



Realidade Aumentada para Dispositivos Móveis e Portáteis¹

Elica ITO²

Letícia Passos AFFINI³

Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação – UNESP, Bauru, SP

RESUMO:

A realidade aumentada é um recurso amplamente utilizado em games, aplicativos para publicidade, turismo e educação. Este trabalho pretende analisar o uso da realidade aumentada especificamente em dispositivos móveis e portáteis. O artigo tem como objetivo identificar as diferentes categorias de realidade aumentada para dispositivos móveis e portáteis, avaliar a ubiquidade dessa tecnologia computacional e alinhar as tendências nesta área.

PALAVRAS-CHAVE: audiovisual; realidade aumentada; dispositivos móveis; mídia locativa; mobilidade

O termo Realidade Virtual (RV) surgiu no final da década de 80 quando Jaron Lanier conceituou a convergência de dois universos antagônicos até então, a fusão do real com o virtual. A RV é caracterizada quando o usuário é imerso em um ambiente sintético, sem poder visualizar o mundo real e todos os elementos são mostrados em três dimensões (3D). Essencialmente, a Realidade Virtual precisa proporcionar imersão, interação e envolvimento. Em 1992, Tom Caudell e David Mizell cunham um novo termo, Realidade Aumentada (RA), para definir um cenário em que objetos virtuais são sobrepostos à imagem real. Nesse novo ambiente, a interação acontece sem que seja necessária a imersão, ou seja, o usuário continua a ver o mundo ao seu redor, com elementos virtuais e reais alinhados e interagindo de acordo com os comandos do usuário, em tempo real. Para uma melhor compreensão do artigo, os dispositivos de entrada são conceituados como os que permitem a interação do usuário com o aplicativo/software, como, teclado, mouse, luvas de dados, exoesqueleto, entre outros.

¹ Trabalho apresentado no DT 5 – Comunicação Multimídia do XVI Congresso de Ciências da Comunicação na Região Sudeste realizado de 12 a 14 de maio de 2011.

² Elica Ito, Mestranda do Curso de Televisão Digital: Informação e Conhecimento da UNESP e graduada em Comunicação Social Rádio e TV pela UNESP, Bauru/SP. Desenvolve pesquisa na área de produção de conteúdo audiovisual no grupo Pesquisa e Experimentação em Audiovisual e Jornalismo Corporativo da UNESP. email: elicaito@gmail.com

³ Letícia Passos Affini, Professora Assistente Doutora do Departamento de Comunicação Social da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Doutora em Comunicação e Cultura pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Desenvolve pesquisa na área de produção de conteúdo audiovisual. Líder do Grupo de Pesquisa Artemídia e Videoclip da UNESP, www.cnpq.br. affini@faac.unesp.br



Já os dispositivos de saída são os *displays* onde visualizamos esse novo ambiente virtual ou aumentado, como monitores, projetores, óculos, *tablets* e *smartphones*. O ambiente de RA faz uso ainda de marcadores que servem como ponto de referência computacional, por exemplo: imagens impressas em papel, logos adesivados em objetos e elementos coloridos. O presente trabalho tem como objetivo identificar as diferentes categorias de Realidade Aumentada para dispositivos móveis e portáteis, avaliar a ubiquidade dessa tecnologia computacional e alinhar de forma ensaística as tendências nesta área.

Realidade Aumentada Móvel

A Realidade Aumentada esteve restrita ao ambiente acadêmico até a década de 90 porque o custo do equipamento para esse fim era exorbitante, considerando que a produção acontecia sob demanda para centros de pesquisa. Na época, o dispositivo de saída era um imenso capacete conectado ao computador, o que causava desconforto e impedia a mobilidade. Hoje, com a evolução da tecnologia e o barateamento dos eletrônicos, é possível experimentar uma realidade combinando elementos reais e virtuais através de dispositivos móveis e portáteis que, além de pequenos, possuem alta capacidade de processamento. A atual geração de celulares com telas que reproduzem milhares de cores, processadores mais rápidos e chips gráficos 3D dedicados demonstram que "esses aparelhos podem ser uma das plataformas dominantes para a aplicação de RA em um futuro próximo, devido à massiva adoção de novos aparelhos" (HENRYSSON et al, 2007, p. 91 - tradução nossa). Neste sentido, temos então configurada a Realidade Aumentada Móvel, um sistema que combina elementos reais e virtuais alinhados em um ambiente real, transcorre em tempo real, de maneira móvel, e tem base em objetos 3D dinâmicos. (PAPAGIANNAKIS, 2008)

