

# Sensoon: Uma proposta de aplicação de Realidade Aumentada para integração do cidadão ao seu espaço urbano cotidiano

Everton Ávila de Lima Clarissa Pereira Baumann Denise Filippo André Soares Monat

Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ

Escola Superior de Desenho Industrial - ESDI

R. Evaristo da Veiga, 95 - Lapa - Rio de Janeiro – RJ - Brasil

{eavila, cpbaumann, dfilippo, monat}@esdi.uerj.br

## RESUMO

O espaço urbano pelo qual um cidadão transita cotidianamente é, em muitos casos, visto apenas como um espaço de passagem, sem relação ou atrativos com sua vida. A difusão de dispositivos móveis trouxe inúmeras aplicações para que pessoas tenham informações sobre o local onde vivem ou por onde passam. Mais recentemente, aplicações de Realidade Aumentada exploram ainda mais estas possibilidades na medida em que o mundo real serve de ponto de partida para uso da aplicação. No entanto, muitas aplicações tendem a funcionar como guia da cidade, resolvendo problemas práticos imediatos, ou como guia turístico, para visitantes. Neste trabalho, é apresentada uma proposta de aplicação de Realidade Aumentada para dispositivos móveis que possibilite a interação do indivíduo com seu espaço urbano cotidiano relacionando local, tempo e sentidos humanos. O trabalho também apresenta um estudo de caso com uma avaliação de um protótipo desta aplicação utilizando um navegador de Realidade Aumentada para celulares.

## Palavras-chave do autor

Espaço urbano, sentidos humanos, cidadão, realidade aumentada, mobilidade

## ACM Classification Keywords

H. INFORMATION SYSTEMS H.5 INFORMATION INTERFACES AND PRESENTATION H.5.1 MULTIMEDIA INFORMATION SYSTEMS SUBJECT: ARTIFICIAL, AUGMENTED, AND VIRTUAL REALITIES

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. To copy otherwise, or republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee.

*Interaction South America 2011*, December 1–4, 2011, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil.  
Copyright 2011

## INTRODUÇÃO

Na efervescência do crescimento das cidades, a constituição do espaço urbano, comum a todos, se contrapôs às grandes áreas rurais privadas do antigo país colonial, promovendo um novo modo de se comportar e agir. Com o passar dos anos, o espaço urbano foi se transformando num simples local de passagem, pejorativamente “público” e sem dono, tornando-se um espaço potencial para vandalismo e descasos.

Promover uma restauração da cidade subjetiva [9], antes um espaço de passagem, ajuda a transformá-la num espaço de memórias individuais ou coletivas. Esta restauração possibilita um religamento do cidadão ao espaço público, transformando-o num indivíduo integrado ao lugar onde vive e estimulado a cuidar e proteger sua cidade.

Entre as novas tecnologias que começam a ser difundidas nesta última década estão os sistemas móveis que fazem uso de geolocalização e os sistemas de Realidade Aumentada (RA). Serviços baseados em geolocalização possibilitam que seus usuários consultem ou forneçam informações associadas ao espaço urbano à sua volta. Já através da tecnologia de RA o usuário pode interagir com o espaço urbano acrescido de objetos virtuais a ele sobrepostos.

Um dos desafios de se trabalhar com a RA é que, diferentemente da Realidade Virtual, a Realidade Aumentada está estritamente vinculada à maneira como se dá a constante relação e integração do virtual com o real. Na RA, não há a pretensão de substituir o mundo real por um universo emulado como na Realidade Virtual, mas a de tornar possível a coabitação simultânea do real e virtual.

No campo de Design, aprofundar uma pesquisa em RA é uma proposta que possibilita não só estudar a aplicabilidade e a funcionalidade de uma tecnologia no contexto de novas mídias, o que engloba a problemática da visualização e seleção de dados e a releitura dos espaços físicos, mas também as mudanças perceptivas notadas pelos e em seus usuários.

Em um momento no qual se torna mais difícil a seleção do que se vê do que o acesso ao que se vê, pretende-se, com esse trabalho, investigar de que maneira aplicações de RA podem funcionar como auxiliares no direcionamento da atenção do usuário para o espaço real, reforçando os aspectos físicos e a experiência de estar presente num determinado ambiente.

Neste contexto, neste trabalho é investigada uma proposta de aplicação móvel de Realidade Aumentada, chamada *Sensoon*, que possibilite ao cidadão obter uma experiência mais aprofundada do espaço urbano em que ele vive. O *Sensoon* promove uma relação sensória-temporal do indivíduo com vivências repetidas de um mesmo lugar do seu cotidiano. Além disto, no *Sensoon*, os objetos virtuais da RA não têm o propósito de servirem como *links* de acesso a informações disponíveis digitalmente, mas objetivam direcionar a atenção do indivíduo de volta ao ambiente real. Busca-se aqui desenvolver no cidadão um olhar diferenciado sobre o espaço urbano cotidiano por meio das tecnologias móveis e de RA.

Neste trabalho também é apresentado um estudo de caso realizado por meio de um protótipo utilizado durante uma semana em uma rua na cidade do Rio de Janeiro. Este protótipo foi desenvolvido a partir de um navegador de RA para celular.

Na próxima seção, são discutidas questões envolvendo o espaço urbano, sistemas móveis e o uso de aplicações de Realidade Aumentada. A seção seguinte apresenta a proposta de uma aplicação, denominada *Sensoon*, que tem o objetivo de integrar o cidadão ao ambiente urbano em que ele vive. Na seção Estudo de Caso é descrita a metodologia utilizada no desenvolvimento de um protótipo. Na seção Resultados é realizada uma avaliação a partir de entrevistas feitas com voluntários do estudo de caso. A última seção apresenta a conclusão deste trabalho.

## **O ESPAÇO URBANO VIVENCIADO ATRAVÉS DE SISTEMAS MÓVEIS E DE REALIDADE AUMENTADA**

Diversas teorias sobre as evoluções técnico-científicas nos meios de comunicação contemporâneos nos apontam a idéia da virtualidade como majoritariamente desterritorializante, na qual as dimensões de espaço e lugar perderiam sentido [16]. Vencendo as barreiras de espaço, ao usarmos a internet podemos estar em qualquer lugar e nos relacionar com pessoas também em qualquer lugar do planeta.

Por outro lado, transeuntes, cada vez mais, carregam próteses (celulares) capazes de acoplarem a vivência de suas cidades ao ciberespaço [4]. Ao se usar aplicações através de dispositivos móveis, saber o lugar onde se está ganha relevância: dependendo do local onde uma pessoa se encontra num determinado momento, o interesse dela por um serviço ou informação varia. Num shopping, o interesse é por compras e promoções; num congresso, o interesse é em estabelecer contatos profissionais e

conhecer novos parceiros comerciais; numa praia, o interesse é relaxar ou encontrar os amigos.

Para atender a demanda destes serviços, dispositivos de GPS são acoplados aos celulares, possibilitando os chamados Serviços Baseados em Localização. Estes serviços fazem uso das coordenadas geográficas de um ponto para associar informações e oferecer serviços relacionados ao local onde o usuário está. Serviços móveis também podem ser personalizados: dependendo do perfil do usuário que esteja num shopping, ele será apresentado a uma loja de esportes ou a uma galeria de artes. Desta forma, a utilização de sistemas móveis possibilita oferecer ao usuário um serviço personalizado e contextualizado ao local onde ele se encontra [7].

