

# Realidade aumentada, aprendizagem e práticas colaborativas em espaços híbridos

**Sergio Amadeu Silveira**

Doutorado em ciência política pela Universidade de São Paulo (USP).

Faculdade Casper Líbero.

E-mail: samadeu@gmail.com

---

## Resumo

O texto organiza uma trajetória entre os conceitos de ciberespaço, espaços híbridos, espaços intersticiais e territórios informacionais para articulá-los com a emergência da cultura da mobilidade, da expansão das máquinas de processar informações e das possibilidades de utilização das tecnologias de realidade aumentada nos processos de aprendizagem, artístico-culturais e lúdicos. Finaliza propondo roteiro para a realização de experimento colaborativo de realidade aumentada no espaço urbano.

## Palavras-chave

Realidade aumentada. Espaços híbridos. Aprendizagem ciberhíbrida. Práticas colaborativas.

## Augmented reality, collaborative learning and practice in hybrid spaces

### Abstract

*This paper organizes the concepts of cyberspace, hybrid spaces, interstitial spaces and informational territories to link them to the emergence of a mobile culture, the expansion of the machines to process information and the possibilities of using technologies of augmented reality in learning processes, artistic and cultural entertainment. As a conclusion a schedule is proposed for an experiment of collaborative augmented reality in urban space.*

### Keywords

*Augmented reality. Hybrid spaces. Cyberhybrid learning. Collaborative practices*

A intensa digitalização de grande parte da produção simbólica e icônica das sociedades contemporâneas, iniciada com a expansão da Internet a partir dos anos 1990, reforçou os processos de virtualização. O ciberespaço se expandiu velozmente e gerou em diversos analistas e pensadores a sensação de que ele adquiriria total descolamento do mundo presencial (NEGROPONTE, 1995; DYSON, 1998). Todavia, os primeiros anos do século XXI tornaram evidente que “o espaço virtual não veio para substituir o espaço físico, como profetizaram os apocalípticos, mas para adicionar funcionalidades a ele, em processos de codependência.” (SANTAELLA, 2007, p.218)

O virtual, sem dúvida alguma, é cada vez mais uma das principais formas de existência como já havia declarado Pierre Lévy, inspirado em Deleuze. A virtualização, ao contrário de ser sinônimo de uma oposição à realidade, é sim uma contraposição à atualização. Atualizamos em nossos aparelhos tecnológicos os sites e objetos digitais que existem virtualmente no ciberespaço. Mesmo quando não estamos conectados à internet, nossos blogs continuam lá existindo e podem ser atualizados nas telas de computadores de milhares de outros interagentes. O movimento de virtualização acompanha a digitalização e, por sua vez, esta acompanha as tendências da computação.

A pesquisadora Adriana de Souza e Silva relata que Hiroshi Ishii, do Tangible Media do MIT Media Lab, “prevê a computação do desktop migrando em duas direções principais: sobre nossas peles/corpos e sobre o ambiente físico em que habitamos. A primeira tendência é associada à definição de computação wearable, ao passo que a segunda é relacionada à computação ubíqua” (SOUZA E SILVA, 2006, p.30). As máquinas de processar informações estão penetrando em todos os ambientes, a computação se espalha e vai sendo integrada aos espaços de convívio. O termo computação ubíqua, também entendida como computação pervasiva, foi utilizado pela primeira vez pelo cientista Mark Weiser, em um artigo chamado *The Computer for the 21st Century*, publicado em 1991.

Mais importante, os computadores ubíquos ajudarão a superar o problema da sobrecarga de informação. Há mais informações acessíveis ao passear em uma floresta do que em qualquer sistema de computador, ainda que as pessoas achem que uma caminhada entre árvores é relaxante e que o uso de computadores é frustrante. Máquinas que se encaixam no ambiente humano, em vez de forçar os humanos a se encaixarem nelas, vão tornar o uso do computador tão revigorante quanto um passeio no bosque<sup>1</sup>. (WEISER, 1991).

