

# Usando realidade virtual e aumentada no resgate e valorização de jogos populares antigos

*Using virtual and augmented reality in reviving and valuing old popular games*

**Steicy Kelly Simi**

Bacharel em Ciência da Computação pela Universidade Nove de Julho.  
São Paulo, SP [Brasil]  
steicykelly@uninove.edu.br

**William Derek J. Dias**

Bacharel em Ciência da Computação pela Universidade Nove de Julho.  
São Paulo, SP [Brasil]  
williamderek@uninove.edu.br

**Sidnei Alves de Araújo**

Doutor em Engenharia Elétrica pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Professor e Pesquisador do Programa de Mestrado em Engenharia de Produção e do curso de Bacharelado em Ciência da Computação da Universidade Nove de Julho.  
São Paulo, SP [Brasil]  
saraujo@uninove.br

**Wonder Alexandre Luz Alves**

Mestre em Ciência da Computação pelo Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo. Professor do curso de Bacharelado em Ciência da Computação e Colaborador no Programa de Mestrado em Engenharia de Produção da Universidade Nove de Julho.  
São Paulo, SP [Brasil]  
wonder@uninove.br

## Resumo

O desenvolvimento de jogos eletrônicos está em constante expansão, fazendo com que surjam inovações e melhorias nos gráficos tridimensionais, áudio e realismo para imersão do usuário no mundo virtual. A aplicação de Realidade Aumentada (RA) em jogos tem contribuído ativamente para esse processo. É evidente o crescimento do uso de RA no mercado mundial, visto que empresas como Nintendo, Sony e Microsoft, por exemplo, já disponibilizam em seus consoles Wii, PS3 e Xbox, respectivamente, interatividade por meio da aplicação dessa tecnologia. Neste trabalho, explora-se a aplicação da Realidade Virtual e Aumentada no resgate e valorização de jogos populares. Para esse propósito, foi desenvolvido um jogo denominado ARGame, que é uma versão eletrônica do antigo e popular “Jogo da Velha”.

**Palavras-chave:** Jogos eletrônicos. Jogo da velha. Realidade aumentada. Realidade virtual.

## Abstract

The development of electronic games is constantly expanding, encouraging innovation and improvements in the three-dimensional graphics, audio and realism for the immersion of users in the virtual world. Application of Augmented Reality (AR) in games has actively contributed to this process. The increased use of RA in the world market is evident, since companies such as Nintendo, Sony and Microsoft; for example, already offer on their consoles Wii, PS3 and Xbox, respectively, interactivity occurs through the application of this technology. This work explores the application of Virtual and Augmented Reality to reviving and valuing popular games. For this purpose, ARGame, an electronic version of the old and popular tic-tac-toe game, was developed.

**Key words:** Augmented reality. Electronic games. Tic-tac-toe game. Virtual reality.

## 1 Introdução

Um jogo propicia ao usuário estabelecer oportunidades de encontrar soluções, criar estratégias e interagir com outros usuários, fazendo surgir o processo de atividades colaborativas e ampliação de estratégias coletivas de forma estimulante e lúdica. Por isso, o jogo é visto como meio de fornecer ao usuário um ambiente agradável, motivador, planejado e enriquecido, e que proporciona a aprendizagem de várias habilidades (VALENTIM, 2010).

Segundo Zorzal et al. (2008), de uma maneira geral, os jogos podem ser apresentados de diversas formas, como, por exemplo, no papel, verbal, manual ou eletrônico. Os jogos no papel, verbal e manual, não requerem o uso de dispositivos tecnológicos para sua execução e permitem que o usuário os utilize de modo mais natural no processo de interação. Por outro lado, nos jogos eletrônicos, os jogadores passam por situações diversas em um mundo virtual, fazendo-os ultrapassarem os limites da lógica e da imaginação, com o uso de dispositivos especiais para apoiar a interação.

A utilização de jogos eletrônicos tem aumentado no mundo inteiro, com consumidores cada vez mais exigentes e sedentos por inovações gráficas e tecnológicas. Com isso passa a haver uma grande concorrência no mercado, e os desenvolvedores de jogos buscam a cada dia inovar e melhorar seus gráficos tridimensionais, áudio e realismo para a parcial imersão do usuário ao mundo virtual.

