

Realidade aumentada móvel e a cartografia:

aumentando, revelando e criando novas geografias

Wander Guilherme Rocha Carvalho¹

Tânia Seneme do Canto²

Resumo: Marcadas pela mobilidade, o compartilhamento, a articulação de múltiplas escalas, a instantaneidade e por uma mudança significativa na relação produtor-consumidor/autor-leitor, as cartografias que nascem com as novas tecnologias, em especial com as mídias locativas, colocam esta perspectiva cartográfica em relevo, ampliando o entendimento acerca dos mapas com novas possibilidades de representações e de acesso a conteúdos e referenciais espaciais. Pensando a Geografia como uma ciência do presente em que seus conteúdos se apresentam como método para uma “leitura de mundo”, a realidade aumentada móvel instaura um novo sentido para experiências híbridas entre o físico e a virtualidade em contextos locativos e tem se revelado capaz de facilitar o acesso a dimensões do presente (ou marcas do passado) que estavam invisíveis a olho nu e, ao mesmo tempo, nortear percursos de leituras espaciais. Desse modo, neste texto, buscaremos aprofundar as relações entre a realidade aumentada móvel e a cartografia, considerando os novos letramentos que podem fundamentar uma leitura geográfica do mundo na contemporaneidade. Analisamos uma experiência prática envolvendo o uso do aplicativo *Cidade Aumentada*, que, baseado em sistema de posição geográfica (GPS) e câmera fotográfica, possibilita o acesso a conteúdos informacionais de memória urbana no espaço físico, permitindo que a realidade presente seja ampliada e estendida no tempo e no espaço.

Palavras-chave: Mídias locativas. Realidade aumentada móvel. Cartografia.

Mobile arguedmented reality and cartography: increasing, revealing, and creating new geographies

Abstract: Cartography has become a locative media. Its new features are mobility, information sharing, and articulation on multiple scales. All this has resulted in signifi-

¹ Mestrando em Geografia pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia pela Universidade Estadual de Campinas. CV Lattes: lattes.cnpq.br/1951071843133240. E-mail: wander.grc@gmail.com.

² Doutora em Geografia pela Universidade Estadual de Campinas - Rio Claro. CV Lattes: lattes.cnpq.br/2694148483759637. E-mail: taniacanto@ige.unicamp.br.

cant transformations of the relationship between the producers and consumers of cartographic information and in a broadened understanding of maps with new possibilities of representation and access to new contents concerning spatial reference. Geography has become a new science of the present, able to present new methods of “world-reading”. Augmented mobile reality conveys new meanings to hybrid experience of space in its physical and virtual locative contexts. It has facilitated access to dimensions of the present (or marks of the past) that were invisible to the naked eye.

Keywords: Locative media. Mobile augmented reality. Cartography.

Os lugares como telas cartografáveis

Em seu tripé metodológico (onde, como e o porquê), a espacialidade dos fenômenos é um dos elementos intrínsecos em qualquer situação geográfica. Portanto, encontramos na cartografia, uma possibilidade de representação dessa espacialidade. Com as tecnologias digitais, as formas de representação se diversificaram nas mais distintas perspectivas. Dessa forma, tencionamos, neste contexto, a seguinte questão: como as representações podem ser feitas e servir de embasamento para os mais diferentes fins, à medida que se torna possível não somente representar os lugares, mas representar nos lugares? Em outras palavras, com a realidade aumentada móvel, conseguimos criar representações que se desprendem dos planos bidimensionais do papel ou até mesmo de representações tridimensionais acessadas pelas telas de computadores e que se lançam em um contexto interativo de representações diretamente nos lugares.

Com o surgimento de novas tecnologias e linguagens, como as mídias locativas e a realidade aumentada, diariamente milhões de pessoas em diversos lugares do globo estão usando aplicativos nos seus dispositivos geolocalizáveis para diferentes fins como jogos, relacionamentos, localizar pontos de interesse, traçar diferentes rotas alternativas, intervenções artísticas, soluções de segurança, dentre inúmeras outras aplicações.

Quando deparamos com as notificações de que determinado aplicativo deseja “acessar a sua localização” e permitimos, o aplicativo em questão passa a mapear nossas ações no espaço, desde nossas postagens no *Instagram* até nossos trajetos nos aplicativos de locomoção, como o *Waze* e o *Google Maps*. Até mesmo no *WhatsApp* podemos perceber a importância que a mobilidade adquire em nossas novas práticas sociais, quando mensagens do gênero “compartilhe a sua localização que eu vou até você” são exibidas, sem nem mesmo precisarmos perguntar o endereço ou o nome do bairro. São inúmeros os exemplos de como estas práticas de mobilidade vêm se tornando corriqueiras no cotidiano de qualquer usuário dos dispositivos móveis, evidenciando que as mídias locativas instauram novas relações sociais e com o espaço (LEMONS, 2008).