O desenvolvimento e a difusão dos dispositivos móveis associados aos sistemas de GPS colocam-nos assim diante de novas organizações relacionais. O cenário urbano, compreendido na sua totalidade como uma construção cultural, é o grande espaço público de fluxo e interação que mescla fronteiras entre território físico e intelectual, movimento cada vez mais aparente através dos aplicativos em mídias locativas [22]. Enquanto em territórios virtuais as fronteiras encontradas são abstratas e intelectuais, nos espaços físicos encontramos fronteiras geográficas concretas e sociais.

Lidar com as novas possibilidades advindas das tecnologias móveis envolve repensar o que é espaço e suas fronteiras. Lemos diferencia espaço, um ponto físico, de “lugar”, que é o resultado de uma ação social sobre o espaço [14]. Jogos móveis colaborativos desenvolvidos para ambientes externos mostram as diferentes perspectivas que o espaço urbano pode assumir: grupos de jogadores vêm e usam a cidade como o tabuleiro do jogo [23]. Estes grupos, por sua vez, coabitam com outros grupos sociais que ocupam seus próprios territórios [13]. Já os participantes de *smart mobs* buscam relações que envolvem o espaço urbano e a população da cidade: convocam pessoas que estejam numa determinada região num determinado momento para promover manifestações políticas impactantes ou fazem uso do espaço urbano de maneira inusitada para criar relacionamentos lúdicos com sua cidade. Estas ações embutem a necessidade do indivíduo de ter uma relação diferenciada com a cidade e com as pessoas que ali vivem.

Entre as aplicações móveis que vêm se tornando mais difundidas com o advento de smartphones com GPS estão aquelas que oferecem informações sobre estabelecimentos e pontos turísticos de uma região. Um exemplo de aplicação que ganhou notoriedade foi o *Foursquare* [8]. O *Foursquare* é um misto de rede social e guia da cidade, onde as informações sobre estabelecimentos e locais são criadas colaborativamente por seus usuários. Para incentivar esta colaboração, os participantes ganham medalhas e emblemas, como num jogo. Desta forma, uma

grande quantidade de informações disponibilizadas via internet são continuamente criadas e atualizadas.

O uso de novos dispositivos tecnológicos também implica numa nova relação sensorial do homem com o ambiente, o que modifica sua percepção [2]. Essa modificação, no entanto, pode ocorrer no sentido não de aprofundamento, mas de uma extensão superficial, causando uma cacofonia de informações e estímulos quando excessiva.

Grande parte da informação veiculada atualmente, seja ela pessoal ou profissional, se dá por meio de imagens. A comunicação via rede telefônica, feita diariamente por milhões de pessoas de forma corriqueira, vem sofrendo alterações em suas características fundamentais de maneira natural: se em um momento anterior a sonoridade era o ponto mais importante desta comunicação, hoje, a visualização, dada através do envio de vídeos, fotos e mensagens de texto, ocupa um espaço de relevância crescente.

Mais recentemente, o uso de aplicativos de Realidade Aumentada em dispositivos móveis abre espaço para novas propostas de interação que relacionam usuários, informações e lugares, tanto no real quanto no virtual [8]. Ao proporcionar uma visão do mundo real misturada a objetos virtuais que propiciam o acesso a informações digitais, o mundo se torna uma interface [10].

A Realidade Aumentada pode ser entendida como a melhoria do mundo real com textos, imagens e objetos virtuais gerados por computador [11], mas, quando em excesso, também pode ser artefato de hiper-estímulo, notadamente concentrado na área visual.

Como o foco das aplicações de RA atualmente desenvolvidas é no acréscimo de objetos virtuais visíveis, o uso de RA nestas aplicações reduzem a compreensão do espaço como um ambiente real de uma única dimensão, a visual. As dimensões de tempo e dos demais sentidos perceptivos são esquecidas. O ambiente real na RA é usado como uma superfície, reduzindo-o ao plano visual e transformando-o num cenário real previamente construído para dispor os objetos virtuais gerados pela aplicação.

Podemos observar este fenômeno em jogos desenvolvidos para ambientes externos [17]. O espaço é explorado como parte de um cenário, mais como uma superfície do que como um território em trânsito. Em alguns casos, no entanto, essa relação é aprofundada quando o jogador interage com elementos da cidade e também com outros habitantes [22].

Muitos aplicativos de RA desenvolvidos para o ambientes externos exploram o uso da tecnologia para oferecer um guia da cidade ou um guia de turismo. Os projetos MARS [10] e OCAR [21] foram os projetos pioneiros entre os sistemas de RA para ambientes externos. O primeiro projeto foi desenvolvido em 1996, como um sistema de informações da Universidade de Columbia, nos EUA. Através dele o usuário era capaz de acessar e editar

informações sobre o campus, assim como ser guiado e monitorado por outro usuário do sistema. Já o OCAR, desenvolvido na Universidade de Tecnologia de Viena, Áustria, é um sistema de navegação no espaço urbano aplicado em uma praça turística da cidade. O sistema permitia o acesso a informações turísticas, criação de anotações sobre pontos de interesse e colaboração entre usuários associada a informações sensíveis à localização.

Mais de 10 anos depois do MARS e OCAR, aplicações similares proliferaram-se em diversas plataformas. Como exemplo, pode-se observar que no ranking das 40 melhores aplicações de RA para iPhone encontram-se diversas aplicações que fornecem informações gerais de abrangência mundial, como Layar [12] e Wikitude [24], e aplicações que fornecem informações mais específicas sobre um assunto, como locais de camping e para alpinismo, ou sobre uma região, como um guia de turismo na Austrália [1].

Embora algumas aplicações sugiram ao usuário uma vivência do espaço urbano, pode-se dizer que a relação com o tempo é planificada, já que estes aplicativos se destinam a pessoas que passam pela primeira vez em um lugar ou dele não tem muito conhecimento. Nestes casos, a informação está muito vinculada ao presente. O passado, quando evocados nestes aplicativos, é representado de maneira histórica, como forma de dado [9]; não trazendo em si a idéia de aprofundamento gradativo do conhecimento daquele espaço.

Uma aplicação de RA que foge ao padrão e aborda de maneira direta a questão temporal é o UAR - Urban Augmented Reality, do NAI - Instituto Holandês de Arquitetura [25]. A aplicação possibilita a visualização de modelos 3D da arquitetura da cidade em três momentos: o primeiro, que corresponde ao passado, mostra construções e prédios que não existem mais; o segundo mostra a cidade no futuro do pretérito, onde se pode ver em modelos 3D de construções que foram planejadas, mas não foram executadas. No terceiro momento, o futuro, são apresentadas construções que ainda não foram concluídas. O aplicativo também funciona de forma colaborativa: usuários podem adicionar seus próprios conteúdos.

Um exemplo lúdico que ilustra com clareza a relação da informação atuando paralelamente ao tempo pode ser visto no filme *Groundhog Day* (O feitiço do tempo) [20], no qual um repórter vivido por Bill Murray acorda, repetidamente, no mesmo dia, na mesma cidade. No filme, a única solução encontrada pelo personagem é usar cada dia para conhecer mais sobre tudo o que o cerca naquele micro-universo ao qual está preso. Aos poucos, o espectador do filme também aprofunda o conhecimento daquele cotidiano, extraindo novas visualizações e interpretações de uma situação repetitiva.

