

Magic Memo - Jogo da Memória Educativo Infantil, um Aplicativo Android com Realidade Aumentada

**Rafaelly Gruber¹, Alex L. Sousa¹, Débora B. Campos¹,
Delcio Pereira¹, Vivian C. Kalempa¹**

¹Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)
Centro de Educação do Planalto Norte (CEPLAN)

rafaelly.gruber@gmail.com, {alex.sousa,debora.campos,
delcio.pereira,vivian.kalempa}@udesc.br

Resumo. Trata-se do desenvolvimento de um aplicativo chamado *Magic Memo*, para sistemas operacionais Android com a utilização de Realidade Aumentada, como proposta de ferramenta para o processo de ensino-aprendizagem infantil. O referencial teórico norteador desta pesquisa apoiou-se nos conceitos de Azuma ao tratar de Realidade Aumentada e Klopfer que alicerçou a discussão da importância e abrangência dos Jogos Virtuais. Neste trabalho apresenta-se o projeto e modelagem do aplicativo para uso em celulares e tablets com o formato de jogo da memória interativo. As etapas do processo de concepção do sistema lúdico e respectivos testes são discutidos, juntamente com as considerações finais.

Abstract. It is developing an app called *Magic Memo*, Android operating systems with the use of Augmented Reality as a tool proposed for children's teaching-learning process. The guiding theoretical framework of this research relied on the concepts of Azuma when dealing with Augmented Reality and Klopfer that its foundations discussion of the importance and scope of Virtual Games. This paper presents the design and modeling application for use on mobile phones and tablets with the interactive memory game format. The steps of the design process of the ludic system and its tests are discussed, along with the final considerations.

1. Introdução

As tecnologias representam uma mudança significativa na vida das pessoas e encontram forte presença na área da educação, onde atualmente são identificados diversos desafios de sua aplicação no processo de ensino-aprendizagem, tema de várias pesquisas [Serra 2009]. Esta inovação proporcionada pela tecnologia possibilita o uso de métodos alternativos de ensino, mais interativos e visuais, apresentando, dessa maneira, novas oportunidades para os educadores.

Trabalhar com lúdico e educação para promover conhecimento é promissor, principalmente ao observar-se que a nova geração cresce inserida na era do Tecnopólio [Postman 1992], adquirindo habilidades de modo natural ao interagir com dispositivos tecnológicos. Lúdico e educação precisam andar cada vez mais próximos com a tecnologia, para que o tempo gasto com dispositivos eletrônicos também gere resultados positivos na educação.

A pesquisa TIC - Crianças 2010, envolvendo crianças brasileiras de 5 a 9 anos do país inteiro, apresenta uma análise sobre o uso e posse das Tecnologias da Informação e da Comunicação no Brasil [CETIC.BR 2011]. Nesta pesquisa é possível visualizar a importância de se investir em jogos educativos para o público infantil, a Figura 1a demonstra que a maioria das crianças afirmam que acessam jogos on-line (90%). Em relação aos usos que as crianças fazem dos aparelhos celulares com múltiplas funções (Figura 1b), a maioria delas os utiliza para jogos (84%).