Com intuito de atender as expectativas dos consumidores, passou-se a aplicar recursos de Realidade Virtual (RV) e Realidade Aumentada (RA) para permitir a interação entre objetos virtuais e elementos do ambiente físico, em tempo real, com o apoio de dispositivos tecnológicos (KIRNER; SISCOUTO; TORI, 2006). Nota-se que a aplicação de tais recursos tecnológicos está em ascensão, por se tratar de técnicas que têm conseguido atrair o público e se diferenciarem das demais. Isso pode ser constata-

do pelo fato das empresas, como Nintendo, Sony e Microsoft, por exemplo, já disponibilizarem em seus consoles Wii, PS3 e Xbox, respectivamente, interatividade por meio da aplicação dessas tecnologias.

Contudo, a utilização de RV e RA em larga escala tem sido direcionada para os jogos modernos, muitos dos quais criam a ilusão de que os usuários, principalmente as crianças, os manipulam, quando na verdade são apenas receptores ou mesmo imitadores atuando de forma passiva (FADELI et al., 2003).

Ainda segundo Fadeli et al. (2003), as brincadeiras, brinquedos e jogos populares fazem parte da cultura, são transmitidos de geração para geração, e muitos deles preservam sua estrutura inicial ao longo do tempo. No entanto, observa-se, cada vez mais, que o contato das crianças com tais brinquedos, brincadeiras e jogos tradicionais vem perdendo espaço para equipamentos de alta tecnologia, entre os quais *videogames* e computadores.

Diante disso, surge um questionamento: como ficam os jogos populares simples que outrora entretinham crianças, jovens e adultos e permitem uma interação saudável entre eles?

É nesse contexto que se insere a proposta deste trabalho. Alguns outros estudos que tratam desse mesmo tema também podem ser encontrados na literatura. Entre eles pode-se citar o trabalho realizado por Zorzal et al. (2008), no qual foram implementados os jogos quebra-cabeças, torres de Hanói, cubo mágico e jogo de palavras usando recursos de Realidade Virtual e Aumentada.

Especificamente, é explorado neste trabalho o uso das tecnologias de Realidade Virtual e Aumentada no resgate e valorização de jogos populares. Para tanto, foi desenvolvido um jogo, denominado ARGame, que consiste em uma versão eletrônica 3D do antigo e popular “Jogo da Velha”. Espera-se com que este trabalho – além de contribuir para o aumento da atratividade dos usuários por jogos populares antigos, como o “Jogo da Velha”,

preservando elementos da cultura brasileira – possa fomentar outros estudos nessa direção.

## 2 Materiais e métodos

### 2.1 Materiais empregados no desenvolvimento do jogo

Para o desenvolvimento do ARGame, foram utilizadas as ferramentas *Visual Studio 2010* (Microsoft, 2010) e *VRMLPAD*, além da linguagem *Virtual Reality Modelling Language (VRML)* (BELL; CAREY, 1997). Em relação à aplicação da RA na interação do jogo, utilizou-se rastreamento de marcadores impressos (KIRNER; SISCOUTO; TORI, 2006), os quais ao serem capturados, via *webcam*, pelo computador, fazem com que ocorra uma interação em tempo real com a consequente reação da máquina aos movimentos do marcador.

O *Visual Studio* foi utilizado porque, além de disponibilizar variadas ferramentas de desenvolvimento de aplicações em RA, proporciona uma melhor produtividade e faz uso das mais recentes tecnologias com base no *Windows Forms*. Em termos práticos, a linguagem utilizada para desenvolvimento do ARGame foi C++/C#.

A linguagem VRML foi empregada por ser de fácil codificação e específica para a criação de objetos tridimensionais e animações. Além disso, é muito simples a sua integração com a RA. Para essa integração utilizou-se o *Augmented Reality Toolkit (ARToolKit)* (KATO; BILLINGHURT; POUPYREV, 2000; ARToolKit, 2010), um *software* livre que permite o desenvolvimento em ambiente de RA, ou seja, a sobreposição e visualização de imagens reais e virtuais em um mesmo cenário, a partir da detecção dos movimentos, em tempo real, dos marcadores.

Para que a execução do ARGame fosse possível, foi necessário produzir os marcadores utilizando folhas de sulfite e isopor.

Na implementação do jogo, utilizou-se também a biblioteca *Open Graphics Library (OpenGL)*. Essa biblioteca normalmente já está instalada no Sistema Operacional, e para utilizá-la nesse tipo de aplicação é necessária, pelo menos, a versão 3.6.

Com relação ao sistema de vídeo para aquisição das imagens dos marcadores, uma *webcam* foi suficiente para o funcionamento do aplicativo. No entanto, fatores como manuseio e configuração de *drivers* foram de fundamental importância para a captura das imagens.