Em relação aos sentidos humanos, a tecnologia de RA pressupõe sistemas que envolvam o uso de outros sentidos que não o da visão, um ponto evidenciado por Azuma em

sua definição de Realidade Aumenta [3]. Embora sons, cheiros, paladares e tatos virtuais ainda sejam menos comuns ou tecnicamente mais difíceis de serem implementados, algumas aplicações já vem sendo desenvolvidas. Uma delas é o AGroove, voltado para a criação conjunta de música com instrumentos reais e virtuais [18].

Sem usar a tecnologia de RA, projetos como o Mapa das Sensações [15] e o Programa Sentidos Urbanos [19] mostram uma demanda pela vivência do espaço urbano através de outros sentidos que não a visão.

O Mapa das Sensações tem a proposta de encantar e surpreender o turista que vai a São Paulo, criando momentos emocionantes durante sua estadia na cidade. A idéia é captar, mensurar e espacializar as variadas sensações experimentadas pelo turista na cidade, tomando como base os 5 sentidos. Porém, o projeto envolve apenas sensações relacionadas a alguma atividade turística. Além disto, o mapa com as informações está disponível apenas como um arquivo fechado que precisa ser baixado da rede.

Já o Programa Sentidos Urbanos, através da “Casa do Patrimônio de Ouro Preto” em parceria com o Iphan e a Universidade federal de Ouro Preto, foi criado para despertar a sensibilidade dos moradores locais sobre a cidade de Ouro Preto. A proposta era uma série de ações, dentre elas os roteiros sensoriais, visitação por percursos inusitados do núcleo histórico, com ênfase na percepção sensorial e nas qualidades ambientais dos lugares de memória. O intuito do programa era proporcionar uma instrumentalização dos cidadãos para atuar como guardiões de seu patrimônio. Entre as atividades desenvolvidas, os participantes faziam seu percurso utilizando vendas nos olhos para incentivar a percepção do ambiente visitado através dos outros sentidos. Neste projeto a possibilidade de instrumentalização era maior, porém as experiências deveriam ter hora marcada e serem feitas em grupo, por destinos previstos e estruturados, sem a possibilidade de atuação e alteração nele.

A proposta do Sensoon inspira-se no filme Groundhog Day ao propor visitas repetidas a um mesmo espaço. Envolve pontos de interesse relacionando-os com os tempos passado, presente e futuro, como a aplicação UAR, e utiliza os sentidos humanos para o aprofundamento da vivência do espaço urbano, como o Mapa dos Sentidos e o Programa Sentidos Urbanos. A proposta deste trabalho diferencia-se, no entanto, por integrar todos estes aspectos numa única aplicação, por ter como público-alvo pessoas que vivem num determinado lugar cotidianamente e por fazer uso de sistemas computacionais móveis e de RA.

## **SENSOON: UMA PROPOSTA DE APLICAÇÃO DE REALIDADE AUMENTADA PARA ESPAÇOS URBANOS**

A proposta apresentada neste trabalho é de uma aplicação de Realidade Aumentada para dispositivos móveis, denominada *Sensoon*, que tem como objetivo proporcionar ao usuário uma compreensão mais aprofundada de um determinado espaço físico por onde ele transita com frequência no seu dia a dia.

O *Sensoon* é planejado para que o usuário, passando repetidas vezes por um trajeto que lhe é familiar, possa fazer diferentes releituras deste trajeto associadas ao tempo e aos sentidos. A cada vez que o usuário repete o caminho, ele opta por vivenciar diferentes experiências sensoriais contextualizadas no tempo.

A aplicação não busca ser um guia turístico nem um guia de páginas amarelas da cidade. Por este motivo, a proposta deste modelo de aplicação tem como público-alvo os moradores de uma rua ou região, artistas, estudiosos do espaço urbano e demais interessados em aprofundar seu conhecimento sobre um determinado espaço. Outro público alvo são empresas e associações que desejem promover um determinado espaço da cidade. Por exemplo, o Sensoon pode ser usado por lojistas de uma região para aumentar o comércio de uma determinada área; enquanto produtores de um evento podem utilizar o Sensoon para preparar os moradores de uma região para este evento. Escolas ou órgãos municipais podem usar o Sensoon para realizar uma campanha educativa ou uma tomada de consciência sobre a área em que a pessoa vive.

O Sensoon baseia-se em:

- trajetos e pontos de interesses a ele relacionados: Cada trajeto é percorrido pelo usuário repetidas vezes. A escolha do trajeto é determinada pelo próprio usuário;
- pontos de interesse associados a informações sobre os sentidos (visão, audição, olfato, paladar, tato) e sobre o tempo (passado, presente e futuro): Para cada ponto de interesse é estabelecida uma relação entre local, tempo e sentidos;
- categorização da visualização dos pontos de interesse conforme os sentidos e o tempo: A cada revisita a um local o usuário opta por um determinado tipo de leitura daquele ambiente: por exemplo, “paladar e passado” e “audição e presente”. Cada ponto de interesse deve explicitar as informações de local, tempo e sentido. Por exemplo, um objeto virtual sugere ao usuário que ele que “Sinta a textura da porta art déco da década de 20 no nº23 desta rua.”;
- objetos virtuais de Realidade Aumentada do Sensoon que atuem como pontos de partida para a experiência do usuário com o trajeto que está sendo percorrido: Os objetos virtuais não atuam como foco de atenção do

usuário, mas são discretos para dirigir a atenção deste usuário para elementos do ambiente real;

Entre as possibilidades de objetos virtuais do Sensoon, estão figuras gráficas que atuem como ponteiros (por exemplo, setas) ou como marcadores que distinguem este objeto de outros (por exemplo, círculos ou figuras virtuais que envolvem o elemento real do mundo físico). Outra possibilidade de são as máscaras. Ao utilizar um objeto virtual do tipo máscara, pode-se esconder com este objeto toda a área visível, exceto as regiões do espaço correspondentes aos pontos de interesse. Ainda outra possibilidade de objetos virtuais são objetos 3D que dialogam com o objeto real de forma a ressaltar características destes elementos. Por exemplo, um objeto virtual associado a um piso de pedras portuguesas pode assumir a textura relacionada ao grafismo deste piso. Outro exemplo é o de um objeto virtual animado, por exemplo, um cavalo, que se movimenta por algum tempo em torno da estátua (real) de um general em seu cavalo. Após direcionar a atenção do usuário para a estátua, o objeto virtual desaparece, dando oportunidade para que a atenção do usuário fique focada no elemento físico do mundo real.

- objetos virtuais de Realidade Aumentada associados a pontos de interesse que conduzam o usuário à observação sensorial, a uma ação que modificação do ambiente ou a uma interação com uma pessoa daquele local. Um exemplo de observação sensorial é investigar com o tato a textura de uma porta decorada da década de 20. Já uma ação que modifica um ambiente pode ser a de esconder um brinde no ambiente ou a de colar uma mensagem num tapume destinada aos demais passantes da rua. Um exemplo de interação com uma pessoa daquele local é quando o objeto virtual sugere que o usuário diga uma senha para entrar numa loja de relógios a fim de visitar a área em que os funcionários trabalham.

- pontos de interesse em uma região que podem ser criados de forma aberta ou fechada: na forma aberta, qualquer usuário cadastrado na aplicação pode criar seus próprios pontos de interesse, sempre associando o local a um tempo, a um sentido e a um objeto virtual. Por exemplo, uma pessoa passa por uma experiência interessante sentindo o cheiro de uma comida típica de um restaurante e quer compartilhá-la com outros usuários. Caso o usuário não deseje ou não saiba criar o objeto virtual a ser associado a um ponto de interesse que ele está criando, a aplicação oferece um catálogo de objetos virtuais já prontos.

