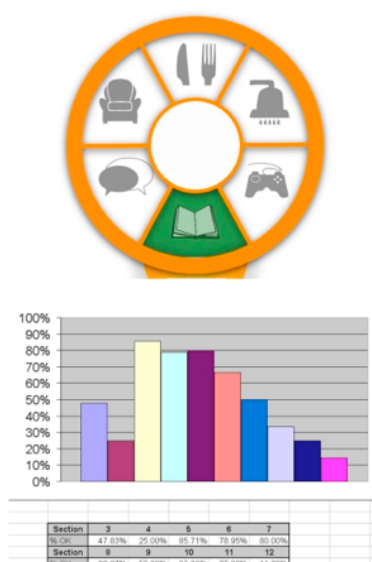


Figura 4: Estatísticas do jogo associada ao conjunto de ações que o jogador realiza para satisfazer seu avatar.

Esta idéia central de design foi combinada com o método de design de Löbach (2001), o qual considera quatro etapas no processo de design e desenvolvimento de um produto: análise do problema, avaliação de alternativas, geração de alternativas e desenvolvimento da solução do problema. A figura 5, no final do texto, ilustra como esta estrutura influenciou o desenvolvimento do EEHouse.

### 3. A Estrutura Básica do Jogo

#### 3.1 Objetivo

De acordo com Gadamer (2004), a ludicidade encontrada nos jogos reside nas ações do jogo em si, muito mais do que na finalidade ou no objetivo do jogo. É reconhecendo as tarefas e o papel do jogador dentro do mundo do jogo, que está o prazer e a diversão do ato de jogar. Esta concepção influenciou o design do EEHouse, ou seja, ele não apresenta um objetivo rigidamente estabelecido. O jogo é um simulador de uma vida em família, ele reporta, com base em características do mundo real, as conseqüências de um conjunto de escolhas/ações do jogador no âmbito de uma casa. Esta concepção aproxima o ambiente do jogo da realidade do aluno, o que possibilita maior aplicação no mundo real dos conceitos aprendidos no jogo.

Por outro lado, um simples simulador de gasto de energia em uma casa pode ser enfadonho. Juul (2005) afirma que quando uma pessoa está jogando, ela não procura as mesmas atividades da sua realidade, ela procura uma experiência nova, algo inesperado. Assim, foi proposto que o jogo siga o esquema de livre-escolha, embora ainda mantenha uma estrutura de jogo com um objetivo claro, tempo para cumprir tarefas, penalidades e resultados rápidos, tudo isto associado ao contexto educacional do jogo. Como na vida real, as pessoas podem ou não assumir o compromisso de

consumir menos energia, um objetivo claro, no entanto, a realização ou não deste compromisso acarreta em benefícios ou prejuízos tanto financeiros quanto ecológicos.

Assim, o objetivo do jogador no EEHouse é viver em uma casa de forma eficiente e confortável, satisfazendo as necessidades do seu avatar (uma representação, normalmente humana, do jogador) ao mesmo tempo em que consome energia eficientemente.

#### 3.2 Parâmetros principais

O jogo começa conferindo ao jogador um número fixo de pontos que ele pode distribuir em cinco aspectos de necessidade: diversão, conforto, alimentação, higiene, estudo/trabalho e sociabilização. Aumentar demais certos aspectos fará com que ele seja deficiente em outros, mudando a velocidade com que suas necessidades se comportam.

Os cinco aspectos indicam as seguintes necessidades do avatar:

- **DIVERSÃO.** Realização de atividade prazerosa e descontraída como ouvir música, ver televisão ou jogar videogame.
- **CONFORTO.** Necessidades de dormir, de descansar, de manter o ambiente bem iluminado e com uma temperatura confortável.
- **ALIMENTAÇÃO.** Necessidade de alimentação para a sobrevivência.
- **HIGIENE.** Sensação de limpeza do avatar, o quanto ele precisa se sentir limpo e o quanto ele precisa deixar a casa limpa.
- **ESTUDO/TRABALHO.** Atividade intelectual e profissional do avatar. Ele precisa estudar ou trabalhar para evoluir.
- **SOCIABILIZAÇÃO.** Necessidade do avatar de interagir com outros membros da família.