Quanto ao ambiente físico para o bom funcionamento do jogo, foi necessário adequá-lo com uma iluminação que se mantinha estável.

### 2.2 Realidade Virtual

Realidade Virtual (RV) pode ser definida como uma interface avançada do usuário para acessar, visualizar e interagir, em tempo real, com ambientes tridimensionais gerados por computador.

De acordo com Kirner, Siscouto e Tori (2006), a RV contempla três conceitos: imersão (sensação de estar dentro de algo); interação (comunicação recíproca entre o homem e a máquina, que retorna de ambas as partes) e envolvimento (motivação do usuário em participar de uma determinada atividade) ativo (participação) ou passivo (visualização).

O termo Realidade Virtual começou a ser utilizado nos anos 70 diante da necessidade de diferenciar as simulações computacionais tradicionais dos mundos digitais que começaram a ser criados. Existem vários tipos de sistemas de RV que diferem entre si de acordo com a interatividade e a imersão proporcionada ao usuário.

A RV pode ser aplicada em diversas áreas do conhecimento, tais como entretenimento, arquitetura, *marketing*, saúde, comunicação. Dentre elas, a que mais tem evoluído na aplicação de tal tecnologia, é a área de entretenimento (jogos).

## 2.3 Realidade Aumentada

A tecnologia de RA pode ser considerada como uma evolução da RV. Inclusive, para alguns autores, chega a ser dada como uma ramificação da RV (AZUMA et al., 2001). Essa ideia é reforçada pelo fato de que em muitos cursos superiores na área de computação e informática, a RV faz parte da grade de disciplinas e apresenta em seu conteúdo o ensino da RA. No entanto, com o rápido desenvolvimento que a RA vem alcançando, não é difícil imaginar que, em breve, ela se torne não parte do conteúdo de RV, mas uma disciplina em si. Contudo, nota-se que RV e RA são complementares em grande parte das aplicações, principalmente em jogos eletrônicos.

Segundo Kirner, Siscouto e Tori (2006, p. 25), a RA “É o enriquecimento do ambiente real com objetos virtuais, usando algum dispositivo tecnológico, funcionando em tempo real”.

De acordo com Azuma (2001), a RA é um sistema que complementa o mundo real com elementos virtuais gerados por computador, causando a impressão de que eles coexistem no mesmo espaço. Ainda conforme o autor, a RA aplica-se a todos os sentidos, incluindo audição, tato e olfato e apresenta propriedades, tais como a combinação de objetos reais e virtuais no ambiente real, a execução interativamente em tempo real e o alinhamento de objetos reais e virtuais entre si.

RA pode ser definida ainda como uma tecnologia que proporciona ao usuário um tipo de interação que exhibe no mundo real um objeto virtual em três dimensões, mantendo o sentido de presença do usuário no mundo real.

Com o avanço nos estudos e desenvolvimento da RA, hoje é possível aplicá-la utilizando tanto plataformas sofisticadas quanto plataformas populares.

## 2.4 O Jogo da Velha

O “Jogo da Velha” ou “Jogo do Galo” (Figura 1), como também é conhecido, é um pas-

satempo muito popular. Uma das referências mais antigas que se tem dele remete ao século XIV a. C (EDITORA ABRIL S.A., 2010). Assim, nada melhor que utilizar um jogo tão antigo e mundialmente popular como esse para aplicar tecnologias modernas como a RV e a RA.

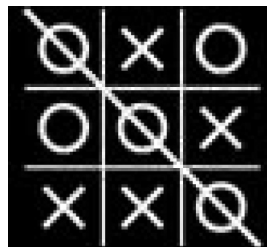


Figura 1: “Jogo da Velha”

O “Jogo da Velha” é tradicionalmente jogado por duas pessoas, utilizando-se papel e caneta, e suas regras são extremamente simples. Primeiro se desenha o tabuleiro no papel (uma matriz de três linhas por três colunas). A seguir, cada jogador escolhe uma marcação, geralmente círculo (O) ou xis (X). Os jogadores assinalam no tabuleiro, alternadamente, uma marcação por vez, em uma lacuna que esteja vazia.

O objetivo é conseguir assinalar três “O”s ou três “X”s em linha horizontal, vertical ou diagonal. Também faz parte do jogo tentar impedir o adversário de ganhar na próxima jogada. Quando um dos jogadores atinge o objetivo, costuma-se riscar os três símbolos como ilustrado na Figura 1.