Outra maneira de cadastrar pontos de interesse é de maneira fechada e restrita. Apenas as pessoas que estão promovendo uma determinada aplicação numa dada região cadastra os pontos de interesse. Por exemplo, o organizador de uma campanha educativa se encarrega de

selecionar, cadastrar e gerenciar os pontos de interesse de acordo com sua temática ou assunto. Os pontos podem ser vistos pelo público em geral ou apenas por pessoas cadastradas naquela camada. Com esta opção, é possível cadastrar pontos de interesse relacionados ao tema de interesse sem que eles fiquem misturados a pontos de interesse criados por usuários individuais.

- ações que preparam o espaço urbano para que o usuário interaja com estabelecimentos, elementos físicos do ambiente (poste, árvore, piso) e com pessoas que vivam ou trabalhem naquele local: neste caso, a preparação pode ser combinada entre os vários interessados ou realizada individualmente. Por exemplo, promotores da aplicação numa dada região, como lojistas e órgãos municipais firmam acordos com os estabelecimentos e cidadãos daquele local para o oferecimento de serviços para os usuários do Sensoon. Um exemplo utilizado no estudo de caso deste trabalho é o do ponto de interesse que sugere a seus usuários visitar o hall de um hotel para apreciar a maciez de suas poltronas da década de 40. Neste caso, o promotor da aplicação numa região deve entrar em contato com o hotel para que ele receba estes visitantes. Outra opção é que cada usuário que cadastrar seu ponto de interesse ofereça, de forma individual, uma possibilidade de interação para o usuário. Um exemplo é o do lojista que convida seu cliente para conhecer o interior da loja.

Com base numa aplicação com estas características, um cidadão pode vivenciar sua cidade, repetidas vezes, cada dia sob uma determinada ótica.

## **ESTUDO DE CASO**

Para avaliar a proposta de aplicação do Sensoon, foi realizado um estudo de caso exploratório no qual voluntários fizeram uso de um protótipo baseado num navegador de Realidade Aumentada para celular.

O escopo escolhido do protótipo abrangeu os seguintes aspectos do Sensoon: pontos de interesse de um trajeto que são associados às categorias tempo (passado, presente e futuro) e sentidos (visão, audição, paladar, olfato e tato) e pontos de interesse que gerassem observação, ação no ambiente e interação com uma pessoa do local.

Devido a restrições técnicas, neste primeiro protótipo não foram investigadas questões relativas ao tipo de objeto virtual associado a cada ponto de interesse do trajeto. Ao contrário dos sistemas de RA para ambientes internos, que contam com soluções já bem estabelecidas para detectar a posição e orientação do usuário e assim posicionar com precisão os objetos virtuais sobre os reais, os Sistemas de Realidade Aumentada para ambientes externos ainda têm que ser desenvolvidos caso a caso.

**Terrain** **Properties**

Name

Description 250 left

Language  
English

URL (optional)

I have read the [Terms and Conditions](#) for uploading data to the Wikitude system and accept them.

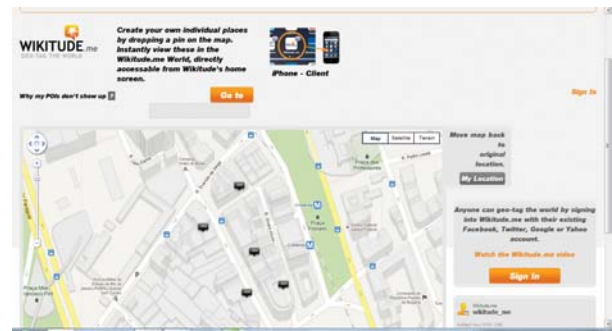
Save Cancel Delete

**Figura 1: Local para preenchimento com as informações dos pontos.**

Uma alternativa que está sendo mais difundida, e que foi usada para o desenvolvimento do protótipo, são os navegadores de Realidade Aumentada para dispositivos móveis. Estes navegadores associam as coordenadas geográficas de um ponto no plano do planeta a ícones que, quando tocados, levam a informações adicionais ou links para outras páginas. Estas aplicações não possibilitam a criação de objetos virtuais perfeitamente alinhados a objetos reais, apenas disponibilizam ícones bidimensionais posicionados verticalmente sobre a linha do horizonte no local aproximado do ponto geográfico. Adicionalmente, a escolha e configuração destes objetos virtuais nos navegadores disponíveis são muito restritas, pois se restringem aos ícones, não justificando neste estudo de caso investigar que tipos de objetos seriam mais apropriados para a proposta do Sensoon.

O navegador de Realidade Aumentada escolhido foi o Wikitude, que apresentou uma solução de mais fácil implementação que os demais navegadores similares investigados, o Layar e o Junaio. Através do Wikitude, foi possível associar a ele um texto de 250 caracteres, com um título e um link para web, (Figura 1) e cadastrar num mapa os pontos de interesse do trajeto escolhido (figura 2).

Devido à complexidade de envolver neste estudo de caso uma quantidade mínima de usuários que criasse e compartilhasse pontos da rua de seu interesse, também não foi avaliado neste primeiro protótipo o uso do Sensoon na sua forma colaborativa. Todos os pontos de interesse foram criados pelos pesquisadores. Os pontos



**Figura 2: Mapa com os 5 pontos de interesse do trajeto escolhido utilizado no 5º dia do estudo de caso, onde se combinou o tempo “futuro” e o sentido “visão”**

eram atualizados a cada dia, de forma que apenas aqueles a serem visitados num determinado dia ficavam visíveis para os usuários.

O estudo de caso consistiu da visita de um mesmo percurso, por aproximadamente 20 minutos, durante 5 dias de uma mesma semana. Os voluntários para esta avaliação foram convidados entre pessoas que fazem parte da comunidade de um campus da universidade, composto de aproximadamente 150 pessoas. O convite foi feito num determinado dia para todos aqueles que passassem pela frente dos pesquisadores até se chegar à quantidade desejada de voluntários. Para o estudo de caso, 7 pessoas se mostraram disponíveis para realizar este trajeto durante todos os 5 dias. Os voluntários consistiram de 4 homens e 3 mulheres entre 19 e 22 anos. 6 eram estudantes de Design e 1 era estudante de Turismo e funcionária administrativa da instituição.

Para a escolha do trajeto, optou-se pelos seguintes requisitos: o caminho a ser percorrido deveria ser próximo da universidade para facilitar a realização do estudo de caso e para que este caminho fizesse parte do cotidiano dos voluntários; o trajeto deveria restringir-se a um único quarteirão que fosse comum a diferentes trajetos entre o campus da universidade e o ponto de ônibus ou estação de metrô; o quarteirão deveria ter variedade de estabelecimentos e pontos de interesse; o quarteirão deveria ser uma rua comum, sem pontos de interesse turístico de primeira grandeza, como um prédio ou monumento histórico; dados históricos do quarteirão deveriam ser conhecidos; o quarteirão deveria ter potencial de mudança futura.