Na versão demo estão ativas somente as necessidade de diversão, conforto e alimentação.

#### 3.3 Progressão do Jogo

Quando o jogador começa o jogo, ele tem controle do avatar e do que ele pode fazer na sua casa com os móveis e aparelhos iniciais do jogo. O jogador precisa atender ao sistema de necessidades do jogo e o sistema de desafios que o jogo vai propondo conforme o tempo vai passando e as atividades sendo realizadas. Esses desafios são relacionados ao uso consciente e eficiente da energia, o que inclui desde o uso de objetos que gastam menos energia, ao uso da energia em certos horários.

Cada subfase tem seus desafios obrigatórios e opcionais. Para se avançar em uma subfase, é

necessário cumprir pelo menos os desafios obrigatórios no tempo que é dado ao jogador. Caso não se cumpra esses desafios, não se evolui de fase.

Ao cumprir desafios, o avatar recebe uma quantidade de pontos, chamados de PC (Pontos de Consciência), que podem ser trocados por objetos novos na casa, que gastem menos energia ou que supram melhor as necessidades do avatar. A média das notas dadas no final da subfase também garante ao jogador um aumento na quantidade de PC. Quanto mais desafios o jogador cumpre, mais pontos ele recebe. Esta recurso não foi implementado na versão demo.

Para que o jogador se mantenha equilibrado e estável no jogo, ele pode tomar algumas escolhas que melhoram alguns atributos em detrimento de outros (como por exemplo, tomar um banho gelado não gasta eletricidade, mas diminui a sua barra de conforto).

Há objetos que não gastam energia, apenas suprem necessidades, mesmo que de forma bem baixa, por exemplo, sofá, cadeira e mesa apenas influenciam a barra de conforto do personagem. O jogador pode utilizar formas não-energéticas para suprir parte de suas necessidades, no entanto, a satisfação de todas as suas necessidades pressupõe o uso de energia, assim, caso ele não faça uso dela, ele não irá satisfazer plenamente suas necessidades.

Caso o jogador negligencie alguma necessidade do avatar a ponto dela se esvaziar, ele perderá o controle do avatar por um breve momento, enquanto o avatar se desespera para suprir a necessidade desconsiderada (vazia) da forma mais rápida possível.

Os avatares possuem um nível rudimentar de inteligência. Se ele for mantido parado, ele irá suprir a necessidade que estiver menor, com o objeto que ele achar o mais apropriado. Deixá-lo agindo sozinho não é recomendado, pois sua velocidade de escolhas é lenta, e só age se o jogador negligenciá-lo.

### 3.4 Níveis de Dificuldade

O jogo apresenta níveis de dificuldade parametrizados pelo número de pessoas presentes na casa durante uma sessão do jogo. Inicialmente, a única pessoa na casa é um jovem que ficou em casa após a viagem da sua família, a qual é constituída de pai, mãe, irmã e irmão. No segundo nível, ele divide a casa com a irmã. No terceiro, com a irmã e a mãe. No quarto, com toda a família. A versão demo considera apenas a primeira fase, ou seja, apenas o jovem na casa.

Outro nível de dificuldade está associado ao próprio perfil dos avatares. O design do jogo prevê que o jogador possa customizar seu avatar por sexo, faixa etária, aparência e características de personalidade. De acordo com o seu grau de conscientização e comprometimento com o meio-ambiente, o documento Dossiê Universo Jovem 4 da MTV (MTV, 2008) classifica os jovens como Comprometidos, Teóricos,

Refratários, Intuitivos e Eco-Alienados. O ideal seria o jogador definir a aparência do avatar, escolher um perfil de conscientização ecológica e, durante o jogo, acentuar ou amenizar as tendências do seu avatar (figura 5). Este módulo não foi implementado no demo.