A "popularização" da RA móvel tornou sua utilização tão simples e intuitiva que essa tecnologia pode ser classificada como computação ubíqua. Segundo Weiser (1991) a ubiquidade é quando a tecnologia computacional está tão incorporada nos objetos do dia-a-dia que o usuário não percebe que está no comando de um sistema. Portanto, podemos afirmar que a "computação ubíqua aumentada" é o resultado da convergência entre os aparelhos de telefone celular, conexão à internet *wireless* e aplicações de Realidade Aumentada Móvel.

A primeira experiência em RA móvel foi desenvolvida, em 1996, pela Universidade de Columbia nos Estados Unidos. A "Columbia Touring Machine"

(Figura 1) tinha como objetivo aliar a RA e a computação móvel, na expectativa de que os dispositivos computacionais se tornariam, gradualmente, mais pequenos e baratos. Com o advento da conexão à internet sem fio, a pesquisa passou a ser realizada fora do laboratório, utilizando um notebook acoplado em uma mochila e um capacete com óculos que permitia sobrepor imagens virtuais às reais.



Figure 1. Columbia Touring Machine

A partir dessa primeira experiência, foram desenvolvidas novas formas de utilizar a RA móvel em aplicações que combinam o *tracking* de GPS (*Global Positioning System*) e sistemas colaborativos, para oferecer elementos que complementem informações sobre a localização do usuário. Nesse sentido, o termo *locative media*/mídia locativa foi inicialmente proposto por Karlis Kalnins para descrever tecnologias relacionadas à localização (GALLOWAY, 2005). Ou seja, o termo surgiu para classificar dispositivos informacionais digitais cujo conteúdo da informação está diretamente ligado a uma localidade. "Trata-se de processos de emissão e recepção de informação a partir de um determinado local. Isso implica uma relação entre lugares e dispositivos móveis digitais até então inédita" (LEMOS, 2007, p.207). Dessa forma, além de interagir com os elementos virtuais em 3D, o usuário passa a ter uma nova experiência que é a segmentação da informação que ele precisa, além da possibilidade de compartilhamento desse "novo" ambiente, virtual e real, com amigos em suas redes sociais.

Aplicações de Realidade Aumentada Móvel

A primeira iniciativa brasileira de RA móvel foi o aplicativo "Presença" do Banco Bradesco (Figura 2). Desenvolvido para o aparelho iPhone 3GS, o aplicativo usa



acelerômetro, magnetômetro e GPS em conjunto com a câmera do aparelho. O recurso de realidade aumentada é acionado na área chamada "No Vídeo", quando a imagem capturada pela câmera do aparelho é combinada com elementos gráficos como flechas de bússola e logomarcas. O "Presença" mostra também, sem o recurso da realidade aumentada, quais são os caixas eletrônicos ou agências mais próximas, traçando rotas entre a localização do usuário até a agência escolhida. O aplicativo apresenta telefones das centrais de atendimento e mapa gráfico com pontos representando as agências (Figura 3).



Figura 2: Aplicativo “Presença” para iPhone 3GS



Figura 3: Serviços de geolocalização para identificar agências bancárias mais próximas

Os aplicativos relacionados a arquitetura e turismo são os mais promissores no segmento de realidade aumentada móvel. A cidade de Toscana na Itália, por exemplo, descobriu o potencial dessa tecnologia como facilitador na interação com turistas. O aplicativo de RA (Figura 4) é distribuído gratuitamente e disponibiliza informações sobre igrejas, dicas de lazer, hospedagem, telefones úteis, entre outras inúmeras funcionalidades.



