

Considerações para jogos educativos na Web com base nas experiências e resultados do desenvolvimento do Ludo Educativo

Thiago Jabur Bittar^{12*} Luanna Lopes Lobato²³ Paulo Fernando Pereira⁴ Elson Longo⁵

¹USP, ICMC, Brasil ²UFG, DCC, Brasil ³UFPE, CIn, Brasil ⁴Aptor, Brasil ⁵Unesp, IQ, Brasil

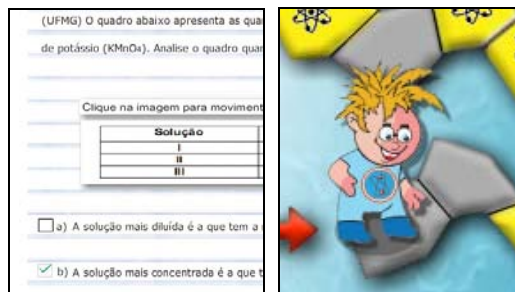


Figura 1: Ilustração do Ludo Educativo, jogo Web de tabuleiro para exercício de questões do Ensino Médio.

Abstract

This paper describes the experiences and results about the Web interactive game development. This game, called as Ludo Educativo, focuses in provide and disseminate the educative knowledge among the students. As addition, it is emphasized some principles about the user centered development, in order to development a game with usability and educational features. The Ludo Educativo game is composed by a board which the user must to navigate in direction of the end, when the game is finalized. To reach the board end the player must correctly answers the questions.

Keywords: Games, Education, Web.

Authors' contact:

*jabur@icmc.usp.br

1. Introdução

A Web vem se tornando presente cada dia mais no cotidiano das pessoas, influenciando em suas atividades diárias e otimizando serviços e atividades. Os avanços tecnológicos vão desde a simples busca de notícias, passando por efetivação de grandes serviços e até mesmo promovendo e disseminando conhecimento.

No entanto, para que esses avanços sejam realmente benéficos e otimizados é necessário planejamento e uso de metodologias adequadas, principalmente quando o foco está no desenvolvimento de novos métodos de ensino. Nesse sentido, apresentam-se aqui métodos de design e de interação no desenvolvimento e uso de um jogo interativo na Web, o qual facilita o ensino de conceitos do Ensino Médio.

Ainda como vantagem à utilização de jogos educacionais pode-se citar a maior interação e aproximação com os usuários, nesse caso, os alunos.

Os jogos podem ser considerados educativos se desenvolverem habilidades cognitivas importantes para

o processo de aprendizagem, por exemplo, por meio da resolução de problemas, facilidade de percepção, desenvolvimento do raciocínio rápido, dentre outras habilidades que podem ser desenvolvidas.

Assim sendo, um jogo é considerado didático quando o mesmo, desde seu planejamento, for elaborado com o objetivo de atingir conteúdos específicos, facilitando a aquisição e retenção de conhecimento. Espera-se que nesse tipo de jogo haja uma interação rica do aluno com o ambiente por meio de uma interface amigável, que o auxilie durante a navegação e utilização dos recursos oferecidos.

Cabe ressaltar que os jogos educativos interativos não são substitutos de outros métodos de ensino. São suportes para o professor e poderosos motivadores para os alunos que usufruem dos mesmos como recurso didático para a sua aprendizagem.

No contexto do Ensino Médio, contemplado por este artigo, a utilização de jogos constitui-se em um importante recurso para o professor instigar os alunos a desenvolver a habilidade de resolução de problemas.

Assim sendo, neste artigo, discute-se as etapas de projeto, produção, aplicação e avaliação da proposta do jogo nomeado como Ludo Educativo para o ensino de conceitos do Ensino Médio. Ainda são apresentadas as contribuições encontradas com o desenvolvimento do jogo.

2. Apresentação do jogo Ludo Educativo

O Ludo Educativo é um jogo baseado no clássico jogo indiano Pachisi, cujo objetivo é chegar até o final do tabuleiro respondendo corretamente questões que se apresentam durante o percurso. Inicialmente desenvolvido apenas para Química e em versão desktop, chamado de Ludo Químico, essa nova versão agora é Web e é subdividida em quatro módulos com personagens e imagens diferentes, abordando o conteúdo de disciplinas do ensino médio: Química, Física, Matemática e Biologia.

Para cada resposta correta o personagem caminha pelo tabuleiro avançando em direção ao final do caminho, o qual é o objetivo de chegada para finalização do jogo.

As questões obedecem aos "Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio", portanto, o conteúdo corresponde ao ministrado nas escolas públicas e privadas. Adicionalmente, torna-se um bom simulado para os pré-vestibulandos, abordando áreas importantes de matérias dos exames vestibulares.