A casa possui um conjunto de eletrodomésticos. A configuração do consumo destes dispositivos é um mecanismo que possibilita ao jogo representar mais fortemente a realidade de uma determinada região (figura 6). Esta capacidade não foi implementada na versão demo.

O jogo possuirá mudanças no clima, que influenciarão a forma como ele joga. Uma noite chuvosa pode causar uma falta de luz, debilitando gravemente suas necessidades. Temperaturas baixas podem pedir a compra de um aquecedor, assim como em temperaturas altas, é recomendável comprar um ventilador, ou se possível, um ar-condicionado.



Figura 5: Configuração de personagens do jogo.



Figura 6: Configuração de equipamentos

### 3.5 Modos de Jogo e Controle de Tempo

Existem dois modos de jogo: um *single-player* para um jogador e um *multiplayer*, para até quatro jogadores.

O modo *single-player* conta com quatro fases, de 48 minutos cada, o que permite que o jogo seja jogado durante o tempo usual de aula, 50 minutos. O jogo se inicia com apenas um avatar e a cada subfase, o número de avatares aumenta, assim como a dificuldade dos desafios propostos.



Os 48 minutos do jogo correspondem a 48 horas de tempo real, ou seja, 2 dias. Assim, o tempo no jogo passa de forma mais rápida do que o tempo real, com um minuto no tempo do jogo equivalendo a um segundo na realidade. Por isso, o jogador deve gerenciar bem o seu tempo, assim como deve saber contornar certos obstáculos que acontecem dentro do jogo, como um racionamento inesperado, uma falta de luz, que deixará o avatar em condições precárias nas barras de necessidade, ou um aumento repentino no custo de luz elétrica.

No modo *multiplayer*, a casa possui quatro avatares controlados por jogadores em quatro computadores diferentes, sendo que os dados estão concentrados em um servidor da escola. Nesse modo, o jogo não tem fases, nem roteiro, apenas os desafios que vão aumentando em quantidade e dificuldade conforme o tempo passa.

Na versão demo, está ativa apenas a fase 1 em modo *single-player*. Nesta versão, para que o jogador tenha maior motivação na hora de jogar, foi criado uma história simples, apresentada via HQtrônica (figura 7 no final do texto), com o intuito de contextualizar a presente situação do avatar para o jogador:

*“os pais da família viajaram com a filha no final de semana e só voltarão na segunda-feira, enquanto que o filho, que é o avatar do jogador, ficou na casa. Eles pedem para que ele se comporte e cuide adequadamente da casa, o que serve como incentivo inicial para o jogo.”*

### 3.6 Contagem de Gastos e Sistema de Pagamento

Ao iniciar o controle do jogo, o jogador vai atendendo as necessidades de seu avatar. A cada objeto elétrico que ele usa na casa, a energia elétrica vai sendo gasta. Depende da habilidade do jogador em conciliar as necessidades do avatar com os gastos de energia para alcançar sucesso no jogo.

Outros fatores que influenciam são o uso de energia em certos horários com tarifação mais barata, utilização de formas não-energéticas para resolver a escassez de energia em épocas de racionamento e a realização de tarefas em conjunto com outros avatares para economizar tempo e energia. Neste caso, a participação do professor pode ser fundamental. Ele pode ensinar ao aluno formas de economizar energia em casas onde vivem mais de uma pessoa como, por exemplo, deixar acumular roupa o bastante para encher a lava-roupas na hora de utilizá-la ou evitar deixar todas as luzes da casa acesas, mantendo-as acesas apenas nos locais onde há pessoas. Note-se que o sistema de tarifação de energia por horário não foi implementado na versão demo.