Ao ressaltar a tendência da computação a se integrar a todos os ambientes, Ishii enfatiza a fisicalidade das interfaces digitais e busca demonstrar que “as interfaces através das quais nos conectamos a espaços digitais de fato transformam nossa percepção da informação digital e reconfiguram nossa interação tanto com o espaço físico quanto com o digital”. (SOUZA E SILVA, 2006, p.30) Relacionar os *bits* e os átomos a partir de interfaces que extrapolem os limites da computação convencional do final do século XX não é um processo simplesmente técnico, trata-se de um processo sociocultural que se realiza a partir de tecnologias que são reconfiguradas constantemente pelos seus usuários (CASTELLS, 2003, pp.28-29).

## DO CIBERESPAÇO AOS ESPAÇOS HÍBRIDOS

Nunca é demais ressaltar que os processos sociais são construídos comunicativamente. Desse modo, as sociedades se realizam pela virtualização constante das experiências a partir da linguagem e das tecnologias que medeiam as relações comunicativas. Neste contexto, Lucia Santaella percebe cinco gerações de tecnologias comunicacionais: primeira, composta de meios de comunicação eletromecânicos; segunda, de

<sup>1</sup> TRADUÇÃO LIVRE: *Most important, ubiquitous computers will help overcome the problem of information overload. There is more information available at our fingertips during a walk in the woods than in any computer system, yet people find a walk among trees relaxing and computers frustrating. Machines that fit the human environment, instead of forcing humans to enter theirs, will make using a computer as refreshing as taking a walk in the woods.*

meios de comunicação eletroeletrônicos; terceira, de dispositivos e processos de comunicação narrowcasting; quarta, de computadores pessoais e redes teleinformáticas; e a quinta geração, integrada por aparelhos de comunicação móveis (SANTAELLA, 2007, p.194) .

Assim, a quinta geração de tecnologias comunicacionais, a da conexão contínua, é constituída por uma rede móvel de pessoas e de tecnologias nômades que operam espaços físicos não contíguos. Para fazer parte desse espaço, um nó (ou seja, uma pessoa) não precisa compartilhar o mesmo espaço geográfico com outros nós da rede móvel, pois trata-se de um espaço que Souza e Silva (2006) chama de “espaço híbrido”, como será visto adiante, criado justamente pela fusão de lugares diferentes e desconectados. (SANTAELLA, 2007, p.200)

Um espaço híbrido necessariamente deve combinar os ambientes físico e digital em práticas sociais que constroem conexões, em geral sem fio, permitindo que pessoas possam utilizar seus telefones móveis, computadores portáteis, os mais variados equipamentos de conexão para construir interagir com humanos e inumanos, próximos e distantes, quando não é preciso ‘sair’ do espaço físico para entrar em contato com ambientes digitais.

O ciberespaço, um não-lugar onde se realizam as interações virtuais e a navegação entre bilhões e bilhões de *sites*, passa a ser atingido não apenas de lugares estáticos. As tecnologias portáteis asseguram a conectividade constante ou permanente. Assim, como escreveu Souza e Silva, “literalmente, se ‘carregar’ a internet onde quer que se vá.” (p.27) Esta mobilidade altera os espaços presenciais e faz emergir os espaços híbridos. Para Adriana Souza e Silva, “os telefones celulares reforçam a conexão dos usuários com o espaço físico, uma perspectiva em oposição aos atuais estudos que sugerem que os celulares removem seus usuários dos espaços físicos em que se encontram...” (SOUZA E SILVA, 2006, p.27)

A análise traçada por Adriana Souza e Silva pode ser resumida nos seguintes passos:

- 1)... define-se realidade híbrida como produto da fusão das bordas entre espaços físicos e digitais e, além disso, em oposição às realidades aumentada e mista, conceitos que também alegam a mistura das bordas entre o físico e o digital. (SOUZA E SILVA, 2006, p.26).
- 2) ... analisam-se os espaços híbridos como espaços móveis definidos por redes sociais e pela mudança de interfaces estáticas a interfaces móveis. (SOUZA E SILVA, 2006, p.27).
- 3) ... definem-se espaços híbridos como espaços sociais, analisando-se o deslocamento de espaços comunicacionais do ciberespaço para espaços híbridos. (SOUZA E SILVA, 2006, p.27).