Figura 4: Cidade de Toscana distribui aplicativo gratuitamente pelo iTunes

Outro segmento promissor para a indústria de aplicativos de realidade aumentada móvel é arquitetura e decoração de ambientes. Na arquitetura, a mídia locativa é utilizada por incorporadoras para promover lançamentos imobiliários. Os aplicativos mostram como o prédio será erguido no próprio terreno onde se dará a construção, através de simuladores em 3D, possibilitando visualizar uma maquete virtual em que o usuário tem a dimensão exata da altura do prédio, do impacto que essa construção causará na paisagem e da posição do sol em seu apartamento. As incorporadoras de imóveis utilizam ainda outro recurso de realidade aumentada, mas sem relação com a mídia locativa. Por exemplo, no cartão do corretor de imóveis é impresso um marcador que possibilita ao usuário ver informações extras no seu computador, como maquetes, imagens internas em 3D e perspectiva dos cômodos. Já no segmento de decoração de ambientes (Figura 5), os softwares oferecem a possibilidade de selecionar os objetos e inseri-los no cenário desejado, sem deslocar fisicamente os elementos. Em alguns aplicativos, o usuário pode ainda alterar a cor dos objetos, planejar o paisagismo da área de lazer e verificar texturas nos estofados.



Figura 5: Aplicativos de RA utilizados em arquitetura e decoração de ambientes

Jogos Móveis Locativos e Não-Locativos

Segundo André Lemos, os Jogos Móveis Locativos (JML) surgem da relação entre a já consolidada cultura dos videogames, *game culture*, e a emergente cultura da mobilidade com as mídias locativas (locative media) (LEMOS, 2010). Nessa modalidade de jogo, os participantes reais entram em rede acessando um game que traz elementos em 3D que serão sobrepostos à imagem real. Equipes são formadas para disputar partidas que podem acontecer em qualquer lugar e hora, bastando estar conectado à internet sem fio, utilizando o celular/*smartphone* como dispositivo de entrada e saída. Conhecidos também pelo nome em inglês, *Pervasive games*, essas partidas utilizam os sistemas de geolocalização para fins de jogos. Um exemplo é o Air Raid, que combina a sociabilidade dos games em rede com realidade aumentada (Figura 6). O usuário comanda uma base de guerra, de acordo com a sua real localização. Em seguida, pode montar seu exército de amigos e atirar em aeronaves 3D que aparecem no céu da sua cidade (Figura 7).

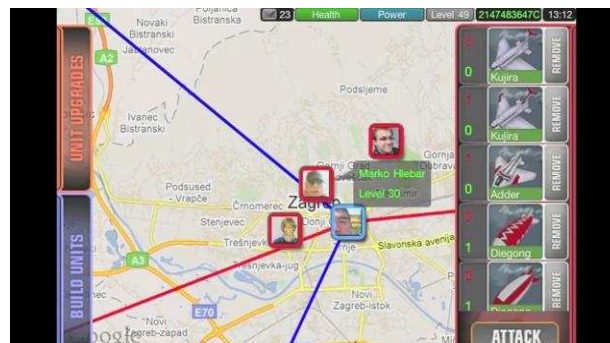


Figura 6: Air Raid combina RA, redes sociais e geolocalização em um game



Figura 7: Tela do dispositivo móvel no game Air Raid

Outro *game* que utiliza RA mas sem a geolocalização, ou seja, um jogo móvel não-locativo, é o AR Drone (Figuras 8). O jogo utiliza um helicóptero de brinquedo que é controlado por iPhone, iPod touch ou iPad. Os comandos atirar, avançar, voar, entre outros são acionados na tela do aparelho. Quando o alvo explode, a fumaça e o fogo podem ser vistos em 3D na tela do dispositivo. Além disso, o helicóptero possui uma câmera em sua base que permite ver a partir do ponto de vista do brinquedo (Figura 9). O AR Drone é tão popular que a página do produto no Youtube traz mais de 3 mil vídeos postados por usuários de diversos países.



Figura 8: AR Drone, comandos aparecem na tela



Figura 9: AR Drone traz câmera acoplada ao helicóptero para visão a partir do ângulo do piloto

O Arhrrrr (Figura 10) também não utiliza a geolocalização e traz um elemento inusitado: balas coloridas servem de marcadores para cada ação do *game*. O tabuleiro simula uma cidade e o usuário pode escolher a partir de que "imóvel" quer iniciar a partida. Em seguida, zumbis vão se aproximando e, ao acertar o alvo, há uma explosão de sangue na tela do dispositivo. Este é um exemplo de como a indústria de *games* com

realidade aumentada potencializa sua viabilidade através de parcerias com empresas que não pertencem ao seu segmento, como a alimentícia.