Ao final de cada subfase é apresentada uma “conta de luz”, (figura 7) que detalha a quantidade de energia gasta, a porcentagem de necessidades mantidas em estado bom e detalhes sobre objetos mais utilizados.

Para cada aspecto é dada uma nota percentual que denota o nível de atenção do jogador a uma necessidade. A média dessas notas garante a pontuação obtida pelo progresso da subfase. Também será apresentado um gráfico de consumo de energia por hora. Na versão demo, a conta de luz pode ser acessada a qualquer momento, no entanto, ela somente exibe uma parte das informações planejadas para a conta da versão oficial.

### 3.7 Tutoriais e Informações de Objetos

Um tutorial é apresentado ao jogador no instante em que o jogo é iniciado (figura 8).

Ao controlar o avatar, o jogador pode andar com ele pela casa, utilizando os móveis e eletrodomésticos iniciais. Cada objeto utilizável na casa tem um uso que se relaciona de alguma forma ao consumo de energia elétrica ou a sobrevivência do avatar. Cada objeto pode ser examinado, mostrando as funções que o jogador pode fazer com ele. Caso o jogador queira saber mais, pode clicar em um botão de ajuda no canto da caixa, que o levará para uma HQtrônica, explicando aspectos de uso do objeto. O professor poderá orientar os alunos sobre formas mais eficientes de utilizar certos objetos, de forma que esses usos se reflitam na vida real.

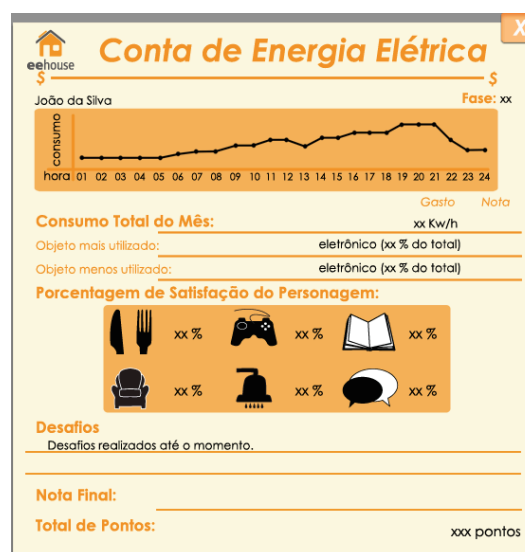


Figura 7: Conta de luz planejada para o EEHouse exibir



Figura 8: Tutorial de abertura.

### 3.8 Módulo do Professor

Para se adequar a diferentes realidades, é importante que o jogo apresente um módulo de configuração que possibilite ao professor adaptar o jogo para a sua realidade. Assim, se planeja um módulo de configuração para o EEHouse. A estrutura do jogo permite esta configuração de forma simples e intuitiva, pois os professores podem modificar a taxa de satisfação das necessidades do avatar, modificar taxas de consumo dos aparelhos, alterar perfis dos jogadores, bem como selecionar níveis de dificuldades. Neste contexto, o projeto do EEHouse prevê um módulo especial do jogo para professores aprenderem a utilizar e a configurar o jogo.

Para o professor, o jogo oferecerá um tutorial demonstrando as várias formas de se jogar, e permitirá com que ele escolha com quantas pessoas ele quer jogar e por quanto tempo, podendo administrar as barras de aspecto da forma que bem desejar.

O professor também terá acesso às estatísticas de desempenho dos jogadores, podendo, assim, determinar qual dos avatares de cada casa está se saindo melhor, qual avatar está em pior condição, o estado dos objetos da casa e a probabilidade de certos acontecimentos aleatórios acontecerem, de acordo com a forma dos alunos jogarem.

O módulo professor não foi implementado na versão demo.

## 4 - Interface

Interface é a parte do sistema com o qual o usuário entra em contato por meio do plano físico, perceptivo e cognitivo (Maddix, 1990). Interface é a relação entre usuário e ambiente eletrônico, é o ponto de ligação entre duas linguagens ou realidades diferentes (Houaiss, 2001).