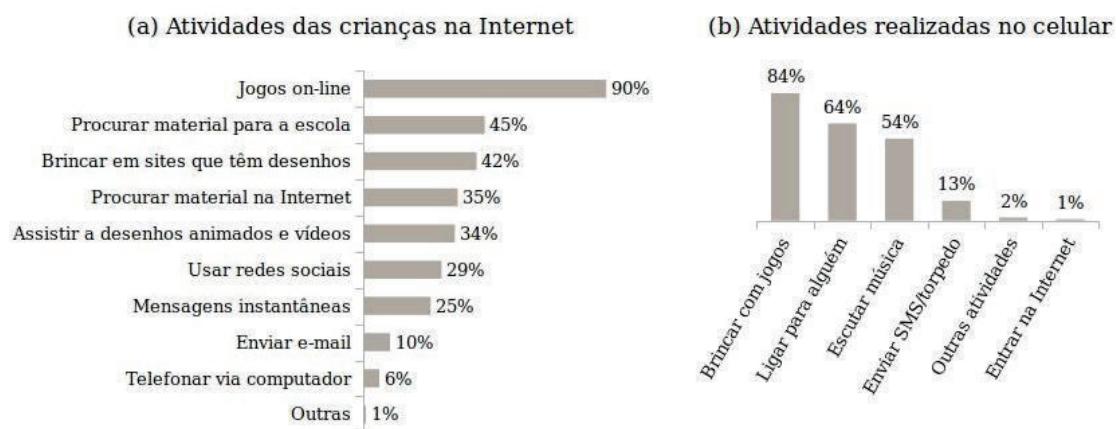


Figura 1. Atividades das crianças na Internet e no celular, total Brasil 2010 (%)
(Adaptado de CETIC.BR, 2011).

Na questão da mobilidade, que é uma tendência atual, a posse de celulares em caráter geral tem crescido, com 9 anos 24% das crianças têm celulares ou smartphones, e mais da metade das crianças pesquisadas afirmam já ter usado um celular. Outro dado interessante dessa pesquisa é que 20% das crianças afirmam que aprenderam sozinhas a utilizar o computador, sendo que os jogos contabilizam 90% das atividades mais realizadas por elas na Internet. Logo, de acordo com a pesquisa TIC - Crianças 2010, podemos considerar que os jogos são a principal porta de entrada para o mundo virtual, onde a área de Computação Gráfica (CG) e subárea de Processamento e Reconhecimento de Imagens assumem papel fundamental.

Dentro da CG existe a Realidade Aumentada (RA), que é uma das muitas tecnologias que são reconhecidas como promissoras para desenvolvimento de aplicações em diversas ciências. Tori, Kirner e Siscoutto conceituam a RA como o enriquecimento do ambiente real com objetos gerados por computador. Na área da educação o uso da tecnologia de RA para aplicativos e jogos educacionais tem potencial por causa de sua interatividade em tempo real, despertando o envolvimento e a curiosidade dos usuários [Tori 2009]. Devido a isso, o âmbito de jogos educacionais tem sido tema de pesquisas como, por exemplo, palestras na Campus Party 2012 e 2013, o desafio Vuforia 2013 de Realidade Aumentada para dispositivos móveis, e diversos trabalhos acadêmicos.

Para comprovar a eficiência da RA optou-se, nesta pesquisa, por desenvolver um jogo da memória educativo para plataformas Android. Jogos estão presentes cada vez mais no dia a dia das pessoas, McGonigal alega que, em todo o planeta, são gastos três bilhões de horas por semana jogando videogame e jogos de computador

[McGonigal 2011]. Mais de 174 milhões de norte-americanos são gamers (pessoas que jogam frequentemente) e uma pessoa dos Estados Unidos passa aproximadamente 10.000 horas jogando até que complete 21 anos.

2. Embasamento Teórico

Este capítulo discute a importância dos jogos virtuais na Educação e a tecnologia de Realidade Aumentada empregada como apporte ao projeto porposto.

2.1. Jogos Educacionais Virtuais

Conforme [Silva 2003] a palavra lúdico vem do latim inludere, inlusio, que significa ilusão. De acordo com [Huizinga 1996] os seres humanos se sentem fascinados pelo jogo, e possuem a necessidade e a capacidade de jogar. A tecnologia permite que o jogo fique mais interessante, com os recursos virtuais é possível potencializar a ilusão e a imaginação que são proporcionadas, justificando a atual expansão de jogos de computador, videogame e mobile.

Klopfer, Osterweil e Salen afirmam que os jogos virtuais podem ser usados na educação como: Plataformas de Criação (Figura 2), para produzir artefatos textuais ou visuais; Sistemas de Conteúdo, fornecendo conhecimento sobre uma área em particular; Sistema de Simulações, com variáveis para testar teorias e comportamento de sistemas; Sistemas de Desencadeamento, usados como um ponto de partida para discussões; Sistemas de Acesso, para familiarizar o usuário com a tecnologia; ou Sistemas de Documentação, proporcionam reflexão com a análise de desempenho e tomada de decisões do próprio modo de jogar [Klopfer 2009].