Por serem marcadas pela mobilidade, o compartilhamento, a articulação de múltiplas escalas, a instantaneidade, e por uma mudança significativa na relação produtor-consumidor, as cartografias que nascem com as novas tecnologias, em especial com as mídias locativas, colocam esta perspectiva cartográfica em relevo, ajudando a ampliar nosso entendimento sobre os mapas, as nossas possibilidades de representação e, principalmente, a possibilidade de acesso de informações e referenciais espaciais.

Desse modo, mais do que um mero suporte ou veículo comunicacional, as novas tecnologias emergentes da cultura da mobilidade são propulsoras da criação de muitas novas linguagens e de formas de expressão, como a realidade aumentada, que instaura um novo sentido para experiências híbridas entre o físico e a virtualidade. Em uma realidade paralela, seja ela fruto de uma criação inteiramente fictícia ou uma recriação de espaços reais, a experiência da virtualização digital já nos acompanha desde meados dos anos 90, quando nos inseríamos nestes espaços por meio de avatares e passávamos a viver as espacialidades destes personagens nestes jogos em ambientes virtuais criados por computadores, em experiências de realidade virtual.

Porém, ao contrário da realidade virtual, a realidade aumentada representa uma reviravolta nessa relação físico-virtual, ao inserir ou nos permitir visualizar elementos virtuais em nosso mundo real. Se antes, para nos inserirmos em um ambiente virtual, necessitaríamos estar em frente a uma tela de computador, com um capacete ou diante de uma tv conectada a um aparelho de videogame, nossos lugares passam a ser cada vez mais híbridos com inserção de elementos virtuais.

Nas mídias locativas o uso da realidade aumentada em aplicativos com diferentes fins se tornou uma prática cotidiana. Um dos exemplos mais utilizados e conhecidos na atualidade são os filtros do *Instagram*, como as máscaras virtuais que usamos com a câmera e que são colocadas sobre os nossos próprios rostos. Se podemos colocar novos filtros sobre os nossos rostos, com o uso dos celulares que possuem GPS, podemos colocar novas informações (virtuais) sobre os lugares e interagir com eles.

A realidade virtual

As realidades denominadas virtuais e aumentadas, embora estejam relacionadas em suas dimensões históricas, técnicas e em seus usos mais diversos, devem ser diferenciadas para que melhor possamos compreendê-las.

Ambas linguagens se constituem em um novo paradigma na relação entre humanos e máquinas, uma vez que “o usuário não estará mais em frente ao monitor, mas sim, sentir-se-á dentro da interface”, como coloca Pinho e Kirner (1997). No entanto, a realidade aumentada é uma tecnologia que emergiu da realidade virtual.

Um dos elementos fundamentais na compreensão dessas tecnologias está na possibilidade de interação em tempo real. Nas primeiras relações entre humanos e tecnologias, essa interação se dava de maneira muito pontual, como por exemplo o acionamento de um botão ou de uma alavanca que desencadeava uma ação posterior da máquina em questão. Os computadores inauguraram uma forma de relação mais complexa, que no princípio exigia um significativo conhecimento dessas máquinas e de uma série de comandos complexos para operá-las e ainda sendo extremamente lentas, o que não possibilitava uma interação simultânea entre o usuário e estes computadores (KIRNER; TORI, 2004).

Na década de 50, o *Sensorama*, uma grande máquina simuladora em três dimensões, proporcionou uma experiência de imersão através de um passeio virtual com uma bicicleta pelas ruas de Nova York, sendo, assim, considerada uma das primeiras formas de realidade virtual do planeta. Seu alto custo e as condições tecnológicas na época fizeram com que o *Sensorama* não atraísse investidores e o invento, criado pelo cineasta Morton Helig, foi deixado de lado, mesmo sendo considerado um dos experimentos precursores em imersão de um usuário em um ambiente artificial (KIRNER; TORI, 2004).

Desde então, as experiências em realidade virtual foram se desenvolvendo de maneira isolada e pouco acessível pelo grande público. Com o avanço e barateamento dos dispositivos, de interfaces mais intuitivas de interação e de redes infocomunicacionais mais eficientes e rápidas, a realidade virtual e a aumentada passaram a ser tecnologias mais acessíveis a população em geral.