De acordo com estas definições, a interface do projeto EEHouse representa a forma como os seus usuários enxergam o sistema do jogo e interagem com ele. Devido ao formato de interação entre o jogador e o jogo, é possível deduzir que uma interface gráfica, formada por barras, medidores e outros sinais audiovisuais seja importante para transmitir as mensagens e informações que o jogo cria e modifica.

A interface do jogo foi projetada para que se encaixasse com os padrões normalmente encontrados em jogos eletrônicos de gêneros parecidos, visando torná-la intuitiva, mas sem inundar a tela de informações (figura 1).

Usualmente, pouco tempo é investido na criação de uma interface que seja o mesmo tempo atraente e funcional para os usuários. Muitas vezes, os aspectos visuais predominam sobre a lógica e a fluidez do controle. Isso leva a jogos de funcionamento pobre, mesmo que atraentes. Devido à má-organização que

pode acontecer, é necessário focar em prioridades no projeto para se tomar decisões. Por exemplo, para um game educativo, o que é o caso do EEHouse, sua prioridade principal é ensinar o conteúdo do game para os alunos. Em segundo lugar, é fazer o aluno interagir com o programa de forma a se divertir (FOX, 2005).

A interface do jogo é composta das telas de início, login e cadastro, dos medidores de necessidades, o inventário/linha de ações, mapa, clima e hora. A justificativa para as escolhas estéticas e funcionais estão baseadas nos conceitos de criação de interfaces para games de FOX (2005). O aspecto das telas é baseado nas cores tema do jogo: laranja e amarelo.

A aparência final do jogo, baseada em um demo jogável, desenvolvido até o momento da produção deste artigo, é exibida na figura 1.

### 4.1 Telas de Início

Na tela inicial, o jogador pode acessar os seguintes comandos: Nome, Série, Login e Senha (figura 9). Na tela subsequente aparece uma nova tela com os comandos Carregar Jogo e Novo Jogo (figura 10).



Figura 9: Tela de início de jogo. Cadastramento de jogador: definição de Nome, Série, Login e Senha.



Figura 10: Tela de início de jogo para jogador já cadastrado.

### 4.2 Medidor de Necessidades

Elemento de maior presença na interface, pois é de grande importância para o funcionamento do jogo (figuras 11 e 12). Criado com base num esquema de

cores laranja, seguindo as cores e o tom do jogo todo, as necessidades ditam as ações que o avatar precisa realizar para satisfazer suas necessidades. O formato circular comprime os elementos, deixando mais espaço para os gráficos, bem como atribuí um formato mais dinâmico e atrativo às barras. Além disso, este formato equaliza a hierarquia entre as necessidades, o que não seria tão perceptível em medidores de barra, em que a barra mais alta costuma ser a mais importante. Os ícones de cada necessidade foram escolhidos para que representassem cada barra de uma forma geral, sem a necessidade de texto.

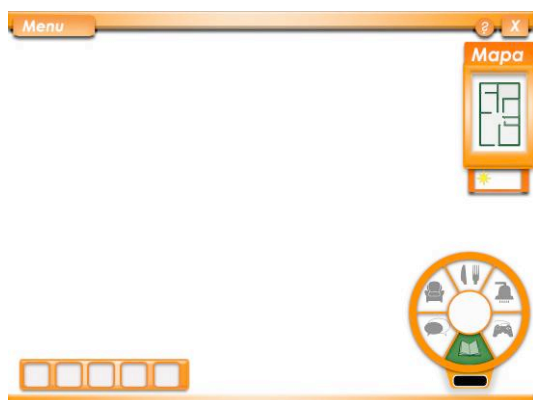


Figura 11: Elementos centrais da interface do EEHouse.



Figura 12: Medidor de necessidades.