Figura 2. Construção de modelo no Spore.

O movimento de jogos educacionais virtuais tem ganhado força nos últimos anos, por exemplo, no mês de julho do ano 2011 a Microsoft anunciou uma aplicação de 15 milhões de dólares para pesquisas na área de aplicações educacionais [Dalmazo 2011]. Devido à popularidade dos jogos na sociedade, sua união com a educação é um caso de sucesso, quando aliada à tecnologia esta união se torna poderosa.

A opção pela escolha em desenvolver um jogo da memória virtual justifica-se pelo fato de que Jogos da Memória são populares por desenvolver a observação

e a memorização, além disso podem desenvolver conteúdos de outras áreas. Por exemplo, pedir que a criança descubra quem ganhou ao final do jogo, ela terá de contar os pares obtidos, desenvolvendo a contagem (conteúdo de matemática).

2.2. Realidade Aumentada

A tecnologia de Realidade Aumentada (RA) é considerada inovadora porque gera uma experiência natural sem que o usuário precise dominar tecnologias e, como pode ser manipulada com as próprias mãos, gera uma experiência divertida, interessante e interativa. Azuma afirma que um sistema de RA suplementa o mundo real com objetos virtuais (gerados por computador) que aparentam coexistir no mesmo espaço: o mundo real [Azuma 2001].

Para utilizar a RA é necessário um software que realize o posicionamento dos objetos virtuais, e uma câmera ou um capacete de Realidade Aumentada como interface de saída, nos quais a mistura de objetos reais e virtuais pode ser visualizada. A maioria das aplicações em RA utilizam marcadores para posicionar os objetos em 3D no mundo real. Marcadores podem ser feitos em papel e geralmente são da cor preto-e-branco, através do reconhecimento de padrões os marcadores são utilizados para calcular posições e mostrar os objetos 3D, a Figura 3 representa este conceito.

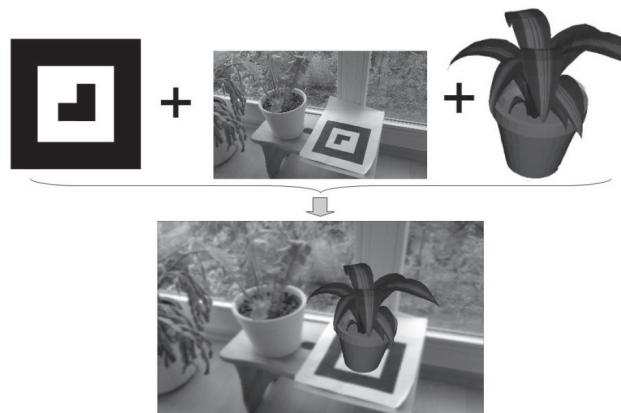


Figura 3. Marcadores em RA.

Em geral, para desenvolver aplicações de RA, são utilizadas bibliotecas, frameworks e software computacionais que implementam a captura de vídeo, técnicas de rastreamento, interação em tempo real e os ajustes visuais das cenas do mundo real e virtual [Santin 2007].

3. Desenvolvimento do Jogo

Este capítulo descreve, de forma geral, como o jogo da memória foi projetado e desenvolvido, a seleção dos conteúdos e as ferramentas computacionais utilizadas.

3.1. Modelagem e Requisitos

O projeto do jogo da memória está alicerçado sobre a linguagem de modelagem unificada (UML), diagramas UML são utilizados para facilitar o entendimento do sistema a ser desenvolvido.

Segundo Booch, Rumbaugh e Jacobson, o diagrama de atividades tem como foco o fluxo de controle de um comportamento da aplicação [Booch 2005]. A Figura 4 representa o diagrama de atividades, que mostra o andamento de uma atividade para outra no sistema.