Para Lucia Santaella, a cultura da mobilidade que vivemos, garantida pela bem-sucedida convergência dos computadores com as telecomunicações , permite o surgimento de “espaços intersticiais”. A pesquisadora prefere o termo “intersticial” ao “híbrido” para tratar de clarear os efeitos da mobilidade. Além disso, é preciso considerar o termo híbrido, criado por Peter Anders (1999) para destacar a capacidade que as novas tecnologias nos dão de habitar dois mundos simultaneamente , o ciberespaço e o presencial (SANTAELLA, 2007, p.132). Também é necessário destacar que “ainda integrantes dos espaços intersticiais são as realidades mistas, quando não fica claro se o ambiente é real ou virtual, ou quando não há predominância de um sobre o outro em um ambiente” (SANTAELLA, 2007, p.220) . Por exemplo, a “realidade virtual é um espaço virtual que, com a ajuda de alguns aparatos, permite a imersão perceptiva do participante em uma cena tridimensional com a qual interage” (SANTAELLA, 2007, p.219). Santaella classifica a realidade virtual como própria dos “espaços intersticiais”. Além disso, “parte integrante dos espaços intersticiais é a realidade aumentada” (SANTAELLA, 2007, p.220) .

## REALIDADE AUMENTADA EM TERRITÓRIOS INFORMACIONAIS

Realidade aumentada é um segmento da ciência da computação que integra objetos virtuais ao mundo presencial e permite que nossos movimentos concretos interfiram no cenário virtual. Trata-se de pesquisas que unem computação e a captura de imagens em movimento. Vários experimentos asseguram o rastreamento e reconhecimento de sinais e símbolos por mecanismos de visão e sensores que enviam dados para serem processados pelo programa de computador.

As pesquisas com realidade aumentada buscam transformar o foco de interação das pessoas com os equipamentos computadorizados. O sistema de interação passa a ser o ambiente todo e não apenas um local específico ou uma só interface. Com a inserção de informação diretamente no ambiente, podemos alterar nossa realidade informacional. A realidade aumentada caminha para a expansão das telas do computador para o ambiente presencial. Ícones e interfaces poderão saltar e atender nossas necessidades informacionais.

Diferentemente da realidade virtual, que transporta o usuário para o ambiente virtual, a realidade aumentada mantém o usuário no seu ambiente físico e transporta o ambiente virtual para o espaço do usuário, permitindo a interação com o mundo virtual, de maneira mais natural e sem necessidade de treinamento ou adaptação. Novas interfaces multimodais estão sendo desenvolvidas para facilitar a manipulação de objetos virtuais no espaço do usuário, usando as mãos ou dispositivos mais simples de interação (KIRNER; TORI, 2006, p.22).

Para o pesquisador Ronald Azuma, “um usuário da RA pode utilizar óculos translúcidos e, através destes, ver o mundo real em paralelo com imagens geradas por computador e projetadas no mundo”<sup>2</sup>. Seguindo a tendência de expansão de espaços híbridos ou intersticiais, Azuma define a realidade aumentada como um sistema que:

- 1) combina elementos virtuais com o ambiente real;
- 2) é interativo e tem processamento em tempo real;
- 3) é concebido em três dimensões.<sup>3</sup>

Adriana Souza e Silva, ao descrever o estudo de Paul Milgram e Herman Colquhoun Jr. de 1999, destaca a existência de três tratamentos distintos que a literatura contemporânea sobre realidade aumentada dá a ela, conforme a tecnologia adotada:

Em primeiro lugar, realidade aumentada tradicional é alcançada através do uso de qualquer tipo de capacete de realidade virtual (Head Mounted Display, HMD) ou de um Head Up Display (HUD), um capacete de visualização que possibilita ver através dos dados projetados, de modo que o usuário vê o mundo ‘real’ com informação digital sobreposta. Ampliando esse conceito, o segundo significado de realidade aumentada está associado a ‘qualquer caso em que um ambiente real é ‘aumentado’ por meio de objetos virtuais (computação gráfica)’ (p.6).