O que antes se restringia a computadores de grande porte e a aplicações de computação gráfica, foi atualmente expandido para microcomputadores, plataformas móveis e Internet, envolvendo aplicações gráficas, sonoras, gestuais e de reação de tato e força. (KIRNER; KIRNER, 2011, p. 14)

Para muitos autores, dentre eles Kirner e Tori (2004), a realidade virtual e a realidade aumentada podem ser consideradas as mais avançadas interfaces de interação entre humanos e computadores. Elas nos possibilitam uma interação com um espaço em três dimensões, explorando-o principalmente por meio da visão e da audição. Contudo, com algumas

tecnologias específicas, já é possível ativar e mobilizar os sentidos do tato e do olfato em uma experiência imersiva mais complexa. O experimento em realidade virtual denominado *Wonderful You*, criado pela BDH³ – uma produtora inglesa – é um exemplo disso. Ele explora os cinco sentidos ao tentar simular o funcionamento de um útero humano em uma experiência educativa acerca do nosso desenvolvimento antes do nascimento. Assim, para Kirner e Kirner (2011, p. 11):

Realidade virtual, realidade aumentada e suas variações representam técnicas de interface computacional que levam em conta o espaço tridimensional. Nesse espaço, o usuário atua de forma multissensorial, explorando aspectos deste espaço por meio da visão, audição e tato. Conforme a tecnologia disponível, é possível também explorar o olfato e o paladar. Percepções corpóreas, como frio, calor e pressão, estão incluídas no tato, através da pele.

Para Netto, Machado e Oliveira (2002), existem cinco requisitos que são necessários para que seja possível classificar um sistema como um sistema de Realidade Virtual (RV) ou de Realidade Aumentada (RA). Para os autores, a ausência de um destes requisitos em um sistema qualquer ainda não necessariamente o descarta de ser definido como um sistema de RV ou RA, mas pode prejudicar suas funcionalidades. São eles: a) uma interface de alta qualidade; b) alta interatividade; c) a imersão; d) uso da intuição/envolvimento; e) analogia ou ampliação do mundo real.

Já para Pinho e Kirner (1997), a realidade virtual passa a existir a partir da junção de três ideias: a imersão, a interatividade e o envolvimento. Os autores ainda salientam que, isoladamente, cada uma dessas ideias não consegue caracterizar um sistema de realidade virtual, uma vez que podem ser características de muitas outras coisas. Porém, quando as três coexistem, temos um sistema de realidade virtual.

Tomamos a interação como elemento central na ideia de um sistema de realidade virtual ou aumentada. Ela está relacionada à capacidade do dispositivo de responder aos estímulos do usuário. Consequentemente, direciona os acontecimentos da interface virtual de acordo com suas ações, conforme nos explicam Netto, Machado e Oliveira (2002, p. 10), que denominam esta capacidade de reativa: “A interação está ligada à capacidade do computador detectar as entradas do usuário e modificar instantaneamente o mundo virtual em função das ações efetuadas sobre ele (capacidade reativa).”

3 BDH: *Broadband Diversification Instrument* (‘Instrumento de Diversificação de Banda Larga’). Disponível em: bdh.net. Acesso em: 24 nov. 2018.

A interação homem – máquina e essa capacidade reativa, evidentemente, não é exclusividade das realidades virtuais e aumentadas. Inúmeros dispositivos respondem aos estímulos humanos para executarem suas tarefas mais distintas. Mas, quando somamos a ela a imersão, aproximamo-nos das condições necessárias para caracterizarmos um sistema como RV ou RA. A imersão à qual nos referimos se trata da possibilidade de o usuário se sentir imerso no mundo virtual, seja com o seu corpo físico ou por representação como um avatar, ou se sentir envolvido com o ambiente (NETTO; MACHADO; OLIVEIRA, 2002).

A Realidade Virtual ainda pode ser classificada em imersiva e não imersiva. Kirner e Tori (2004) chamam de imersiva quando o usuário é inserido “dentro” do ambiente virtual por meio de uma série de dispositivos multissensoriais que são capazes de capturar seu movimento físico e desenrolar as ações no virtual. Já a não imersiva trata-se de uma inserção parcial ao mundo virtual, através de uma janela (monitor, projeção etc.), mas, predominantemente, o usuário se sente permanecendo ao mundo real.

Tanto para os autores Pinho e Kirner (1997) e Netto, Machado e Oliveira (2002), a interação e imersão só se tornam possíveis quando há um envolvimento do usuário no sistema. Para os últimos autores, o envolvimento está relacionado à motivação do usuário, portanto, eles chamam a atenção para dois níveis de envolvimento. O envolvimento passivo, como quando por exemplo lemos um livro, e o envolvimento ativo, como quando jogamos um jogo online. Para eles, os sistemas de RV tem potencial para os dois tipos de envolvimento, além de poder mobilizar sensações de outros sentidos além da visão. Este envolvimento deve ainda propiciar, de acordo com a finalidade específica do sistema, a intuição do usuário.