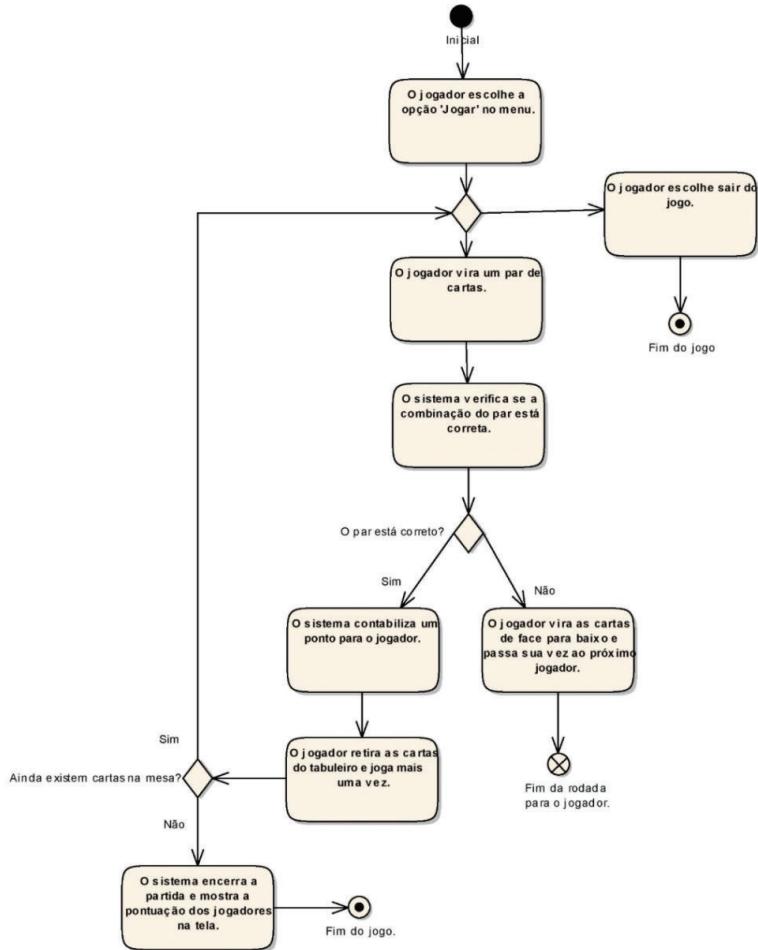


Figura 4. Exemplo das combinações de cartas.

A metodologia de desenvolvimento de jogos proposta por Pacífico e Barbosa também foi empregada, o Game Design, que visa listar os principais elementos para o desenvolvimento de jogos eletrônicos educativos e divertidos [Pacifico 2011]. De acordo com o documento de especificação Game Design, foram identificados os requisitos funcionais e não-funcionais.

O levantamento de requisitos é essencial para qualquer projeto, pois é possível entender qual o comportamento desejado para a aplicação, e assim evitar um desenvolvimento do software malsucedido.

3.2. Definição do Conteúdo

O conteúdo escolhido para ser apresentado no jogo da memória é sobre Meios de Transporte (a assimilação de letras à objetos), conforme exemplo ilustrado na Figura 5, onde cada coluna representa um par de cartas correspondente.