Os autores exemplificam o conceito com uma fotografia (uma imagem real) sobre a qual se superimpõe imagens (virtuais) geradas por computador. Finalmente, Milgram e Colquhoun sugerem uma terceira classe de RA que engloba os casos envolvendo qualquer mistura de ambientes reais e virtuais. A primeira e a segunda categoria podem ser definitivamente chamadas de realidade aumentada, mas é necessário um termo mais amplo para a definição da terceira. Assim, os autores criam o termo realidade mista para definir situações em que não é claro se o ambiente original é ‘real’ ou ‘virtual’, ou quando não há predominância de elementos ‘reais’ ou ‘virtuais’ no ambiente.(SOUZA E SILVA, 2006, p.29) .

André Lemos, um dos pioneiros da análise da cibercultura no Brasil, desenvolveu importantes trabalhos sobre o que denomina territórios informacionais, o que define como áreas de controle do fluxo informacional digital em uma zona de intersecção entre o ciberespaço e o espaço urbano. Nesses territórios, Lemos nota que as mídias locativas reforçam a hibridação do espaço físico

<sup>2</sup> [http://pt.wikipedia.org/wiki/Realidade\\_aumentada](http://pt.wikipedia.org/wiki/Realidade_aumentada)

<sup>3</sup> Idem.

com o ciberespaço, trazendo novas implicações para o espaço urbano. “Podemos definir mídia locativa (*locative media*) como um conjunto de tecnologias e processos info-comunicacionais cujo conteúdo informacional vincula-se a um lugar específico” (LEMOS, 2007). Desse modo, as tecnologias de realidade aumentada podem ser entendidas também como um tipo específico de mídia locativa.

Lemos distingue as mídias locativas digitais das analógicas. Uma placa informando que determinado lugar é um hotel pode ser considerada uma mídia locativa. Já um dispositivo de loja que envia informações digitais sobre promoções por ondas eletromagnéticas para dispositivos móveis para transeuntes é uma mídia locativa digital. Interessante é destacar que temos acesso às tecnologias de realidade aumentada por aparelhos digitais, por exemplo, utilizando as câmaras de telefones celulares, que interpretam as marcações fixadas num local. Tais marcações podem ser impressas analogicamente e inseridas no ambiente urbano. Neste caso, sua composição é híbrida.

## APRENDIZAGEM CIBER-HÍBRIDA NA CIDADE COMUNICADORA

As tecnologias de realidade aumentada podem ajudar os processos de aprendizagem não-tradicionais. As cidades, os monumentos, as casas, os postes, as paredes podem receber marcadores que portem textos, *links*, animações e, em breve, até sons, que possam ser interpretados por dispositivos dentro de celulares ou computadores portáteis. Desse modo, pode-se combinar ações no espaço urbano e no ciberespaço que incentivem a curiosidade, as descobertas e a pesquisa nas cidades em áreas de conhecimento mais diversas, tais como história, geografia, matemática, biologia, antropologia, sociologia, filosofia, ética, entre tantas outras.

Um dos programas mais utilizados para o desenvolvimento de aplicações para a realidade aumentada é o ARToolKit. Trata-se de um *software* livre que, baseado nas técnicas de visão

computacional, calcula em tempo real a posição e a orientação da câmera de captação de imagens em relação aos marcadores de referência. Com isso, os objetos virtuais tridimensionais programados são sobrepostos e alocados ao cenário presencial conforme aqueles marcadores.