O sistema deve explorar a intuição do usuário “envolvido” pelo ambiente e, assim, proporcionar novas formas de interação. Por exemplo, o projetista de um sistema de simulação de veículo que inclua um volante, marcha e pedais tem muito mais liberdade de projetar ações do que projetista de um sistema equivalente em que o usuário tem que ficar em pé e utilizar um joystick. No primeiro caso, o projetista sabe que o usuário já está habituado a certas ações, por sua experiência no mundo real. (NETTO; MACHADO; OLIVEIRA, 2002. p. 12)

Por fim, outra característica dos sistemas RV e RA é a analogia ou a ampliação do mundo real. Na maioria dos casos, os ambientes virtuais envolvem a criação de lugares que de alguma forma têm correspondência a algo existente na realidade, mesmo que crie funções fictícias, elementos em proporções reais ou imaginários dentro do mundo real.

Segundo Araújo (1996), o termo realidade virtual foi criado na década de 80 por Jaron Lanier, um artista e cientista da computação. O termo realidade virtual refere-se a uma experiência imersiva e interativa baseada em imagens gráficas 3D geradas em tempo real por computador (PIMENTEL; TEIXEIRA, 1995). Para Bryson (1996), uma definição possível de realidade virtual é o uso de computadores por meio de interfaces que criam efeitos de um mundo tridimensional virtual. Neste sentido, a interface é de extrema importância em um sistema de RV ou RA. Para Lévy, a interface

designa um dispositivo que garante a comunicação entre dois sistemas informáticos distintos ou um sistema informático e uma rede de comunicação. Nesta acepção do termo, a interface efetua essencialmente operações de transcodificação e de administração dos fluxos de informação. (LÉVY, 1993, p. 176)

Von Schweber (apud RODRIGUES; PORTO, 2010, p. 5), explora a ideia de que a realidade virtual passa a ser como um “espelho da realidade física, em que os equipamentos e tecnologias simulam essas condições e as ações dos usuários desenrolam diferentes reações no sistema”. Assim,

A RV é um “espelho” da realidade física, na qual o indivíduo existe em três dimensões, tem a sensação do tempo real e a capacidade de interagir com o mundo ao seu redor. Os equipamentos de RV simulam essas condições, chegando ao ponto em que o usuário pode “tocar” os objetos de um mundo virtual e fazer com que eles respondam, ou mudem, de acordo com suas ações. (RODRIGUES; PORTO, 2010, p. 5)

Nesse tópico, discutimos algumas das características principais de um sistema de realidade virtual e trouxemos algumas de suas muitas definições. Por outro lado, a evolução tecnológica originou, na década de 90, o aparecimento da realidade aumentada, permitindo a sobreposição de objetos e ambientes virtuais com o ambiente físico, através de algum dispositivo tecnológico. No próximo tópico, discutiremos as principais diferenças entre a realidade virtual e a realidade aumentada.

Realidade Aumentada X Realidade Virtual

Ao falar de realidade aumentada (RA), é muito comum nos depararmos com uma confusão com a realidade virtual (RV). Nesse sentido, é necessário distinguirmos brevemente esses dois conceitos. Enquanto que na realidade aumentada (RA) o ambiente real é enriquecido com elementos virtuais, na realidade virtual todo o ambiente é gerado através do computador (KIRNER; TORI, 2004).

A realidade aumentada (RA) “é uma variação da realidade virtual, e consiste na combinação do mundo real com objetos virtuais, com a utilização de algum dispositivo tecnológico (*webcams, palms, smartphones* etc.)” (TESTA, 2009, p. 1).

Diferentemente da realidade virtual, que procura transportar 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, por meio de algum dispositivo tecnológico. Assim, a interação do usuário com os elementos virtuais ocorre de maneira natural e intuitiva, com menor necessidade de adaptação ou treinamento. Azuma (1997) definiu realidade aumentada como um sistema que apresenta três características: combina o real com o virtual; é interativa em tempo real; e ajusta os objetos virtuais no ambiente 3D.

A RV adentra em um mundo tridimensional (3D), enquanto que na RA é o 3D que se insere no mundo ao redor do usuário, significando que, na prática, as interações entre os elementos virtuais e o ser humano são trazidas como se esses elementos estivessem no mundo real, sendo possível a manipulação e a interação com esses elementos (GIROTO; MIRA, 2016).

Enquanto RV cria ambientes totalmente virtuais, RA mistura elementos do mundo real com elementos virtuais. No entanto, como já mencionamos, são características de ambas as tecnologias a imersão (a aplicação deve ser apresentada de forma que o usuário se sinta integrado ao ambiente); a interação (possibilidade de executar ações que tenham reflexos neste ambiente); e o envolvimento (engajamento do usuário na atividade).

Na percepção de Santaella (2007) é a partir da combinação de objetos virtuais em 3D com o ambiente real ou a partir da sobreposição de informações digitais no espaço físico, havendo a predominância do real, que chegamos ao conceito de realidade aumentada. De acordo com Milgram et al. (1994) a realidade aumentada se insere em uma classificação denominada de realidade mista (RM) ou realidade misturada, uma vez que a sua principal característica é de ser um híbrido entre o real e o virtual.