Figura 10: Arghrrrr é um game com cenário baseado em marcadores

RA em M-Learning

O segmento de M-Learning, ou seja, conteúdo educativo para dispositivos móveis, traz como vantagem o aprendizado *Just-in-Time*, em que o acesso ao conteúdo educacional é disponibilizado no local e no momento em que se faz necessário. O M-Learning pode ser útil para quem deseja aprimorar conhecimentos em situações de espera, como trânsito, viagens, horário de almoço e intervalo. "Isso pode ser particularmente relevante quando o conteúdo é apresentado em forma de game" (TORRENTE et al, 2009, tradução nossa). Propostas que auxiliam na alfabetização são encontradas em formato de *game* com RA, como o *Put a Spell*, que ensina crianças de quatro a sete anos a soletrar (Figura 11). O personagem virtual é um panda que dá risada ou vira cambalhotas respondendo aos comandos dos dedos e traz palavras que precisam ser preenchidas por marcadores com letras.



Figura 11: Panda é personagem do Put a Spell

Em geral, a área de Educação utiliza marcadores e dispositivos desenvolvidos para fins próprios. Por exemplo, na área médica, o treinamento é realizado por dispositivos portáteis, mas desenhados especificamente para cada finalidade. Na indústria automobilística, montadoras utilizam a RA para treinar procedimentos de revisão também com dispositivos móveis criados para esse segmento.

Televisão Digital Móvel e a Realidade Aumentada

A televisão utiliza há décadas a realidade aumentada em softwares de *chroma-key* para inserir cenários virtuais em uma gravação real. Cada vez mais sofisticados, os programas permitem a inserção não somente de cenários, mas também de informações adicionais como na cobertura das eleições na Rede Globo, em que os números eram disponibilizados dentro de objetos virtuais, ao vivo, a partir de comandos disparados pelos apresentadores. Já a emissora inglesa BBC produz o Bamzooki, um programa em que personagens virtuais são criados por participantes, crianças em idade escolar, e cada equipe compete com os "monstros" criados por jogadores concorrentes (Figura 12).



Figura 12: Participantes no programa Bamzooki

Na publicidade, a realidade aumentada tem sido utilizada em aplicativos para dispositivos móveis e também em projetores. Um exemplo é a ação criada na estação de metrô Victoria em Londres, Inglaterra, para o desodorante Lynx. Marcadores no chão indicam a posição onde um "anjo" apareceria para interagir com os transeuntes. O dispositivo de saída é um projetor localizado bem em frente ao marcador e que permite visualizar a ação completa, com a inserção do "anjo" no ambiente real. Nesse sentido, é possível afirmar que, com tecnologias de entrada como Kinect, baseado em gestos, a televisão terá anúncios e programas que irão utilizar a RA para interagir com o telespectador/consumidor.



Em relação à televisão digital móvel, o padrão de televisão digital adotado pelo Brasil permite a recepção do sinal das emissoras de TV aberta através de dispositivos móveis e portáteis. Portanto, a televisão digital poderá trazer conteúdos interativos e publicidade em Realidade Aumentada, com geolocalização, exclusivamente para quem estiver acessando a programação a partir de celulares e *smartphones*.

Considerações Finais

Cada vez mais teremos ambientes propícios à "computação ubíqua aumentada", que se desenvolve com a união de dispositivos móveis eficientes, conexão à internet *wireless* e arquitetura e aplicações de Realidade Aumentada Móvel. Com relação aos dispositivos móveis, a indústria de eletroeletrônicos lança a cada ano aparelhos mais eficientes, com maior capacidade de processamento, displays de melhor resolução, boas placas gráficas e recursos adicionais sofisticados. Já no que tange à conexão, as operadoras de telefonia têm oferecido pacotes de acesso à internet com valores de R\$ 0,26 a R\$ 0,50 ao dia, cobrados a cada uso. E quanto aos aplicativos de Realidade Aumentada Móvel, o mercado publicitário descobriu as potencialidades desse recurso e passou a utilizá-lo nos mais diversos segmentos. Mas além destes três elementos para que a "computação ubíqua aumentada" se desenvolva, outro fator será decisivo para a adoção cada vez maior dos aplicativos de RA em dispositivos móveis: as redes sociais. Localizar amigos do Twitter em um bar ou deixar comentários em locais visitados são atrativos que essas aplicações já oferecem ao usuário. Com um futuro tão promissor, quais serão as barreiras que a RA em dispositivos móveis terá que superar?