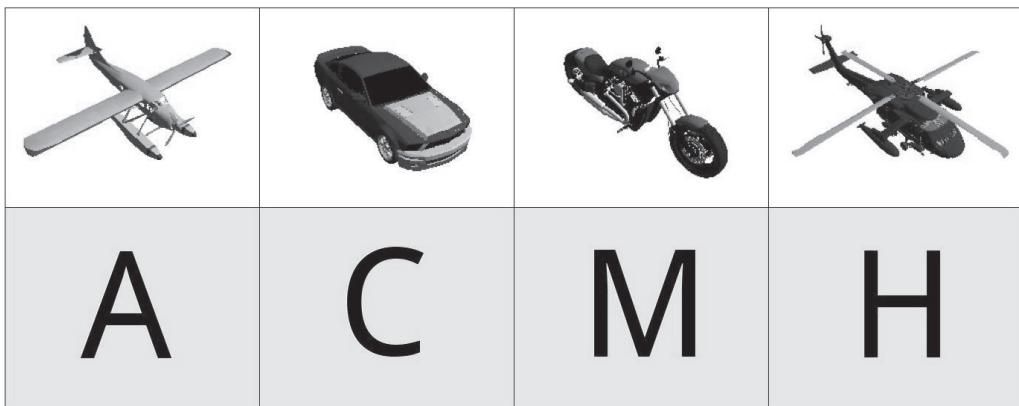


Figura 5. Exemplo das combinações de cartas.

Porém, uma vez que a estrutura da aplicação se encontrar desenvolvida, com todas as regras que um jogo de memória deve ter, o conteúdo se tornará dinâmico. Assim, futuramente podem ser implementados diversos conteúdos, apenas será preciso trocar os personagens 3D que aparecem nas cartas, desta maneira o jogo não se torna preso ao tema de letras e figuras.

3.3. Ferramentas Utilizadas

Para desenvolver a aplicação, o software Unity 3D foi escolhido, por suportar programação para as plataformas Android, e ser uma poderosa engine muito intuitiva para desenvolvimento de jogos.

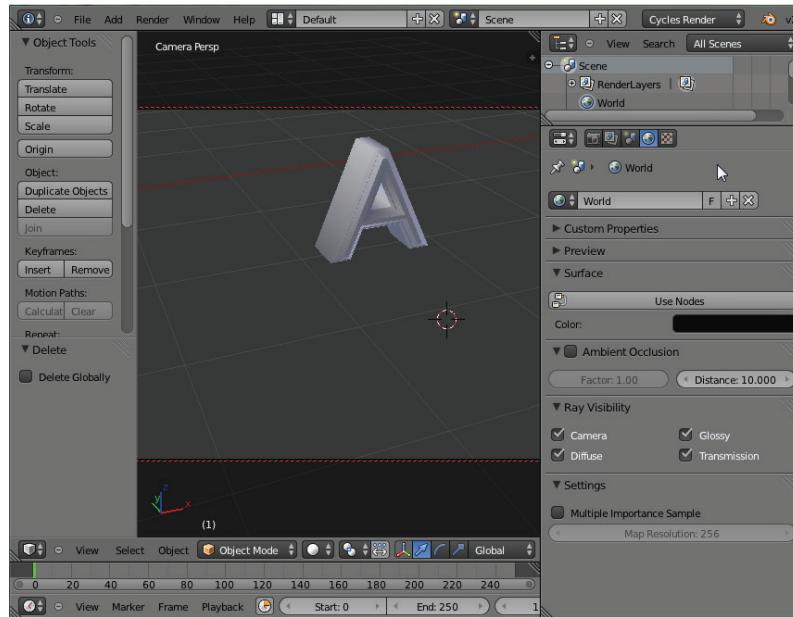


Figura 6. Criação dos modelos 3D na ferramenta Blender.

Ainda, empregou-se o software Blender, para manipulação de objetos 3D utilizados na aplicação, é um software gratuito e de código aberto, utilizado para criar animações, efeitos visuais, aplicações interativas e jogos de videogame. Possibilita

um amplo espectro de modelagem, texturização, iluminação, animação e processamento de vídeo.

Os modelos 3D do jogo da memória Magic Memo foram selecionados de duas fontes: Modelos gratuitos disponíveis na Internet e Modelos criados no Blender pelos autores da pesquisa. A criação de todos os modelos que representam as letras foi feita no Blender, conforme o exemplo da letra “A” apresentado na Figura 6.

O SDK Vuforia sobre a IDE da Unity 3D também foi utilizado, este framework foi escolhido por ser uma ferramenta completa e possuir diversas funcionalidades de RA. Ele ainda permite criar aplicações e jogos para dispositivos móveis de maneira intuitiva, suporta reconhecimento de imagens, QR codes, textos e superfícies em formato cilíndrico (www.vuforia.com).