Nesse contexto de realidade mista, existe ainda outro conceito ligado à realidade virtual e aumentada que precisa ser esclarecido. Trata-se da virtualidade aumentada. Enquanto a realidade aumentada é caracterizada pela inserção de elementos virtuais no real, a virtualidade aumentada propõe o enriquecimento do mundo virtual com elementos reais. Ou seja,

a virtualidade aumentada ocorre quando o mundo virtual é enriquecido com representações de elementos reais pré-capturados em tempo real, os quais podem ser manipulados ou interagir no mundo virtual através dos dispositivos multissensoriais. Essas representações de elementos reais podem refletir objetos estáticos, como móveis, edifícios etc., ou avatares referentes a pessoas, mãos, animais etc.

Essas tecnologias de RV e de RA estão mudando também as formas de relação das pessoas com o ambiente em que vivem (PEREIRA; FLORENTINO; ROCHA, 2013). A ubiquidade das tecnologias da informação está produzindo ambientes que são completamente diferentes de tudo o que se experimentou até agora. De acordo com Billinghamurst e Dunser (2012 apud SILVA et al., 2014) a RA e a RV também facilitam a compreensão de fenômenos complexos fornecendo experiências visuais e interativas únicas através da combinação do real com o virtual, além de auxiliar na comunicação de problemas abstratos aos aprendizes.

A realidade aumentada (RA) é utilizada nos jogos *Pokémon Go* e *Ingress*, disponíveis gratuitamente para download nos sistemas *Android* e *iOS*. Ambos vêm sendo bastante utilizados no Brasil por usuários de diferentes perfis. A febre do início dos anos 2000 no Brasil, volta em uma condição de RA criada pela norte-americana *Niantic*, no jogo *Pokémon Go*.

O objetivo do jogo é encontrar os *pokémon* e capturá-los. Para isso, é necessário interagir com o mundo real. Um desses *pokémon* pode ser encontrado na vizinhança do jogador, por exemplo, e pode ser capturado por meio de uma luta virtual através do *smartphone* do jogador com o auxílio da câmera e localização GPS. O cenário do jogo é a própria cidade em que o jogador está ou o próprio bairro, ou seja, as ruas, praças e espaços públicos abertos, os quais são sobrepostos pela realidade trazida na tela do dispositivo móvel utilizado pelo jogador.

Já o *Ingress* é um jogo de RA que originou o *Pokémon Go*. Ambos, inclusive, são dos mesmos criadores. O jogo é baseado em uma ficção científica em que “energias”, obviamente virtuais, emanam do chão em alguns pontos das cidades. O objetivo é desvendar onde estão estas forças. Assim, os dois jogos trabalham com elementos virtuais fictícios e reais colocando seus usuários em contato com as cidades e seus espaços, o que acaba exigindo um conhecimento geográfico como, por exemplo, para se locomover pelos mapas apresentados.

A Realidade Aumentada Móvel

Diferentes projetos e estudos com RA vêm evidenciando a riqueza de possibilidades de se trabalhar geograficamente com essas ferramentas. O Projeto *Memórias Soteropolitanas*, trabalho de conclusão de curso da Camila Queiroz, apresentado ao curso de Jornalismo da Universidade Federal da Bahia, sob orientação de André Lemos (2012) vai nesta direção.

O projeto proporciona a experiência de utilizar a RA para visualizar fotografias e postais antigos de Salvador, exatamente no mesmo local e orientação que os locais na atualidade. Para tal, o aplicativo utiliza uma combinação de um *site* com informações georreferenciadas e o aplicativo *layer* (disponível para download no *Play Store* e na *Apple Store*).

Outro exemplo ilustrativo das potencialidades de se trabalhar com a Realidade Aumentada nas cidades é o modelo utilizado pelo metrô de Paris⁴. Nesta aplicação de RA é possível direcionar a câmera do iPhone para a paisagem e ele indicará placas na direção exata de onde há estações de metrô, atualizando-se em tempo real conforme os usuários forem se locomovendo.

Tanto o *Memórias Soteropolitanas*, que proporciona experiências de resgate da memória local, de apropriação do espaço urbano e de inclusão digital, criando deslocamentos temporais e reflexão sobre o espaço, quanto o projeto do metrô de Paris são exemplos de práticas que devem ganhar força e elucidam as possibilidades de ressignificação dos espaços urbanos por meio da realidade aumentada móvel.