## 3 O ARGame

ARGame (Figura 2) foi o nome dado ao jogo proposto neste trabalho, e consiste em disponibilizar a lógica do “Jogo da Velha” em meio computacional, com aplicação de RV e RA.

A proposta é que o jogo forneça um ambiente enriquecido, capaz de estimular os sentidos do usuário por meio da interação em RA, propician-

do o desenvolvimento do raciocínio lógico e da habilidade cognitiva.

A aplicação da RA no ARGame permite ao usuário manipular os objetos virtuais de forma natural no mundo real pelas imagens capturadas por câmeras colocadas no ambiente. Assim, ele se vê imerso em uma representação gráfica, a qual adiciona ou aumenta a realidade com imagens de vídeo do mundo real e imagens virtuais do sistema computacional, levando para o ambiente do usuário a visualização dos objetos do ambiente de RV.

A utilização de objetos virtuais foi imprescindível para a construção do ARGame. Para criar tais objetos, a linguagem VRML foi empregada por ser voltada para a criação de objetos e mundos tridimensionais com acesso via Internet, Intranet e Sistemas Locais.

Para o desenvolvimento do jogo, primeiramente foram feitas pesquisas e análises de trabalhos disponíveis na literatura, a fim de entender o funcionamento das tecnologias de RV e RA. Configurações de *hardwares* para execução do jogo, *softwares* para desenvolvimento, testes de *drivers* e ferramentas de desenvolvimento foram observados para garantir o perfeito funcionamento da aplicação.

Para interação com o computador, cada jogador tem um marcador representado pela imagem de um círculo (“O”) ou de um xis (“X”), conforme mostrado na Figura 3, os quais, a partir das jogadas dos usuários, são exibidos sobre um tabuleiro (3x3) que também é representado por um marcador específico.



Figura 2: Tela do ARGame

Foi observado que a iluminação do ambiente físico tem uma prioridade relativamente alta, pois a falta ou excesso de iluminação dificulta o rastreamento dos marcadores (LEPETIT; FUA, 2005).

O ARGame é jogado de acordo com as regras do “Jogo da Velha” tradicional, ou seja, dois jogadores disputam para ver quem consegue colocar primeiro três objetos em linha horizontal, vertical ou diagonal.

O jogador 1 pega seu marcador, por exemplo, o círculo, e o posiciona em frente à câmera para que seja exibido o objeto virtual sobre o tabuleiro que também é formado a partir de um marcador. A sequência de passos executados desde a captura do marcador pela *webcam* até a apresentação do objeto virtual 3D é ilustrada na Figura 4.

Então, o jogador 2, utilizando o seu marcador, faz a sua jogada que também será exibida sobre o tabuleiro virtual.

E assim o jogo segue, em ordem intercalada de jogadas, até que um dos jogadores alcance o objetivo do jogo ou que sejam encerradas as possibilidades de jogadas sem que haja um vencedor.

Cabe ressaltar que o funcionamento adequado do ARGame depende muito de fatores como a calibração da câmera e as condições de iluminação. Deve-se tomar bastante cuidado em relação à iluminação do ambiente, pois um local muito ou pouco iluminado interfere no processo de reconhecimento dos padrões dos marcadores. Além disso, a forma como os marcadores são iluminados também pode criar sombras, e provocar a perda do padrão do marcador (ABDULLAH; MARTINEZ, 2002; LEPETIT; FUA, 2005).

## 4 Conclusão

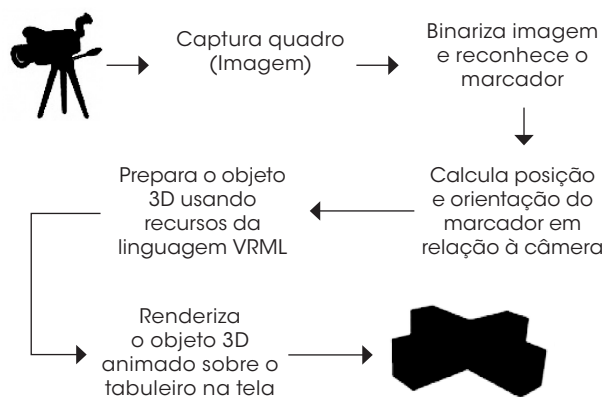
Neste trabalho, explorou-se a aplicação da Realidade Virtual e Aumentada em um jogo como uma forma de resgatar e valorizar jogos populares.