#### 4.3 Inventário

Conjunto linear de contêineres que abrigam os itens que o jogador coleta (figura 13). Caso ele tenha um item que carrega consigo, ele é guardado na linha como um item de inventário. O sentido horizontal foi utilizado para dar mais espaço ao cenário, além de passar uma sensação de variedade, em que o jogador pode escolher o item que mais se apropriar a situação. Os ícones de inventário podem ser arrastados diretamente ao objeto da casa que interage com eles.



Figura 13: Inventário.

#### 4.4 Mapa

O mapa segue o esquema de uma planta arquitetônica da casa em que os avatares vivem. As cores são suaves e ao mover o cursor em cima de um cômodo, ele se

acende em uma cor mais viva para chamar atenção (figura 14). Caso o jogador não esteja familiarizado com a planta da casa, em cada cômodo que se ilumina, seu nome é mostrado embaixo no mapa, que está em um contêiner geral, com o sistema de clima para integrar o máximo possível os sistemas, passando a idéia de que todos fazem parte da mesma unidade. Sua localização é do lado direito, no topo da tela, equilibrando a interface com a localização das necessidades. O mapa não foi implementado na versão demo.



Figura 14: Mapa.

#### 4.5 Clima

O clima ocupa uma pequena porção da interface, logo abaixo do mapa, o que é suficiente para o jogador entender o clima fora da casa e a temperatura geral (figura 15). O clima aparece como um ícone e a temperatura em forma de número, ao lado. Desenhos e números simplificam ao máximo a mensagem deste sistema, diminuindo o tempo de assimilação do jogador.



Figura 15: Indicador do clima.

#### 4.6 Hora

Um dos únicos elementos da interface que possui um esquema de cores completamente diferente. A representação da hora é mostrada embaixo do medidor de necessidades, emulando um relógio digital, de fundo preto e números em vermelho, utilizando um tipo de letra de visor de relógio (figura 16).



Figura 16: Indicador de hora

### 5. Tecnologia

O EEHouse foi desenvolvido para operar via Web para garantir facilidade de acesso e de disponibilização de novas versões. Além disso, a arquitetura do sistema garante independência de plataforma tanto em termos de hardware quanto de software.

O EEHouse pode ser entendido como um sistema composto de dois módulos centrais: um 2D e outro 3D (figura 17).

O módulo 2D do EEHouse foi desenvolvido utilizando a linguagem Adobe ActionScript 3 para ser executado utilizando o Adobe Flash Player a partir da versão 10.

O módulo 3D (Santos & Pedrini & Battaiola, 2009) constitui um sistema que permite a geração de imagens 3D em um servidor e consequente envio destas imagens para a máquina cliente. A visualização e manipulação tridimensional de eletrodomésticos possibilita ao aluno explorar com mais liberdade e abrangência o esquema operacional destes aparelhos. As imagens 3D são inseridas de forma coerente com as imagens 2D, evitando que o jogador note que elas são geradas de forma distintas.

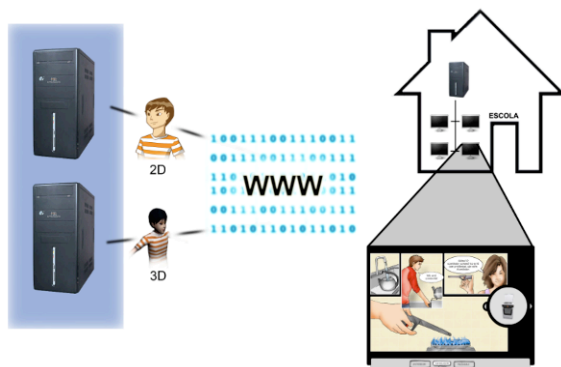


Figura 17: Arquitetura computacional do EEHouse.