São, assim, excelentes experiências para que o cidadão das modernas metrópoles possa ter uma experiência diferente dos lugares por onde passa comumente sem prestar muita atenção. São projetos interessantes, pois propõem usos diferenciados dos telefones celulares, das redes e do espaço urbano. (LEMONS; QUEIROZ, 2012, p. 129)

4 O aplicativo *Metro Paris Subway* foi um dos primeiros softwares do segmento a trazer um mapa de todo o sistema de metrô da capital francesa. Na segunda versão, ele trouxe mapas em duas dimensões para a navegação das linhas. Nesta última, ele traz o suporte ao modo de vídeo para sobrepor as informações com os pontos mais próximos das estações. À medida que o usuário caminha pelas ruas de Paris, os ícones vão se alternando para informar a posição relativa das linhas em relação ao aparelho, graças à bússola digital (magnetômetro) e ao GPS interno do iPhone. Com suporte a notificações instantâneas (via *push*), ele informa sobre alertas do metrô, acidentes nas linhas ou outros avisos, mesmo que a aplicação esteja fechada. Há ainda uma ferramenta de planejamento de viagens, para que você possa cuidar com antecedência de como será o seu percurso (Site Uol Magazine. Disponível em: macmagazine.uol.com.br. Acesso em 30 de novembro de 2018).

Os exemplos citados neste tópico são iniciativas de realidade aumentada móvel, pois articulam a realidade aumentada com as funções locativas dos dispositivos móveis. Assim, o usuário de tecnologias móveis pode visualizar a informação “aumentada” referente aquela localização, dispondo da confluência do “espaço físico como cenário para a superposição de informações eletrônicas”, explica Testa (2009, p. 1).

Sobre a realidade aumentada móvel, Testa (2009, p. 1) explica ainda que por meio “de bússolas ou GPS, presentes em tais mídias, o usuário é identificado pelo local em que se encontra, e pode interagir com o espaço urbano, ampliando assim as possibilidades de uso do espaço público”. Para Lemos (2007, p. 4) a realidade aumentada móvel surge na medida em que:

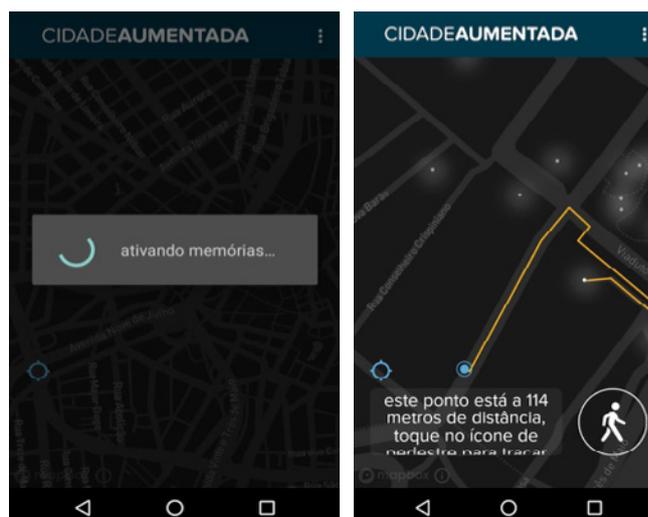
As mídias locativas permitem que informações sobre uma determinada localidade sejam visualizadas em um dispositivo móvel, “aumentando” a informação. Esse tipo de hiperlinkagem chama-se Mobile Augmented Reality Applications (MARA). Um exemplo é que o celular pode identificar restaurantes, hotéis, marcas geográficas e links na web sobre os lugares apontados, ampliando assim a realidade informacional. Vemos na imagem uma pizzaria. Pode-se clicar no link e ir direto ao cardápio do seu website.

Conforme alguns exemplos já mencionados acima, as aplicações de realidade aumentada locativa são muito diversas. Através de celulares, *palms*, *laptops*, *smartphones* etc., criam-se novas possibilidades de percepção para espaços da cidade, pois com este artifício é possível visualizar na tela do dispositivo uma informação virtual qualquer, como por exemplo, uma determinada programação de um estabelecimento ou a localização de pontos de interesse georreferenciados.

Ao acionar o aplicativo e direcionar o dispositivo, informações eletrônicas se interseccionam com o local. Nesse sentido, diferentes projetos usam desses dispositivos para auxiliar as pessoas a se encontrarem e se localizar no espaço urbano. Trata-se não apenas de escrita dos espaços por anotações e ou de reforçar laços sociais, mas de ampliar a leitura do espaço urbano através da superposição de camadas informacionais aos lugares do espaço público (LEMONS, 2007, p. 2).