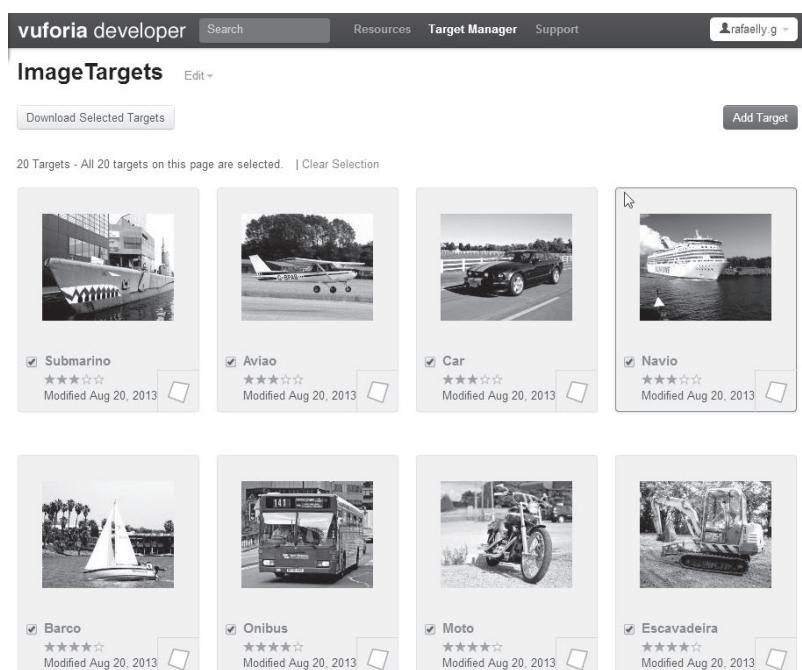


Figura 7. Banco de dados dos marcadores feitos no Vuforia.

Conforme discutido na seção 2.2, os marcadores servem para posicionar os objetos 3D no mundo real. No desenvolvimento do jogo da memória proposto foram criados 20 marcadores (Figura 7), a partir de imagens encontradas na Internet (licença *Creative Commons*).

Os 20 marcadores correspondem a 10 pares de cartas de jogo da memória, foram impressos em papel fotográfico e possuem 5x6 cm de diâmetro. A criação desses marcadores ocorreu por meio da página web de desenvolvedores do framework Vuforia, que dentre outras funcionalidades, possui o módulo “Target Manager” que possibilita o gerenciamento de marcadores.

4. Validação do Jogo

Nessa etapa a aplicação foi testada a fim de verificar seu funcionamento, e dessa maneira validar se o protótipo foi desenvolvido corretamente, e se o funcionamento da tecnologia de RA atendeu às expectativas do planejamento do sistema.

Os testes aconteceram em dois tablets e um celular, observou-se que no tablet com configurações mais modestas a performance foi claramente inferior a outros dispositivos com configurações superiores, que mostraram os modelos de forma mais nítida e fizeram o reconhecimento de imagem com mais rapidez.

A Figura 8 apresenta a tela inicial do sistema, ao abrir o aplicativo, é a primeira tela que aparece para o usuário, na qual existem as opções: “Jogar”, “Ajuda”, e “Sair”. Ao clicar em “Jogar”, o usuário é redirecionado para a tela principal, que é onde se aplicou a tecnologia de RA.



Figura 8. Tela inicial do Magic Memo.

A Figura 9 apresenta o tablet rodando a tela principal da aplicação, que apresenta a câmera do dispositivo, e a detecção de apenas uma carta do jogo da memória, a fim de testar a suplementação do mundo real com o objeto 3D, nesse caso, uma escavadeira. Dessa mesma forma, todas as cartas foram testadas, para verificar se os modelos correspondiam com os marcadores, por fim concluiu-se que a RA para plataformas Android foi implementada com sucesso. Ainda, na Figura 9 é possível observar o placar do jogo, onde J1 e J2 são os participantes do jogo, e a pontuação em color verde indica quem está na vez, nesse caso, o jogador 1.