Uma experiência educacional extremamente relevante no espaço urbano foi realizada pela Escola Montessori, de Amsterdam, em conjunto com a WAAG Society. Apesar de não utilizar a tecnologia de realidade aumentada, o relato de Adriana Souza e Silva permite-nos imaginar o enorme potencial de aprendizagem em espaços híbridos ou intersticiais:

Frequency 1550 foi testado em fevereiro de 2005 e usou parte da cidade de Amsterdam como tabuleiro do jogo. Parte dos alunos saía nas ruas, equipados com telefones celulares de terceira geração com sistemas de posicionamento e java. A outra parte permanecia nas escolas em computadores conectados à Internet. Ambos os grupos precisavam colaborar para ganhar o jogo, resolvendo testes sobre a história da cidade na era medieval relacionados a locais específicos. Os estudantes remotos, na sala de aula, podiam rastrear a posição de seus parceiros nas ruas através de um mapa da cidade na tela de seus computadores e, além disso, podiam se comunicar com eles através de áudio. Frequency 1550 demonstra não somente como as tecnologias móveis podem ser usadas para trazer atividades educativas para fora da sala de aula, mas também como os alunos podem criar uma relação diferente com a cidade em que moram ( SOUSA e SILVA, 2006 pp.47-48).

Lev Manovich, em um texto para uma edição especial da *First Monday*, denominado “Urban Screens: Discovering the potential of outdoor screens for urban society” escreveu que o espaço aumentado permite-nos entender a arquitetura como “superfície de informação”. Sem dúvida, as tecnologias da mobilidade e as possibilidades das mídias locativas, digitais e neoanalógicas (marcações de realidade aumentada), permitem perceber claramente que as informações poderão emanar das localidades para o ciberespaço e para os espaços híbridos da mobilidade. O exemplo do jogo urbano Mogi é esclarecedor:

Mogi é um jogo de realidade híbrida lançado comercialmente em 2004, no qual o objetivo principal é procurar por criaturas e objetos virtuais espalhados pela cidade de Tóquio. Equipados com telefones celulares com Java, os usuários são capazes de ver na tela de seu celular um mapa da cidade e a posição relativa de objetos que se encontram nas proximidades. Se o jogador estiver a 300 metros de seu alvo, pode coletar o objeto e guardá-lo no telefone celular. No entanto, algumas criaturas vivem em parques e só saem à noite. Assim, o jogador precisa ir a lugares específicos em determinadas horas para poder capturar certas criaturas (SOUZA E SILVA, 2006, p.40).

### **PRODUÇÃO COLABORATIVA DA AMPLIAÇÃO DO REAL**

Este texto termina com uma hipótese que exige um experimento. As tecnologias móveis, os espaços híbridos e as possibilidades da realidade aumentada podem assegurar processos colaborativos de inserção de textos e animações informativas nas cidades. Grupos de pessoas interessadas em participar do processo podem ser divididos nas diversas fases da construção de uma cidade comunicativa que pode ser utilizada para diversos fins, sejam voltados ao aprendizado, sejam focados em finalidades lúdicas, em jogos e difusão de bens culturais.

As fases da ampliação de uma realidade local específica podem ser simplificarmente as seguintes:

- 1) definição geral do projeto (se é um desafio científico, um projeto histórico, um jogo de aprendizagem etc.);
- 2) definição da plataforma para a produção da realidade ampliada (por exemplo ARToolKit);
- 3) definição das marcações e dos objetos virtuais (textos, imagens etc.) a ser inseridos nas localidades;

- 4) definição do *site* com instruções de como participar do projeto, do que fazer para visualizar nos celulares os objetos de realidade aumentada etc.;
- 5) definição do cronograma de tarefas e dos responsáveis;
- 6) divulgação do projeto e envolvimento da comunidade para que foi desenhado;
- 7) organização dos dias de inserção dos marcadores na localidade;
- 8) utilização de um aplicativo de georreferenciamento ligado com uma ferramenta *wiki* com a finalidade de observar via Web onde os marcadores foram colocados na localidade e o que continham (permitindo a possibilidade de serem reescritos na *wiki* para depois serem reimpressos e recolocados);
- 9) avaliação dos resultados a partir da observação dos envolvidos e de pesquisas (entrevistas, relatos, questionários etc.);
- 10) produção de texto de avaliação do experimento, buscando avaliar as possibilidades e dificuldades do processo colaborativo, bem como se o processo de aprendizagem ou de disseminação cultural foi bem-sucedido.