Uma iniciativa nesta perspectiva na cidade de São Paulo é o projeto *Cidade Aumentada*. O projeto tem como objetivo ativar, em diversas localidades da cidade, pontos de memórias urbanas que são algumas histórias compartilhadas pelos idealizadores. O aplicativo combina, nessas histórias, imagens, textos, sons e vídeos geolocalizados que são armazenados no ciberespaço via nuvem, o que os criadores chamam de “nuvens de me-

mórias”, que, ao serem ativadas pela realidade aumentada, possibilitam o acesso a tais informações. Para seu funcionamento, o aplicativo para *smarthphones* e iphones baseia-se em sistema de posição geográfica (GPS) e a câmera fotográfica para “acessar e visualizar as camadas informacionais de memória urbana no espaço físico, permitindo que a realidade presente seja ampliada e estendida no tempo e no espaço” (conforme texto no próprio aplicativo).



Figuras 1 (esquerda) e 2 (direita): Ativação de memórias e rota para o ponto do aplicativo *Cidade Aumentada*. **Fonte:** Captura de tela própria em 18 de maio de 2018.

A experiência com o aplicativo *Cidade Aumentada* em São Paulo se deu em maio de 2018. Ao utilizarmos o aplicativo do projeto, ainda em fase de teste, pudemos vivenciar e refletir sobre a cidade de São Paulo de outro modo. De maneira geral, ele permitiu que produzíssemos novos sentidos para estes lugares. Quando ali passávamos sem utilizarmos o aplicativo, não nos dávamos conta de seus usos. Dessa maneira, passamos, então, a notar suas rugosidades.

As informações previamente mapeadas pelos organizadores do projeto exploravam diferentes linguagens nos locais. Alguns pontos estavam vinculados a fotografias antigas, vídeos, músicas, cartazes, textos, notícias de jornais antigas, dentre outros. Ao acionarmos o aplicativo, um mapa base aparecia e nele eram ativadas “memórias” em ícones com pontos iluminados. Ao clicar em algum destes ícones, uma rota criada a partir da localização do usuário até o ponto desejado era mostrada. Assim, a rota indicava a distância e um dos caminhos possíveis entre o local de onde o usuário estava acessando o aplicativo e o ponto onde alguma informação estava mapeada.

Chegando ao ponto indicado, era possível acionar a câmera do dispositivo e visualizar a informação. Dentre as informações encontradas, uma que chamou a atenção foi o ponto que se localizava na Rua Direita, uma rua estreita e comercial do centro da cidade, bastante movimentada por pedestres e sem passagem para carros. O ponto mostrava uma fotografia tirada exatamente naquele local, quando naquela mesma rua, em tempos pretéritos, passava uma linha de trem que fora construída em 1900.



Figura 3: Trilhos da Rua Direita.
Fonte: Captura de Tela Própria em 18 de maio de 2018.

Outro aspecto bastante interessante na experiência foi quando acionamos o aplicativo em um ponto na entrada de uma galeria. Naquele local, apareceu um ícone que simbolizava o “play” e indicava que havia um conteúdo sonoro para o usuário. Com o acionamento do comando, uma música *reggae* começou a tocar e, ao observarmos a galeria com mais atenção, identificamos bandeiras da Jamaica, salões de beleza destinados a estilos afro e lojas de roupas de estilo *reggae*. Ao conversarmos com um comerciante, ele comentou que estávamos na galeria do *reggae*, que é muito pouco conhecida pelos turistas e inclusive pelos moradores locais.

Embora uma iniciativa simples que pode, ainda, se desdobrar em conteúdos mais específicos para interesse de determinados públicos, o aplicativo *Cidade Aumentada* exemplifica a possível ressignificação dos lugares por meio da realidade aumentada móvel. Projetos nesse sentido devem evoluir, possibilitando uma maior participação do usuário à medida que esse pode passar a inserir informações, criar aplicativos para fins e grupos específicos, bem como se tornar uma plataforma que sempre possibilite a inserção de elementos. No momento, o projeto o *Cidade Aumentada* somente possibilita a visualização de elementos mapeados por seus criadores.

Uma nova linguagem geográfica

A partir dessas investigações e das diferentes iniciativas apresentadas neste artigo, tomamos a realidade aumentada móvel – um tipo de aplicação de mídia locativa – como uma nova linguagem geográfica que permite ampliar as possibilidades de cartografarmos ao possibilitar, dentre outros:

- inserir e visualizar informações atreladas a localizações geográficas,
- simular diferentes situações e fenômenos em diferentes escalas,
- mapear qualquer elemento e visualizá-lo na paisagem,
- sobrepor elementos que representem quaisquer aspectos e fenômenos,
- traçar e visualizar sentidos, fluxos e movimentos,
- direcionar e posicionar itens virtuais e/ou reais em relação a outros,
- integrar espaços virtuais planejados com os espaços reais,
- resgatar informações que remetam a elementos e eventos do passado,
- combinar as possibilidades acima em um único propósito.