Entre os quarteirões próximos à universidade com estas características, escolheu-se a Rua Senador Dantas, no Centro do Rio de Janeiro, delimitada pela Rua do Passeio e pela Rua Evaristo da Veiga. O terreno ocupado pela rua era originalmente uma horta de um convento de freiras denominado Convento d’Ajuda. Uma revolta popular destruiu a horta para abrir passagem para uma rua, o que

Dia	Tempo	Sentido	Exemplo de ação
2ª feira	Passado	Paladar	Entrar numa cafeteria, falar uma senha com uma palavra relativa àquele local e ganhar um café.
3ª feira		Tato	Sentar na poltrona do hall de um hotel, sentir sua maciez e textura enquanto aprecia o ambiente antigo.
4ª feira	Presente	Audição	Entrar num cabeleireiro no segundo andar de um prédio e ouvir o som da rua a partir desta localização
5ª feira		Olfato	Criar uma frase com palavras relacionadas ao ponto de interesse (um florista) e ganhar uma flor; sentir a fragrância de uma loja de roupas.
6ª feira	Futuro	Visão	Escrever mensagens e colá-las num poste. Tirar um retrato de si próprio na rua, enviar seu e-mail e guardar esta imagem para ser vista no futuro.

**Tabela 1 – Categorias de pontos visitados a cada dia do estudo de caso e exemplos de pontos de interesse que demandaram uma ação do voluntário**

por este motivo, recebeu indenização do estado. Em relação a seu futuro, a rua passa por uma revitalização: hotéis, um prédio de alto luxo para empresas, o teatro Dulcina e a Livraria Cultura já foram abertos ou estão em fase de obras para abertura no próximo ano.

A fim de escolher os pontos de interesse da rua, foi feito um levantamento fotográfico e histórico desta rua, bem como dos novos estabelecimentos a serem abertos. Também foi realizada uma pesquisa com 12 transeuntes entre 20 e 70 anos sobre os pontos mais observados por eles. Esta pesquisa mostrou que parte dos entrevistados se lembrava de prédios mais diferenciados ou estabelecimentos comerciais. Porém, mais predominantemente, eles se lembravam de situações que os desagradavam (lixo, barulho e mendigos) ou não se lembravam de nada: “Desculpe, não prestei atenção” ou “Passei direto, não estou lembrando”.



**Figura 3: Aplicativo Wikitude identificando os pontos de interesse.**

Uma vez feitos estes levantamentos, foram definidos os pontos de interesse e informações de texto dentro do limite permitido pelo Wikitude. Para esta avaliação do protótipo, optou-se por fazer a associação de tempo e sentidos como mostrado na Tabela 1. Cada dia contou com 4 ou 5 pontos de interesse a serem visitados. Também a cada dia, pelo menos 1 destes pontos era direcionado para que o usuário realizasse uma ação no espaço físico que demandasse comunicação com uma pessoa, seja conversando com ela ou pedindo autorização para entrar naquele ambiente. A tabela 1 ilustra exemplos de pontos de interesse que solicitaram dos voluntários uma ação.

Seguindo o objetivo de utilizar a Realidade Aumentada para direcionar o olhar do usuário para o ambiente real, não foi dada ênfase ao uso de links para a internet nos textos associados a cada ponto de interesse. Desta forma, buscou-se manter o usuário menos tempo no ambiente virtual. Em alguns casos, foram utilizados links para fotos. A opção por não usar links para a internet também evitou problemas de demora de download ou travamentos que prejudicassem o estudo de caso.

No primeiro dia os voluntários foram treinados por 5 minutos no uso do navegador Wikitude. Um pesquisador acompanhava os voluntários em seus trajetos diariamente. As Figuras 4, 5 e 6 mostram 3 voluntários utilizando o Sensoon.

Uma semana após o último dia de visita à rua, foram realizadas entrevistas gravadas com os voluntários. Após uma semana do término da aplicação do protótipo, foram realizadas entrevistas com os 7 voluntários que se disponibilizaram por cerca de 20 min. por dia para realizar o mesmo trajeto durante 5 dias.



Figura 4: Voluntário procurando os pontos no aplicativo.

Destes voluntários, 6 percorreram todos os dias o percurso, enquanto 1 não esteve presente no terceiro (presente-audição) e quarto (presente-olfato) dias.

## RESULTADOS

As perguntas realizadas nas entrevistas envolveram a experiência obtida com a aplicação (o que gostou e não gostou, pontos de interesse marcantes, melhorias e o que a pessoa levou da experiência com a aplicação) e o uso do Sensoon através da interface de um navegador de realidade aumentada para web, no caso, o Wikitude (entendimento da interface e facilidade de uso). O nome dos entrevistados que aparece a seguir são fictícios. As frases são transcritas fielmente para evidenciar não só o conteúdo, mas o discurso dos entrevistados.

Como resultado, o estudo de caso apresentou indícios de que:

1. Os voluntários tiveram uma experiência mais aprofundada do trajeto escolhido.

A entrevistada Bianca leva da experiência com o Sensoon “(...) conhecer mais a fundo um ponto da rua. Foi bom

para os meus conhecimentos”. Ao final da experiência, a entrevistada Bianca passou a ver a rua como “um tesouro, né? Porque eu nunca tinha prestado atenção em tanta coisa, (...) eu acredito que outras ruas também sejam [um tesouro], mas eu passava ali tão... nossa, para mim não era nada... e agora eu vejo, conheço tanta coisa já, que, para mim, sei lá, é um tesouro escondido”



Figura 5: Voluntário sentindo a textura de um poste

Paulo comenta que “Para mim era uma rua de comer comida no Mr. Chan e tirar dinheiro no Itaú.” e, em outro momento, afirma: “Legal conhecer por ângulos diferentes. Passo uma vez por dia, não imaginava ter esta experiência.” Já Eduardo diz que “agora eu sei que lá tem bastante coisas legais, tem coisas boas de se visitar de ir de conhecer as lojas e tal” (Eduardo)

Dois entrevistados também mencionaram a surpresa ao descobrir vários pontos na rua. Segundo Paulo, “algumas destas vivências eu nunca tinha tido com a rua e nem imaginava ter”, enquanto Bianca comenta que “Cada vez mais eu descobria mais alguma coisa que eu não achava que eu ia descobrir.”

A visitação repetida de um mesmo lugar foi bem aceita. “Você via às vezes até o mesmo lugar e via 2 coisas diferentes”, afirmou Fernanda, referindo-se à visita a um mesmo estabelecimento para fazer diferentes observações. Eduardo comentou que: “Acho que como estava tendo focos diferentes, acho que não foi uma coisa enjoativa de se fazer, achei que foi uma coisa até bem interessante.” Ele prossegue afirmando que “você estava visitando a mesma rua várias vezes só que você não estava... você não acabava vendo as mesmas coisas... você estava sempre procurando coisas diferentes, né... levado pelo aplicativo”

No entanto, dois entrevistados mostraram que rever 5 vezes o mesmo trajeto nem sempre é desejado.





**Figura 6: No dia referente ao presente/audição, a voluntária escutou um barulho no poste que nunca havia percebido**

“É um pouco repetitivo, mas é bom para conhecer o lugar... um lugar próximo que você acaba tendo uma idéia melhor de como é.” (Douglas). Outro entrevistado, Rodrigo, comentou que “a gente podia ter feito outros trajetos”, mas que este comentário estava relacionado a interesses pessoais nas áreas de arquitetura e ao design.

Três entrevistados comentaram que a visão da rua não se alterou, mas ponderaram que adquiriram maior conhecimento sobre ela, o que mostra que mais informações não implicam necessariamente numa mudança de visão sobre a rua.

Douglas afirma que “Acho que vejo [a rua] do mesmo jeito... claro que conheço melhor ela agora do que antes (...)”. [A visão da rua] Permanece igual com a diferença que sei mais estabelecimentos, restaurantes, muito parecida”, segundo Paulo.