O agrupamento de questões em matérias se deu como analogia ao processo normal de resolução de avaliações em vestibulares, em que são separadas as questões por disciplinas. Outra característica é que o jogador pode selecionar a matéria em que possui maior dificuldade e focar nela.

Qualquer usuário pode ter acesso gratuito ao jogo¹, apenas fornecendo seu email como cadastro. A cada novo jogo são sorteadas novas perguntas de modo que um mesmo usuário possa jogar varias vezes e estar sempre aprendendo diferentes informações.

Como meio de divulgação e para facilitar o entendimento em relação ao uso do jogo, além do tradicional uso das instruções, há um vídeo explicando sobre o seu funcionamento disponível no Youtube².

Como trabalhos relacionados pode-se citar o desenvolvimento de diferentes jogos educacionais com o apoio dos institutos responsáveis pela criação deste jogo, o qual vem na tentativa de continuar o sucesso obtido no jogo do Chemical Sudoku, o qual objetiva o apoio no ensino da tabela periódica. Ainda pode ser citado como caso de sucesso o jogo de Quebra-Cabeça de Nanotecnologia, em que o jogador deve montar partes de imagens nanométricas [Lobato et al. 2009; Bittar et al. 2009].

Esses dois últimos jogos tiveram mais de 100 mil acessos provenientes de várias partes do mundo desde o lançamento. Outro resultado importante com a disponibilização desses jogos é que o acesso a todo o site das instituições envolvidas aumentou consideravelmente sendo os usuários atraídos pelos jogos, visto que esses representam o conteúdo mais visitado dos sites.

3. Metodologia de Desenvolvimento

O jogo foi desenvolvido em etapas, a partir do contato entre diversos pesquisadores, educadores e público alvo (estudantes do ensino médio).

De modo a prover uma fácil utilização do jogo, teve-se como foco para implementação o desenvolvimento centrado no usuário [Norman 2005]. Dessa forma, com o uso dessa técnica pode-se prover uma interação mais simples e objetiva, com foco total no usuário, verificando seus anseios e *feedback* no teste do jogo. No entanto, sabe-se das limitações e dificuldades dessa técnica, principalmente no tocante a

conhecer tais necessidades para uma gama ampla de usuários.

Assim, para garantir que as reais necessidades fossem desenvolvidas no jogo e que questões de interesse seriam providas pelo mesmo, entrevistas semi-estruturadas foram aplicadas aos usuários. Esses usuários compunham-se de alunos, os quais foram questionados, durante diferentes fases de desenvolvimento, sobre a interface do jogo, sobre as perguntas definidas, dentre outros tópicos de interesse que fossem suficientes para analisar a qualidade do que estava sendo produzido. Ainda, a avaliação do jogo foi feita por professores, os quais puderam contribuir no sentido educacional da interação. Uma dessas contribuições foi a solicitação da possibilidade de se reportar on-line possíveis erros em questões.

A primeira etapa foi composta pela definição do escopo do projeto, em que é definido o que se deseja ensinar e qual tipo de jogo ia ser desenvolvido para a composição de regras e interação dos usuários.

Como tipologias mais comuns pode-se citar o uso de jogos de lógica, ação e RPG (*Role-Playing Game*). Assim, a partir da definição do escopo geral foi iniciada a identificação dos requisitos funcionais e não funcionais que deveriam ser atendidos pelo jogo, em que, nesse nível de abstração, todas as regras e comportamentos do jogo devem ser registrados.

Um requisito importante que foi identificado está relacionado à minimização do tempo de descarga do jogo, de modo a otimizar o início do desafio ao usuário.

Após a validação do escopo, referente ao que o jogo deve apresentar, foram então prototipadas as interfaces. Primeiramente, foi desenvolvida a interface estática, que além da definição dos elementos gráficos, deve-se atentar para os relacionamentos inter-eventos.

Para a viabilidade técnica do jogo é importante também a preocupação com a persistência dos dados. Para que se possa ter um controle de acesso ao jogo e da pontuação atingida pelos usuários, foi modelada e constituída uma base de dados relacional a qual é consultada pela aplicação através da leitura de arquivos XML que se encontram armazenados no servidor da aplicação.

Na Figura 2 é mostrada a arquitetura simplificada dos jogos desenvolvidos.

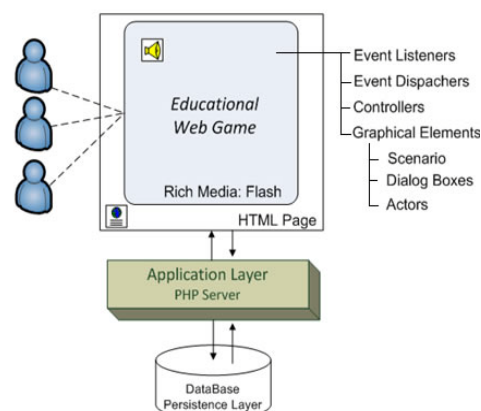


Figura 2: Arquitetura do jogo desenvolvido

¹ <http://www.ludoeducativo.com.br>

² <http://www.youtube.com/watch?v=nzUQK-JbLnQ>

Na camada de visualização utilizou-se a tecnologia Adobe Flash, para enriquecer a interação, e a linguagem ActionScript [Crawford and Boese 2006] como forma de programação de eventos.