Os fundamentos deste experimento são sociotécnicos, partem do pressuposto que convivemos com uma cultura da mobilidade (Santaella, 2007) que é outra perspectiva da cultura da convergência (Jenkins, 2006) e que se alastram pelas constantes remixagens digitais e sintaxes híbridas, acessíveis dos espaços híbridos que são erguidos em territórios informacionais (Lemos, 2007) e que nos indicam que “...a peculiaridade do desenvolvimento cognitivo humano está na sua condução para o desabrochar de mentes híbridas, consubstanciadas em redes de conhecimento, redes de sentimento e redes de memória” (SANTAELLA, 2007, pp.193-194).

## REFERÊNCIAS

ARTOOLKIT. Disponível em: <<http://www.hitl.washington.edu/artoolkit/>>. Acesso em: fev. 2009.

CASTELLS, Manuel. *A galáxia da Internet: reflexões sobre a Internet, os negócios e a sociedade*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003.

DYSON, Esther. *Release 2.0: a nova sociedade digital*. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

FREQUENCY 1550. Disponível em: <<http://freq1550.waag.org/>>. Acesso em: 2009.

ISHII, Hiroshi; ULLMER, Brygg. *Tangible bits: towards seamless interfaces between people, bits and atoms*. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.46.4416&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2010.

JENKINS, HENRY. *Convergence culture: where old and new media collide*. New York: NYU Press, 2006.

KIRNER, Claudio; TORI, Romero. Fundamentos de realidade aumentada. In: TORI, Romero; KIRNER, Cláudio; SISCOOTTO, Robson (Org.). *Fundamentos e tecnologia de realidade virtual e aumentada*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação (SBC), 2006. Disponível em: <<http://www.alexandre.eletrica.ufu.br/livro1.pdf>>. Acesso em: 16 fev. 2010.

LEMOS, André. *Mídia locativa e territórios informacionais*. Curitiba: Compós, 2007. Disponível em: <[www.facom.ufba.br/ciberpesquisa/andrelemos/midia\\_locativa.pdf](http://www.facom.ufba.br/ciberpesquisa/andrelemos/midia_locativa.pdf)>. Acesso em: 15 fev. 2010.

LÉVY, Pierre. *O que é o virtual?*. São Paulo: Ed. 34, 1996.

MANOVICH, Lev. The poetics of urban media surfaces. *First Monday*, n. 4. Disponível em: <http://firstmonday.org/htbin/cgiwrap/bin/ojs/index.php/fm/article/view/1545/1460>>. Acesso em: 17 fev. 2010.

NEGROPONTE, Nicholas. *A vida digital*. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

SANTAELLA, Lucia. *Linguagens líquidas na era da mobilidade*. São Paulo: Paulus, 2007.

SILVA, Adriana Souza e. Do ciber ao híbrido: tecnologias móveis como interfaces de espaços híbridos. In: ARAUJO, Denize Correa (Org.). *Imagem (ir)realidade: comunicação e cibernímia*. Porto Alegre: Sulina, 2006.

WEISER, Mark. *The computer for the 21st century*. Disponível em: <<http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/SciAmDraft3.html>>. Acesso em: 15 fev. 2010.

WIKIPEDIA. Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Realidade\\_aumentada](http://pt.wikipedia.org/wiki/Realidade_aumentada)>. Acesso em: 16 fev. 2010.