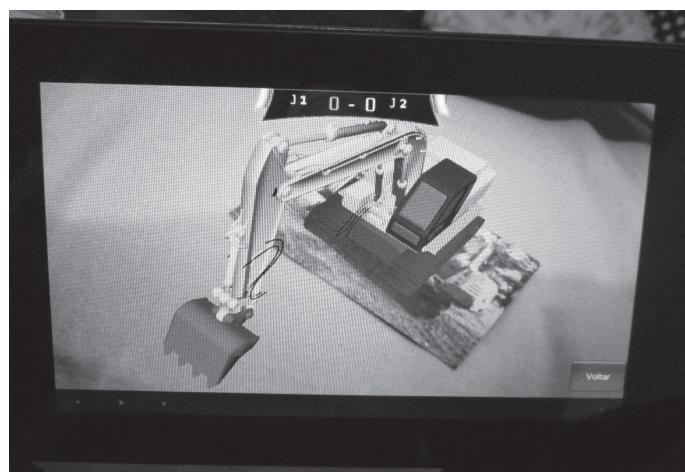


Figura 9. Validação da detecção de marcadores.

A Figura 10 (direita) apresenta a resposta da aplicação quando o par de cartas está certo, pontuando o jogador que estava na vez, e mantendo sua pontuação na

cor verde, o que indica que ele pode jogar mais uma vez. Quando um par de cartas é encontrado, além da imagem verde que aparece na tela, um som é tocado, para que o usuário perceba que sua ação foi correta, dessa forma o jogo apresenta um bom feedback para o jogador. Se o usuário apontar a câmera para algum par de cartas que já foi encontrado, a aplicação não marca pontos, apenas apresenta os modelos das cartas na tela.

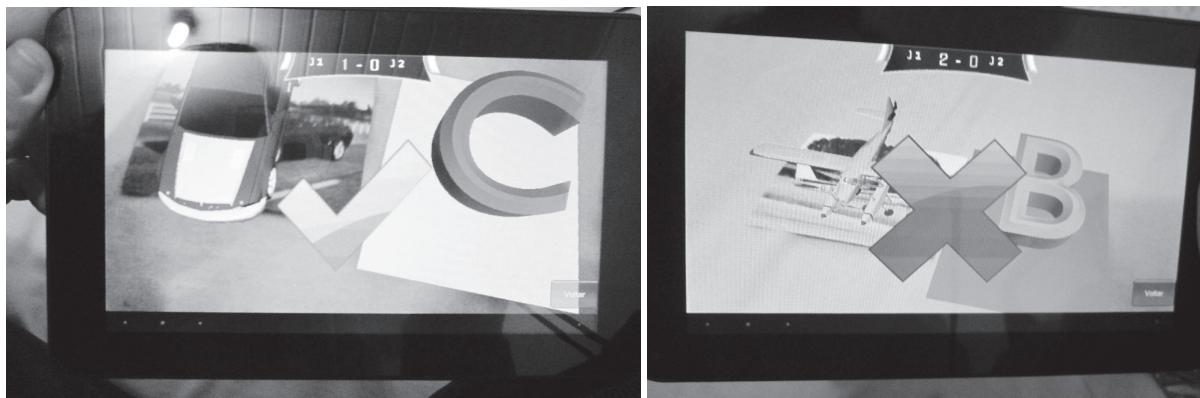


Figura 10. Combinação de cartas com acerto (direita), e com erro (esquerda).

A Figura 10 (esquerda) também apresenta o comportamento do jogo quando o par de cartas é errado, não corresponde. Assim como nos acertos, no caso de erro, a aplicação apresenta um feedback visual, nesse caso apresenta um “X” vermelho e um som característico de erro. Para que os símbolos de certo ou errado saiam da ela, é preciso apenas tocar nos mesmos, assim, não atrapalham a visualização dos modelos 3D nos marcadores pelo usuário.