Aparelhos: ainda que os últimos lançamentos tragam sempre inovações, os aparelhos precisarão, gradualmente, de maior capacidade computacional, mais robustez e baterias de longa duração. Com recursos gráficos cada vez mais sofisticados e a possibilidade de rodar vários programas de RA ao mesmo tempo, os aparelhos precisam acompanhar a alta demanda dos usuários.

Conexões à internet: apesar do pacote de conexão estar em queda, o preço ainda é alto para a maioria da população brasileira. Além disso, existem muitos municípios sem cobertura para esse serviço. Uma pesquisa, divulgada em fevereiro de 2011 e produzida



pela Teleco, empresa especializada em telecomunicações, detectou que apenas 10,6% dos celulares no Brasil são 3G, ou seja, possuem boa conexão à internet.

Aplicativos para RA: a maioria dos celulares no Brasil é pré-pago. A mesma pesquisa da Teleco, citada anteriormente, mostra que apesar de ser o quinto maior mercado de telefonia móvel do mundo e possuir mais de um celular por habitante, cerca de 82,19% dos telefones eram do sistema pré-pago. Isso faz que os aplicativos de RA não tenham uma popularização tão rápida quanto em países onde o sistema de assinatura é predominante como, por exemplo, no Japão e Estados Unidos.

Ainda assim, mesmo com as características do mercado brasileiro, a Realidade Aumentada Móvel será um tema cada vez mais estudado por acadêmicos e crescerá no segmento corporativo de maneira exponencial. Com a evolução e barateamento dos aparelhos, aliado aos aplicativos que combinam Google Maps e Facebook, esse é um segmento não só promissor, mas seguramente o futuro tanto da Realidade Aumentada quanto das redes sociais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

AZUMA, R. T. A survey of augmented reality. **Presence: teleoperators and virtual environments** 6, 4, p. 355 – 385. 1997. Disponível em:
<http://www.cs.unc.edu/~azuma/ARpresence.pdf>

GALLOWAY, A. Locative Media As Socialising And Spatializing Practice: Learning From Archaeology. **Leonardo Electronic Almanac**, MIT Press, 2005. Disponível em
. Acessado em: 15 de novembro de 2010.

HENRYSSON, A.; OLLILA, M.; e BILLINGHURST, M. Mobile Phone Based Augmented Reality. In Haller, M., Billinghurst, M. & Thomas, B. (Eds.), **Emerging technologies of Augmented Reality. Interfaces and design**. Londres: Idea Group Publishing, 2007. p 90-190.

HENRYSSON, A.; BILLINGHURST, M. Mobile Architectural Augmented Reality in Mixed Reality In Architecture, Design And Construction. Sydney: Springer Science, 2009. p 93-104.

LEMOS A. Mídias Locativas e Territórios Informacionais. In Santaella, L., Arantes, P. (ed), **Estéticas Tecnológicas**. Novos Modos de Sentir., São Paulo: EDUC., 2007. p 207-230.

— Jogos Móveis Locativos. Cibercultura, espaço urbano e mídia locativa. **Revista USP**, São Paulo, n. 86, junho/julho/agosto, p. 54-65. 2010.

PAPAGIANNAKIS, G.; SINGH, N; MAGNENAT, T. A survey of mobile and wireless technologies for augmented reality systems, **Journal of Computer Animation and Virtual Worlds**, vol. 19, no. 1, pp. 3-22. 2008.



TORRENTE, P.; LAVIN, M.P.; FERNÁNDEZ, M. Coordinating Heterogeneous Game-based Learning Approaches In Online Learning Environments, **Transactions on Edutainment II**, vol. LNCS 5660, pp. 1-18. 2009.

WEISER, M. The computer for the 21st century, **Scientific American**, 265(3):94–104. 1991.
Disponível em: http://wiki.daimi.au.dk/pca/_files/weiser-orig.pdf