Mais especificamente, foi desenvolvido um jogo, denominado ARGame, que é uma versão eletrônica em 3D do antigo e popular “Jogo da Velha”.



**Figura 3: Marcadores utilizados no ARGame**

A aplicação da RA no ARGame permite ao usuário manipular os objetos virtuais de forma natural no mundo real, por meio de imagens capturadas por câmeras colocadas no ambiente. Assim, ele se vê imerso em uma representação gráfica, a qual adiciona ou aumenta a realidade com imagens de vídeo do mundo real e imagens virtuais do sistema computacional, levando para o ambiente do usuário a visualização dos objetos do ambiente de RV.



**Figura 4: Diagrama de passos executados pelo ARGame**

Embora não tenha sido feita uma análise crítica do impacto do jogo desenvolvido neste trabalho, espera-se que ele possa cumprir seu objetivo principal que é resgatar a atratividade e contribuir para preservação de jogos antigos e populares que fazem parte da cultura brasileira, como é o caso do “Jogo da Velha”.

## Referências

ABDULLAH, J.; MARTINEZ, K. Camera Self-Calibration for the ARToolKit. In: IEEE First International Augmented Reality Toolkit Workshop. 29, Sep. 2002, Darmstadt, Germany. *Proceedings...* Darmstadt: IEEE, 2002. p. 84-88.

ARToolKit. Source Forge Foundation. Download do ARToolKit (versão 2.72.1). 2010. Disponível em <[http://sourceforge.net/projects/artoolkit/files/artoolkit/2.72.1/ARToolKit-2.72.1-bin-win32.zip/download?use\\_mirror=ufpr](http://sourceforge.net/projects/artoolkit/files/artoolkit/2.72.1/ARToolKit-2.72.1-bin-win32.zip/download?use_mirror=ufpr)>. Acesso em: 20 nov. 2010.

AZUMA, R. et al. Recent Advances in Augmented Reality. *IEEE Computer Graphics and Applications*, v. 21, n. 6, p. 34-47, 2001.

BELL, G.; CAREY, R. The Annotated VRML 2.0 Reference Manual. Essex, UK: Addison-Wesley, 1997.

EDITORA ABRIL S.A. *Qual é a origem do jogo-da-velha?*. 2010. Disponível em: <[http://mundoestranho.abril.com.br/historia/pergunta\\_285810.shtml](http://mundoestranho.abril.com.br/historia/pergunta_285810.shtml)>. Acesso em: 10 set. 2010.

FADELI, T. T. et al. Arco da velha: resgate e vivência de brinquedos e brincadeiras populares. In: XV ENCONTRO NACIONAL DE RECREAÇÃO E LAZER – LAZER E TRABALHO: NOVOS SIGNIFICADOS NA SOCIEDADE CONTEMPORÂNEA, Santo André, SP. *Anais...* Santo André, 2003.

KATO, H.; BILLINGHURT, M.; POUPYREV, I. ARToolKit Version 2.33. Human Interface Lab. Washington, US: Universidade de Washington, 2000.

KIRNER, C.; SISCOUTO, R.; TORI, R. *Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada*. Belém: Editora SBC, 2006. p. 25, cap. 2.

LEPETIT, V.; FUA, P. Monocular model-based 3D tracking of rigid objects: a Survey. *Foundations and Trends in Computer Graphics and Vision*, v. 1, n. 1, p. 1-89, 2005.

MICROSOFT. Download do Visual Studio 8 Express. 2010. Disponível em: <<http://www.microsoft.com/express/Downloads/#webInstall>>. Acesso em: 10 ago. 2010.

VALENTIM, M. O. S. V. Brincadeiras infantis: importância para o desenvolvimento neuropsicológico. 2010. Disponível em: <[http://www.navinet.com.br/~gualberto/Brincadeiras\\_Infantis.htm](http://www.navinet.com.br/~gualberto/Brincadeiras_Infantis.htm)>. Acesso em: 20 nov. 2010.

ZORZAL, E. R. et al. Aplicação de jogos educacionais com realidade aumentada. *Novas Tecnologias na Educação*, v. 6, n. 1, p. 1-11, 2008.

Recebido em 27 abr. 2011 / aprovado em 13 set. 2011

### Para referenciar este texto

SIMI, S. K. et al. Usando realidade virtual e aumentada no resgate e valorização de jogos populares antigos. *Exacta*, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 267-272, 2011.