4. Considerações Educacionais

Com a metodologia centrada no usuário, a verificação de acessos e pontuações, bem como análise das técnicas computacionais de modularização proporcionadas pela utilização de componentes, foi possível identificar aspectos educacionais em diferentes elementos dos jogos. Alguns desses aspectos são relatados nesta seção.

4.1. Percepção e retenção dos conceitos educacionais

A percepção é um dos fatores de grande importância para a interação no jogo, além do desafio a ser proposto ao jogador, uma amigável apresentação não pode ser esquecida. Deve ser reforçada a percepção com uso de cores e formas em eventos atrativos.

Podem ser feitos testes de conhecimento para se garantir a percepção e retenção, análogo às provas e exames dos métodos cognitivos convencionais.

Durante a execução de alguma tarefa o usuário deve ter noção do que está sendo feito ou solicitado. Por exemplo, logo após uma resposta errada ser marcada é mostrado na tela um realce em verde em relação a resposta certa para a questão.

No entanto, não só visualmente a percepção e retenção podem ser trabalhadas, estudos indicam que o uso de interfaces multimodais é interessante e reforça o que está sendo visto graficamente.

4.2. Elementos gráficos

Foram escolhidos elementos que apresentam algum significado para o jogador como o dado que expressa melhor o conceito do sorteio dinâmico. Incluiu-se a execução de uma animação e do som de rolar de dados para deixar a experiência mais rica.

Outra preocupação foi em relação aos personagens e tabuleiros, em deixá-los atrativos. No jogo de Física, por exemplo, o personagem tem o cabelo em formato de raios e no final do tabuleiro tem-se a imagem que remete à clássica história da gravidade em que uma maçã cai na cabeça do ilustre físico Newton.

4.3. Instruções de jogo

A apresentação de instruções sob a forma de textos e gráficos é fundamental para esclarecer o usuário das regras e a forma de interação que se dará no decorrer do jogo. Devem ser apresentadas com clareza e precisão, enfocando como será feita a sua pontuação e participação em ranking, se for o caso.

4.4. Dinâmica de variabilidade

Uma questão importante nesse domínio é que um mesmo jogo deve se portar de diferentes formas para que o usuário volte a jogar com outro desafio.

Esse é o conceito de variabilidade, em que a partir de regras definidas e parâmetros que podem contemplar até mesmo a aleatoriedade, novas disposições do mesmo jogo são instanciadas. Para tanto, tecnicamente são utilizadas tecnologias de parametrização e persistência para se estender os jogos como utilização de XML e integração com Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados (SGBDs).

Assim, no Ludo Educativo, a cada jogo são sorteadas novas questões que não se repetem na jogada, mesmo que o jogador volte a uma casa.

5. Resultados

Como resultado do método de design e planejamento de interação tem-se o desenvolvimento de uma versão para o jogo com várias melhorias, dentre elas pode-se destacar:

- Aumento do número de questões que serão sorteadas aleatoriamente para 500 questões de Química, Física, Matemática e Biologia, oferecendo oportunidade de abordar diferentes conteúdos num elenco de 2000 questões;
- Inclusão de animações, personagens e efeitos sonoros;
- Possibilidade de uso de imagens nas questões e respostas;
- Melhorias na interface do jogo;
- Ranking de pontuação mensal por disciplina utilizado para premiar os melhores colocados.

Em cada matéria tem-se um tabuleiro com cores e desenhos distintos, mantendo-se a mesma lógica e semântica do jogo em relação aos movimentos. Na Figura 3 tem-se uma tela do jogo na matéria Física.



Figura 3: Jogo com questões de Física

O jogo é iniciado com o personagem no canto inferior esquerdo. Após o lançamento do dado pelo usuário o personagem irá se movimentar a quantidade de casas sorteadas.

Para haver uma maior dinamicidade e atração ao jogador, o personagem fica realizando movimentos de piscar os olhos, dentre outros. Outra característica interessante é que o personagem vira de posição para sempre andar para frente no tabuleiro, de acordo com o sentido. Isso pode ser percebido na Figura 4.



Figura 4: Jogo com questões de Química

As casas mais escuras (cinzas) e sem desenho representam passagem livre, ou seja, não serão efetuadas perguntas quando o participante estiver nessa situação. As casas mais claras (amarelas) representam desafios aos jogadores.