Para Rodrigo, “não mudou tanto a minha visão. Agora eu só sei que tem... eu passei a ver mais história na Senador Dantas”.

Dois entrevistados mencionaram que adquirir informações sobre a rua propiciou assunto para conversa, fornecendo indícios de que o Sensoon pode ter um efeito multiplicador. Para Rodrigo, “é uma coisa legal de contar para os amigos... ali tem um hotel que tem um lustre e... tem mármore de Carrara”. Fernanda comenta: “Se não soubesse que a Livraria Cultura ia abrir ia dizer... nossa, a Cultura se materializou. Agora [você] pode comentar porque já sabe” e, em outro momento da entrevista, reafirma: “Agora eu sou guia turística. Agora vou ter coisas para comentar sobre o lugar”.

A associação do Sensoon com aplicações relacionadas ao turismo e a um guia da cidade, mostrada nesta fala de Fernanda, também foi observada em mais 2 participantes. “Usar aqui no Rio talvez eu não fosse achar tão interessante, (...) mas numa cidade desconhecida seria legal ter informações peculiares”. Já o entrevistado Douglas enfatiza o uso tanto por aqueles que visitam a rua pela primeira vez quanto por aqueles que voltam sempre àquele local: “Para quem não conhece, (...) para informações em geral, quando você está passando por um lugar desconhecido, acho é, ideal, e para conhecer mais os lugares que se passa também; achei interessante.”

2. A experiência proporcionou aos voluntários uma reflexão sobre a desatenção com que eles passam por locais do seu dia-a-dia e sobre a experiência vivida com outros sentidos que não o visual. Para Débora, “[O que eu levo desta experiência é] prestar atenção (...) no ambiente, sem ser só olhando mesmo, prestar atenção de outras formas também”. Para Douglas, “a gente aprende a observar tudo de vários outros pontos de vista, né... isto é interessante”. Fernanda leva desta experiência “conseguir (...) filtrar a minha percepção (...) ao mesmo tempo que você consegue fragmentar você amplia”. A mesma entrevistada comenta que “modificou (...) a forma como eu presto atenção às coisas” e conta que já tinha aproveitado a experiência e a idéia do Sensoon de observar um lugar usando os diferentes sentidos para realizar uma tarefa num workshop que ocorria na mesma semana. A tarefa era justamente de observação de um espaço da cidade. Ainda outra resposta é a de Bianca, que comenta sua distração e disposição de mudar de atitude: “Eu levo [desta experiência com o Sensoon] (...) é prestar mais atenção da rua, o que ela pode ter para mim de interessante. Normalmente eu passo bem distraída, quase nunca percebo o que é algo mais evidente na rua... vou passar a prestar mais atenção”.

Já o entrevistado Rodrigo passou a refletir sobre a própria proposta abordada no Sensoon: “eu só comeci a ter idéias, (...), idéias de interface mesmo (...) idéias de como fazer as pessoas conhecerem a cidade e interagirem com a cidade com a realidade aumentada.”

Sobre o uso dos sentidos, os mais referenciados foram a audição, paladar e visão. Bianca comenta que achou “interessante como se forma aquela barulheira toda, de onde vem, porque vem, como vem”. Já Paulo achou “muito curioso como no [dia] de ouvir que a gente subiu no segundo andar de um prédio.” (Paulo)

O entrevistado Rodrigo mostra as mudanças que ocorreram após o último dia, da visão e futuro: “o [dia da] visão eu acho que passei mais tempo pensando depois no que eu tinha visto. (...) foi a melhor combinação. Foi bem sincronizado o sentido com este tempo”. Cabe ressaltar que o voluntário Rodrigo esteve presente em apenas em 3 dos 5 dias, ao contrário dos outros, que participaram da vista à rua todos os 5 dias.

3. Os voluntários gostaram da experiência de passar pelo Sensoon: respostas usando termos como “gostei”, “interessante”, “surpresa” e “engraçado” indicaram que os entrevistados tiveram satisfação em usar a aplicação.

Quando perguntados o que acharam da experiência com o Sensoon, Fernanda comenta “Para começar eu achei tudo muito legal. (...) Acho que o primeiro dia foi muito legal pela surpresa (...) E desta coisa parecer meio Caça ao Tesouro (...) foi muito engraçado falar a senha [no Café OK, para ganhar um cafezinho]”. Paulo afirmou que “Eu gostei deste negócio de ser uma semana. Você tem quase que com um encontro marcado com entender melhor o lugar por onde você passa.” Outras respostas incluem “Eu achei interessante, eu gostei bastante... esta coisa de misturar... de misturar os tempos com as informações na cidade”, do entrevistado Rodrigo. Já Douglas responde afirmando que “Achei interessante. Bem interessante. É uma aplicação que tem um futuro. Traz muitas informações para você.”

A quebra de rotina ao realizar uma atividade “diferente” foi comentada por dois entrevistados. Segundo Eduardo, “É divertido, acabou quebrando um pouco da rotina (...) acabou sendo uma coisa diferente. A gente para, (...) dá aquela volta no quarteirão, apresenta coisas diferentes, eu achei isto bastante interessante... bem legal a experiência”. Paulo menciona a quebra de rotina afirmando que “Eu acho que eu gostei inclusive de ficar 15 minutos por dia indo lá também... até esta experiência de fazer algo... algo um pouco diferente mesmo do habitual”.

Estes 2 entrevistados também mencionaram o sentimento de expectativa gerado pelo Sensoon:

Segundo Paulo, “Gostei (...) porque não sabia o que ia acontecer e, pior, com uma rua que você conhece!”. Eduardo afirma que “é realmente interessante. Colocar sempre coisas novas todos os dias. Sempre que uma nova expectativa do tipo que... ah, o que será que vai ser hoje, ah, qual vai ser a idéia do dia, o que será que o aplicativo vai mostrar para a gente? Eu acho este ponto da expectativa muito... muito legal.”

O sentimento de ignorância sobre a rua que ele “passa pelo menos uma vez por dia” gerou incômodo em um dos participantes: “eu gostava de já conhecer um ponto que ia ser apresentado. Quase como se eu pudesse me sentir menos ignorante (...), porque a maioria dos pontos, senão é a maioria, eu diria que uns 65% ou mais, eu não conhecia ou nunca tinha parado para fazer o que era proposto. Então quando vinha algo que eu já conhecia eu me sentia um pouco mais talvez confiante, né?” foi a afirmação de Paulo

Alguns comentários indicam possíveis pontos fracos da aplicação. Dois voluntários manifestaram desinteresse pelas informações trazidas por determinados pontos, considerando-os óbvios.

Para Rodrigo, “tato tinha muita coisa ali, acabava na hora.” Eduardo fez afirmação semelhante: “Tinha algumas situações que às vezes eram uma coisa tão óbvia que às vezes a gente pegava numa velocidade tão rápido o que era proposto que a gente [se perguntava] “tá e daí?” “qual a idéia disto? (...) “eu ouvi o que já estava esperando ouvir”. Em outro momento, comenta “Eu acho q a idéia da realidade aumentada é muito mais voltada para a visão, quando se tenta juntar cheiro e etc, é mais forçado”.

Por outro lado, cada ponto de interesse é visto de forma diferenciada. O mesmo ponto de interesse que Eduardo afirmou que ouviu o que já esperava ouvir trouxe outra interpretação para Bianca, numa afirmação já comentada: “interessante como se forma aquela barulheira toda”.