## 6. Conclusões

Projetos de jogos educacionais têm sido, recentemente, alvo de interesse de órgãos de fomento do governo brasileiro, bem como de indústrias privadas. Apesar deste interesse e da importância deste produto tanto em termos de desenvolvimento quanto de aplicação na educação, o processo de design de um jogo educacional ainda continua atrelado a percepção particular de pesquisadores em relação ao ensino de conceitos relativos a uma determinada área de conhecimento e de como eles podem ser acomodados no ambiente de um jogo comercial. Alguns dos jogos desenvolvidos neste contexto alcançam sucesso em função da experiência dos pesquisadores envolvidos na sua implementação, no entanto, urge ter um processo de design bem definido para a produção de jogos educacionais.

A equipe de desenvolvimento do EEHouse adquiriu vários conhecimentos ao longo do processo de implementação deste jogo, no entanto, se a equipe tivesse um conhecimento mais profundo do processo de design de jogos educacionais antes do início do projeto, certamente ela teria conseguido implementar muito mais recursos para o jogo no tempo definido para a sua produção.

Os conhecimentos adquiridos bem como os recursos almejados para uma versão completa do jogo abrem várias perspectivas de pesquisa. Os autores pretendem implementar a versão completa do jogo negociando com empresas geradoras e distribuidoras de energia

elétrica apoio financeiro para o projeto. Além disso, trabalhos de pesquisa associados ao curso de pós-graduação do Departamento de Design da UFPR buscam aperfeiçoar o processo de design de jogos educacionais.

## 7. Agradecimentos

Os autores agradecem a FINEP pelo suporte financeiro para o desenvolvimento deste projeto.

## 8. Referências

Battaiola, A.L. & Costa, R.C.T. **Ludicidade nos jogos digitais educacionais: Especificação do termo**. Anais do Zon Digital Games, pág. 141 a 144. Portugal, 2008.

Battaiola, A.L. & Martins F.E. & Smythe, K.C.A.S. **Survey: uma estratégia de pesquisa na elaboração de games**. Anais do SBGames'2008. Belo Horizonte, MG, 2008.

Löbach, B. **Design industrial: Bases para a configuração dos produtos**. São Paulo. Edgar Blucher. 2001.

Fox, B. **Game Interface Design**, Boston, MA, Thomson Course Technology, 2005.

Gadamer, H.G. **Verdade e Método: Traços fundamentais de uma hermenêutica filosófica**. Tradução de F. P. Meurer e E. P. Giachini. Petrópolis: Vozes, 1997

Houaiss, A. e Villar, M.S. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

Juul, J. **The game, the player, the world: looking for a heart of gameness**. In: Level up: digital games research conference proceedings. Utrecht University, 2003.  
<http://www.jesperjuul.net/text/gameplayerworld/>. Acesso em novembro de 2008.

Lopes, M.C. **Ludicity – a theoretical term**. Sixth Annual Convention of Media Ecology Association. Fordham University, Lincoln Centre Campus, New York (2005).

Maddix, F. **Human-computer interaction: theory and practice**. England : Ellis Horwood Limited, 1990.

Malone, T.W. & Lepper, M.R. **Making learning fun. A taxonomy of intrinsic motivations for learning**. In R. E. Snow & M J. Farr (Eds.), Aptitude, learning, and instruction. Volume 3: Conative and affective process analyses (pp. 223-253). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1987

MTV. **Dossiê Universo Jovem 4 da MTV**. <http://www.aartedamarca.com.br/>. Acesso em dezembro de 2008.

Santos, M.C & Pedrini, H & Battaiola, A.L. **Uma Arquitetura para Renderização de Ambientes**



**Virtuais 3D na Web em Computadores com Capacidade de Processamento Gráfico Limitada.**

Artigo aceito para publicação no evento SBC-WebMedia'2009.

Valente, J. A. **Os diferentes usos do computador na educação.** Em "Computadores e conhecimento - repensando a Educação" editado por José Armando Valente. Gráfica Central da UNICAMP. Campinas, 1993.



Figura 5: Fases de design do EEHouse.



Figura 7: HQtrônica de abertura do EEHouse.