Desse modo, pode-se dizer que a realidade aumentada móvel possibilita a exploração de conteúdos virtuais em contextos geográficos reais, por meio do vínculo entre informação e localização. Esse vínculo é capaz de agregar novos conteúdos aos lugares, permitindo que outras compreensões e aprendizados sobre eles sejam gerados.

Referências

ARAÚJO, Regina Borges de. *Especificação e análise de um sistema distribuído de Realidade Virtual*. 1996. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) – Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1996.

AZUMA, Ronald T. A survey of Augmented Reality. *Presence: teleoperators and virtual environments*, v. 6, n. 4, agosto de 1997, p. 355-385.

- BRYSON, Norman. Morimura's Olympia. In: GARBER, Marjorie; FRANKLIN, Paul B.; WALKOWITZ, Rebecca L. (orgs.). *Fieldwork: sites in literary and cultural studies*. London: Routledge, 1996, p. 175-182.
- GIROTO, Luciane de Fatima; MIRA, Jose Eugenio. Tecnologias emergentes no ensino à distância: Realidade virtual, realidade aumentada e uma proposta de utilização do *cardboard*. In: *Congresso Internacional ABED de Educação a Distância. Anais... Águas de Lindóia, 2016*. Disponível em: bit.do/eUiPR. Acesso em: 3 jun. 2019.
- KIRNER, Claudio; TORI, Romero. *Introdução à realidade virtual, realidade misturada e hiper-realidade*. São Paulo: Mania de Livro, 2004.
- KIRNER, Claudio; KIRNER, Tereza Gonçalves. Evolução e tendências da Realidade Virtual e da Realidade Aumentada. In: RIBEIRO, Marcos Wagner S.; ZORZAL, Ezequiel Roberto (orgs.). 2011, *Realidade Virtual e Aumentada: aplicações e tendências*. XIII Symposium on Virtual and Augmented Reality. Uberlândia: Sociedade Brasileira de Computação – SBC, 2011.
- LEMONS, André. Cidade e mobilidade. Telefones celulares, funções pós-massivas e territórios informacionais. *MATRIZES*, v. 1, n. 1, 2007, p. 121-137.
- _____. Mídias locativas e territórios informacionais. In: SANTAELLA, Lucia; ARANTES, Priscila (orgs.) *Estéticas tecnológicas: novos modos de sentir*. São Paulo, EDUC, 2008, p. 207-230.
- LEMONS, André; QUEIROZ, Camila. Memórias soteropolitanas: realidade aumentada na cidade de Salvador. *Inclusão Social (Online)*, v. 5, 2012, p. 128-136.
- LÉVY, Pierre. *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34, 1999.
- MILGRAM, Paul et al. Augmented reality: a class of displays on the reality-virtuality continuum. *SPIE Proceedings*, v. 2351: *Telem manipulator and telepresence technologies*, Boston, 1994, p. 282-292.
- NETTO, Antonio Valério; MACHADO, Liliane dos Santos; OLIVEIRA, Maria Cristina Ferreira de. *Realidade virtual – definições, dispositivos e aplicações*. 2002. Disponível em: bit.do/eUiGw. Acesso em: 03 jun. 2019.
- PEREIRA, Gilberto Corso; FLORENTINO, Pablo Vieira; ROCHA, Maria Célia Furtado. City as a social network – Brazilian examples. In: *Urban and regional data management: UDMS Annual*. 2013. Disponível em: bit.do/eUiHN. Acesso em: 03 jun. 2019.
- PIMENTEL, Ken; TEIXEIRA, Kevin. *Virtual reality – through the new looking glass*. New York, NY: McGraw-Hill, 1995.

PINHO, Marcio Sarroglia; KIRNER, Claudio. Uma introdução à Realidade Virtual. Mini-curso, *X Simpósio Brasileiro de Computação Gráfica e Processamento de Imagens*. 14 a 17 de outubro de 1997, Campos do Jordão, SP. 1997. Disponível em: bit.do/eUiJy. Acesso em: 03 jun. 2019.

RODRIGUES, Gessica Palhares; PORTO, Cristiane Magalhães. Realidade virtual: conceitos, evolução, dispositivos e aplicações. *Interfaces Científicas – Educação*, v. 1, n. 3, 2013, p. 97-109.

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

SAUER, Carl. A educação de um geógrafo. n: *GEOgraphia*, v. 2, n. 4, 2000, p. 137-150.

SILVA, Manoela et al. AR Jigsaw Puzzle: potencialidades de uso da Realidade Aumentada no ensino de geografia. *xxv Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, Dourados, 2014.

TESTA, Fernanda. Realidade Aumentada Locativa como ferramenta de interatividade no espaço urbano. *Anais do II Simpósio de Comunicação, Tecnologia e Educação Cidadã*. Bauru: Laboratório de Estudos em Comunicação, Tecnologia e Educação Cidadã, 2009.