4. Todos os voluntários mencionaram timidez ou constrangimento para seguir as orientações de interagir com as pessoas nas lojas, hotéis e restaurantes;

Débora afirma que “eu até fiquei constrangida no começo, durante até, (...) não foi de não gostar mesmo, vergonha só”. Já Bianca comenta que “Sou meio tímida, então algumas vezes eu fiquei com vergonha de entrar na loja para sentir cheiro, sentar na poltrona [para sentir a maciez], de resto eu acabei acostumando”. Fernanda foi enfática: “Não gostei de falar minha frase para o cara da flor.” Paulo comenta sobre seu constrangimento: “É um pouco inusitado, então chega até a ser um pouco às vezes constrangedor... porque você entra de repente no hotel, senta... Sempre fico me perguntando se o cara da recepção vai olhar para mim e perguntar: “Quer alguma ajuda?”, “Não, não, estou só sentando aqui na cadeira...” ”

5. Os voluntários fixaram na memória principalmente os pontos de interesse onde houve interação. Nestes casos, além de se envolverem mais com o ambiente, eles também se lembravam destes pontos devido à timidez em realizar estas ações. Os mais citados foram dizer uma senha na cafeteria para ganhar um café ou brownie, dizer uma frase para um florista para ganhar uma flor e visitar uma loja de medalhas para sentir as diferentes texturas. Segundo Paulo, “Os pontos que mais marcaram foi quando eu tive que falar com alguma pessoa.” Já para Bianca, “mais marcante foi ter feito uma frase e ter que falar com o florista”.

Eduardo revela sua experiência, sentimentos e os desdobramentos causados pelo ponto de interesse relativo ao florista: “E aquela rosa. Quando eu peguei aquela rosa... eu fiquei meio assim... caraca... uma rosa! “O que eu vou fazer com esta rosa?”, sabe, aí eu parei e pensei... e levei para minha mãe, ela gostou muito e [foi] marcante” (Eduardo). Sobre a loja de medalhas Rodrigo achou marcante, pois “não sabia que existia”.

6. Os browsers de Realidade Aumentada como o Wikitude, por dependerem da precisão do sistema de GPS, ainda não atendem bem a aplicações que possuam

pontos de interesse muito próximos (da ordem de dezenas de metros). Tendo sido verificado este problema na fase de testes, o texto associado a um ponto foi criado de forma a fazer uma referência ao número do estabelecimento ou a um local que estivesse próximo ao ponto da rua a ser visitado, como no caso dos pontos de interesse que foram um poste e uma esquina. Também foi adicionada uma numeração ordenada aos pontos conforme sua posição na rua, para diminuir o tempo em achá-los. Numerados de 1 a 5, eles poderiam ser percorridos em ordem crescente ou decrescente, conforme o ponto inicial de visita ao quarteirão.

Mesmo com estas ações, nas entrevistas a reclamação sobre a falta de precisão do GPS para informar cada ponto na rua foi unânime e enfática. Rodrigo explica o problema: “Seria bom se as coisas ficassem... fossem mais... mais é... acuradas. Que as coisas se encaixassem mais. (...) Dizia lá... aqui é o teatro tal, mas a coisa ficava do outro lado.” Eduardo é firme em afirmar os pontos negativos do navegador: “Com certeza a parada do GPS”.

Para Rodrigo, “Me incomodou muito a coisa de você ter que clicar e aí o negócio não carregava e você tinha que voltar. (...) às vezes virava [o celular] e não aparecia [o ícone]”. Ele é o único a comentar como ponto negativo “ficar segurando o celular, assim [gesto de quem tira foto].” Os pesquisadores observaram que pessoas que passavam olhavam mais atentamente os voluntários quando eles apontavam o celular para ver a rua através da câmera.

Junto com este problema da falta de precisão do GPS, os comentários sobre constrangimento na interação foram os pontos que mais causaram desconforto na experiência de utilizar o Sensoon.

7. Os voluntários, apesar de terem pouco conhecimento com sistemas de realidade aumentada, entenderam facilmente os conceitos e o uso de aplicações como Wikitude.

Débora afirma que “Eu achei o uso [da Realidade Aumentada] muito apropriado (...) vamos dizer que você não tivesse como usar a realidade aumentada e que estas coisas tivessem que estar escritas no espaço [físico]. Você ia (...) acabar tendo um ruído muito grande e ninguém ia querer ler nada.” Fernanda comenta o dinamismo das informações disponibilizadas: “o próprio fato de você andar você já está alterando a informação que você está tendo, é ainda mais dinâmico do que simplesmente pegar um lugar e colocar uma informação.”. Rodrigo também aprova o uso da Realidade Aumentada com informações atualizadas “Eu gostei de usar um dispositivo na cidade (...) é a proposta da realidade aumentada: usar um dispositivo que te traga informação em tempo real no espaço físico”

Em relação ao uso da aplicação, os entrevistados não mostraram ter dificuldade. Para Débora, aprender a usar a

aplicação foi “bem rápido, quase instintivo”. Fernanda achou “Interface fácil... fácil de entender, não tem muitos clicks...”.

Um dos entrevistados comparou o uso da Realidade Aumentada no Sensoon com outras aplicações que ele já conhecia: “Achei inteligente [o Sensoon] porque é diferente da usabilidade que outra pessoa faria [da realidade aumentada], achei singular.” (Douglas) Eduardo, em comentário já mencionado, considera “a idéia da realidade aumentada é muito mais voltada para o sentido da visão” e “pedir para a pessoa cheirar, ou ouvir, ou, sei lá, sentir o gosto, eu acho que é... é meio forçado” (Eduardo)

Apenas o entrevistado Rodrigo comentou sobre recursos da Realidade Aumentada pouco ou não utilizados: “Além de informação histórica, eu gostei quando vocês colocaram link de fotos”. Ao mesmo tempo, o entrevistado mencionou que preferia um sistema de Realidade Aumentada tradicional, com objetos virtuais sobrepostos ao real, ao sugerir um exemplo em que um objeto virtual “se encaixasse perfeitamente” no plano do prédio.

## CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou uma proposta de aplicação móvel de Realidade Aumentada que serve como modelo para outras aplicações que busquem relacionar o cidadão com o espaço da cidade que ele vivencia em seu dia a dia. A aplicação proposta explora a Realidade Aumentada para direcionar a atenção do cidadão para o ambiente real e não para acrescentar camadas de informações virtuais. Objetos virtuais servem para conduzir o usuário da aplicação à observação do ambiente físico através dos seus 5 sentidos e de forma contextualizada com passado, presente ou futuro daquele local. Objetos virtuais também são utilizados para sugerir e orientar que o usuário faça intervenções naquele espaço físico ou interaja com pessoas que vivem ou trabalham naquele local.

A proposta do Sensoon foi avaliada através de um estudo de caso, onde usuários fizeram uso de um protótipo inicial da aplicação. Os resultados mostraram indícios de que uma aplicação com as características do Sensoon – visitas repetidas a um mesmo local, direcionamento da atenção do cidadão a um elemento do mundo físico, associação espaço-tempo-sentidos e interação com o ambiente – conduzem a um conhecimento mais aprofundado daquele espaço e à descoberta de novas possibilidades de um espaço já conhecido. As entrevistas também indicam que interagir com os indivíduos tornaram os pontos de interesse marcantes, embora também fossem constrangedores. Deve-se notar ainda que os vínculos são criados de maneiras diferentes para cada um, devido à complexidade de quantidade de variáveis envolvidas, como o próprio espaço (lugar onde se estabelece o vínculo, associado ou não a pessoas, estabelecimentos e

afins); o tempo (a cada minuto novos elementos transitórios entram e saem daquele espaço); os sentidos (mais ou menos apurados para cada pessoa); a emoção (vínculos criados estão associados a questões pessoais) e o intelecto (nível de conhecimento sobre assuntos que lhe estimulem).