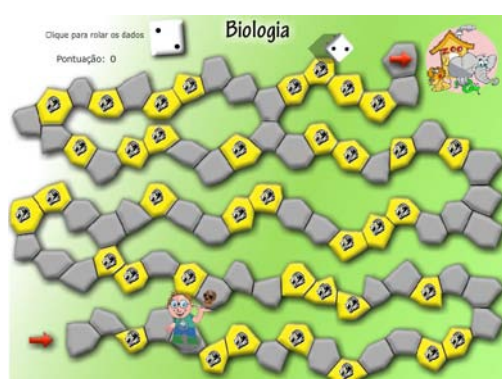


Figura 5: Jogo com questões de Biologia

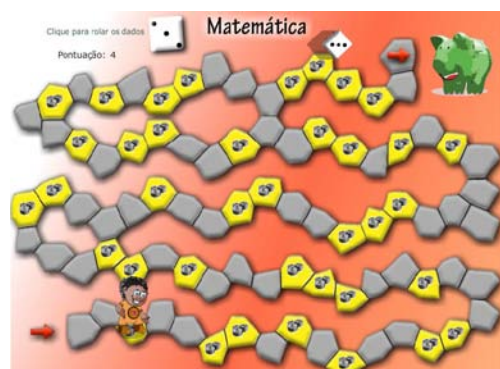


Figura 6: Jogo com questões de Matemática

Após ser apresentada uma questão e o jogador marcar uma resposta correta será mostrada a tela apresentada na Figura 7.

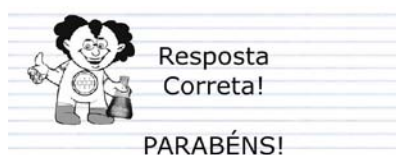


Figura 7: Tela na interface de Química mostrada ao ser selecionada a resposta correta para uma questão

Nesta apresentação de parabéns também há o soar de elementos de áudio randômicos de elementos positivos, como uma fala de parabéns e aplausos.

A seguir tem-se a tela apresentada quando o jogador erra uma determinada resposta. Note que o

jogo emite esse aviso com a figura do personagem adequado e aponta qual seria a alternativa correta.

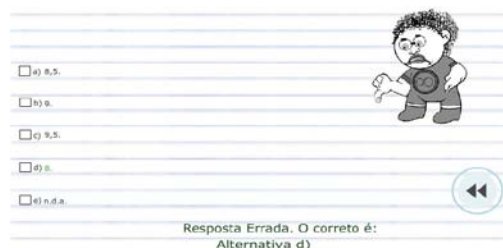


Figura 8: Tela na interface de Matemática mostrada ao ser selecionada uma resposta errada para a questão

7. Conclusões

Neste artigo, além de apresentar o jogo desenvolvido, focou-se em delinear considerações educacionais como resultado e estímulo para que novos jogos educativos sejam criados, sobretudo na Web.

Após a aplicação inicial do jogo em uma escola de ensino médio parceira, foi interessante conhecer as opiniões dos alunos sobre as regras e interações envolvidas, aprendizagens adquiridas e sugestões de melhoria.

De acordo com a equipe de apoio e difusão de conhecimento das instituições envolvidas o uso dos jogos na Web trouxe significativos resultados: “os jogos são um ótimo complemento de atividades que já conduzimos em escolas”, retrata o coordenador da equipe que está motivado a desenvolver novos jogos desse tipo.

No entanto algumas melhorias ainda são previstas, focando na investigação e desenvolvimento de um framework de componentes para jogos, o qual contemple questões de usabilidade, acessibilidade, performance e de padrões para o domínio.

Ainda, como evolução, tem-se a idéia de fazer a inclusão do jogo em redes sociais, usando a tecnologia Open Social que permite até mesmo que usuários interajam colaborativamente. Um exemplo é o jogo apontar aos amigos, caso seja de interesse do usuário, quantos pontos o mesmo fez em uma jogada anterior.

Referências

- ZANONA, D. A. V., GUERREIRO, M. A. S. E CALDAS R. O. Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação. In: *Ciências & Cognição* 2008; Vol 13: 72-81
- LOBATO, L. L., BITTAR, T. J., PERES, D. A., CINTRA, A. R. AND BRUM, R. P. 2009. Development of Two Educational Web Games: Chemical Sudoku and Nanotechnology Puzzle. In: *Proceedings of XI International Conference on Advanced Materials (ICAM)*, 2009, Rio de Janeiro. 2009.
- BITTAR, T. J. ; LOBATO, L. L. ; CINTRA, A. R. ; PERES, D. A.; BRUM, R. P., 2009. Desafios Sobre o Desenvolvimento de Jogos Web: Um Estudo Prático. In: *Proceedings of XXXV Latin American Informatics Conference*, 2009.
- NORMAN, D. A. 2005. Human-centered design considered harmful. In: *Interactions* 12, 4 (Jul. 2005), 14-19.