5. Conclusões

O desenvolvimento do protótipo executou o que foi proposto na modelagem do sistema na identificação dos requisitos funcionais e não-funcionais, utilizou-se de programação orientada a objetos da linguagem C#.

Além da Validação, a realização de outros testes foram feitas, inclusive com teste piloto, fundamental para se incluir um trabalho científico como estudo de caso. Além do pré-teste, também foram realizadas visitas com aplicação e verificação do funcionamento em uma escola, empregando o jogo, colhendo as entrevistas, gravando as impressões e compilando os resultados.

Cada passo do jogo educativo foi elaborado, estudado, definido, criado e pensado para que fosse suficientemente atraente para o aprendiz e que tivesse um apelo tecnológico intuitivo que contribuísse para o ensino de crianças.

A escola não pode mais ignorar a influência que as tecnologias exercem no processo de aprendizagem dos alunos e sim, aliar-se a elas como ferramentas pedagógicas que possuem um apelo e um potencial muito rico para a educação.

Por outro lado, alguns autores colocam que o professor também tem que estar atento e não pode ser ingênuo ao ponto de acreditar que basta introduzir as novas tecnologias de informação e de comunicação (TIC) no ensino, que todos os problemas educacionais estarão resolvidos. Elas serão sempre meios e não os fins.

Para que o uso das tecnologias possibilite e potencialize a aprendizagem, o professor deve vincular esse uso aos objetivos fixados, aos conteúdos a serem desenvolvidos e à avaliação prevista.

Ensinar e trabalhar com tecnologias, implica meditá-las e, ao mesmo tempo, configurar relações particulares com o meio físico e social. A adaptação aos desenvolvimentos tecnológicos resulta na capacidade de identificar e por em prática novas atividades cognitivas devido às diversas possibilidades que oferecem, quando utilizadas com o propósito educacional.

Referências

- Azuma, R. e. a. (2001). *Recent Advances in Augmented Reality*. IEEE Computer Graphics and Applications, v .21, n.6, p. 34.
- Booch, G. R. J. J. I. (2005). *UML: guia do usuario*. Ed. Elsevier, Rio de Janeiro.
- CETIC.BR (2011). Pesquisa sobre o uso de tecnologias de informacao e comunicacao no brasil: Tic criancas 2010.
- Dalmazo, L. (2011). *Jogos para mudar o mundo*. Revista Exame. p.138. Edicao n. 1001, out/2011., Sao Paulo.
- Huizinga, J. (1996). *Homo Ludens*. Trad. Joao Paulo Monteiro, Ed. Perspectiva, Sao Paulo.
- Klopfer, Eric; Osterweil, S. S. K. (2009). *Moving Learning Games Forward: Obstacles, Opportunities and Openness*. The Education Arcade Massachusetts Institute of Technology.
- McGonigal, J. (2011). *Reality Is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World*. Ed. Penguin Press Hc, Nova Iorque.
- Pacifico, Julia; Barbosa, R. (2011). *Modelagem de jogos eletronicos educativos e divertidos*. Universidade do Sul de Santa Catarina (Trabalho de Conclusao de Curso - Bacharel em Sistemas de Informacao), Tubarao, SC.
- Postman, N. (1992). *Tecnopolio: a rendicao da cultura a tecnologia*. Ed. Nobel, São Paulo.
- Santin, Rafael; Kirner, C. (2007). *Tecnologias para o Desenvolvimento de Sistemas de Realidade Virtual e Aumentada*. Ed. Universitaria da UFPE, v. 1, p. 91-109., Recife.
- Serra, M. (2009). Contribuicoes das tic no ensino e aprendizagem de ciencias: tendencias e desafios.
- Silva, S. L. B. (2003). *A funcao do ludico no ensino/aprendizagem de lingua estrangeira: uma visao psicopedagogica do desejo de aprender*. Dissertacao (Mestrado em Letras), Universidade de Sao Paulo, Sao Paulo.
- Tori, Romero; Kirner, C. S. R. (2009). *Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada*. Ed. SBC - Sociedade Brasileira de Computacao, Porto Alegre.