O estudo de caso também mostrou as limitações de realizar uma aplicação de Realidade Aumentada em ambiente externo através dos navegadores disponíveis em equipamentos móveis baseados em GPS até o presente. A precisão dos pontos georreferenciados não é adequada para aplicações onde os pontos se encontrem a dezenas de metros uns dos outros. Além disto, há uma flutuação nos objetos virtuais (ícones) que aparecem na tela. Estas aplicações também não oferecem recursos para a criação de objetos virtuais mais elaborados. Como pontos positivos, a interface é de fácil aprendizado. Desta forma, ainda que o Sensoon exija o desenvolvimento específico de uma aplicação de Realidade Aumentada, é possível utilizar estes navegadores para aplicar parte dos conceitos e especificações propostas neste trabalho.

Trabalhos futuros devem ser conduzidos no aprofundamento deste estudo de caso com mais usuários e com um perfil mais diversificado, não predominantemente de jovens estudantes de design. Outros trabalhos futuros incluem a proposta e avaliação de diferentes tipos de objetos virtuais a serem associados aos pontos de interesse de um trajeto e às questões relativas à criação colaborativa de pontos de interesse.

Ações que visem integrar o cidadão com sua cidade são particularmente importantes em cidades que estão em processo de mudança e de repensar seus espaços. Este é o caso do Rio de Janeiro, que vive nesta virada da década de 2010 uma onda de otimismo calcada no calendário de grandes eventos mundiais, crescimento econômico, e melhoria na segurança pública. Porém, independente do momento específico pelo qual uma cidade passa, realizar ações que integrem o cidadão ao seu espaço urbano são oportunidades de enriquecer sob vários aspectos tanto uma cidade quanto seus cidadãos.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. 40 Best Augmented Reality iPhone Applications. <http://www.iphoneness.com/iphone-apps/best-augmented-reality-iphone-applications/>
2. Auvray, M., Fuchs, P. Perception, immersion et interaction sensorimotrices en environnement virtuel, In A. Grumbach & E. Klinger (Eds.), *Réalité Virtuelle et Cognition*. Numéro spécial de *Intellectica*, vol. 45, no. 1, (2007), pp. 23-35.
3. Azuma, R. T. A survey of augmented reality. In *Presence: teleoperators and virtual environments* 6, 4, agosto (1997). p. 355-385, Versão anterior apresentada em Course Notes #9: Developing Advanced Virtual Reality Applications, ACM SIGGRAPH '95 (1995), p. 20-1 a 20-38. Disponível em: <http://www.cs.unc.edu/~azuma/ARpresence.pdf>
4. Bento, I. C. Notas sobre o celular como prótese identitária na cidade-ciborgue - Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação XIII Congresso de Ciências da Comunicação na Região Sudeste, São Paulo – 07 a 10 de maio. (2008).
5. Feiner, S., Höllerer, T., Gagas, E., Hallaway, D., Terauchi, T., Güven, S., MacIntyre, B. “MARS – Mobile Augmented Reality System” Disponível em: <http://www1.cs.columbia.edu/graphics/projects/mars>
6. Filippo, D., Viterbo, J., Endler, M., Fuks, H. Mobilidade e ubiquidade para colaboração. *Sistemas Colaborativos*. Cap.18, Ed. Elsevier, ISBN 978-85-352-4669-8, (2011), pp. 294-313. <http://groupware.les.inf.puc-rio.br>
7. Filippo, D., Raposo, A., Endler, M., Fuks, H. Ambientes Colaborativos de Realidade Virtual e Aumentada. in: *Realidade Virtual e Aumentada - Conceitos, Projeto e Aplicações*, Cláudio Kirner e Robson Siscoutto (eds), Cap. 9. Edi SBC - Sociedade Brasileira de Computação ISBN 85-7669-108-6, (2007), pp. 169-192. Disponível em: <http://groupware.les.inf.puc-rio.br>
8. Foursquare - <https://foursquare.com/>
9. Guattari, F. “Restauração da cidade subjetiva”, trad. Ana Lúcia de Oliveira e Lúcia Cláudia Leitão, in *Caosmose - um novo paradigma estético*; Ed. 34; Rio de Janeiro; (1992).
10. Höllerer, T., Feiner, S., Terauchi, T., Rashid, G., Hallaway, D. “Exploring MARS: developing indoor and outdoor user interfaces to a mobile augmented reality system” *Computers and Graphics*, v. 23, n.6, Elsevier Publishers, dezembro (1999), pp. 779-785.
11. Insley, S. Obstacles to general purpose Augmented Reality. ECE 399H, Information Security & Cryptography, Oregon, EUA, dezembro (2003). Disponível em: <http://islab.oregonstate.edu/koc/ece399/f03/final/insley2.pdf>
12. Layar - <http://www.layar.com>
13. Lemos, A. Cibercultura e Mobilidade. In *Razón y Palabra*. (2004). Disponível em: <http://www.razonypalabra.org.mx/antiores/n41/alemos.html>
14. Lemos, A. *Mídias Locativas e Territórios Informativos*. In Santaella, L., Arantes, P. (ed), *Estéticas Tecnológicas. Novos Modos de Sentir.*, SP: EDUC. (2008), pp. 207-230.

15. Mapa das Sensações Cidade de São Paulo.  
<http://www.mapadassensacoes.com.br/mapadassensacoes>
16. Meyrowitz, J. No Sense of Place. The impact of Electronic Media on Social Behavior., London, Oxford University Press. (1985).
17. Piekarski, W., Thomas, B. ARQuake: The outdoor augmented reality gaming system. Communications of the ACM Vol 45. No 1, (2002), pp. 36-38, Disponível em:  
<http://wearables.unisa.edu.au/projects/ARQuake/www/papers/piekarski-acm-comms-2002.pdf>
18. Poupyrev, I., Berry, R., Kurumisawa, J., Nakao, K., Billingham, M., Airola, C., Kato, H., Yonezawa, T., Baldwin, L. Augmented Groove: Collaborative Jamming in Augmented Reality, SIGGRAPH' 2000 Conference Abstracts and Applications, (2000), p. 77.
19. Projeto Sentidos Urbanos: Patrimônio e Cidadania  
<http://www.projetosentidosurbanos.blogspot.com/>
20. Ramis, H. Groundhog Day. [Filme-vídeo]. Columbia Pictures, Estados Unidos. Dvd. 102 min, Áudio: Dolby Digital Mono, (Português), (1993).
21. Reitmayr, G., Schmalstieg, D. "Collaborative augmented reality for outdoor navigation and information browsing", 2nd Symposium on Location Based Services and TeleCartography, Viena, Jan, (2004), pp. 53-62.
22. Silva, C., Parente, A., Biguelman, G. Palestra Arte Contemporânea e pós mídias digitais no museu de Arte e Tecnologia Oi Futuro, Flamengo, 12 de maio (2010).
23. Souza, A. S., Sutko, D. M. (eds.) Digital Cityscapes, Merging Digital and Urban Playspaces, (2009).
24. Wikitude - <http://www.wikitude.com>
25. UAR - Urban Augmented Reality  
[http://en.nai.nl/exhibitions/3d\\_architecture\\_app](http://en.nai.nl/exhibitions/3d_architecture_app)