

Exposição de pavilhões brasileiros em realidade aumentada

Showcasing World Expo Brazilian pavilions in augmented reality

Rodrigo Cury Paraizo

LAURD/PROURB/FAU/UFRJ
rparaizo@gmail.com

Cintia Mechler

LAURD/PROURB/FAU/UFRJ
mechler.cintia@gmail.com

Gabriel Cordeiro Gaspar

LAURD/PROURB/FAU/UFRJ
gabrielcgs@gmail.com

Abstract

This article describes an augmented reality exposition of three Brazilian World Expo pavilions. The study of Expo pavilions allow us to perceive several historic and cultural narratives embodied in those designs. The selected pavilions were from 1939 New York World's Fair (by Oscar Niemeyer and Lucio Costa), 1958 Brussels World's Fair (by Sergio Bernardes) and 1970 Osaka Expo '70 (by Paulo Mendes da Rocha). The exposition is going to be held at the main campus of UFRJ, using Layar technology with minor adaptations to show the models in natural scale along with their corresponding information, discussing locative media opportunities regarding Architecture and Virtual Heritage.

Keywords: Locative media; Augmented reality; World fair; Virtual Heritage.

Introdução

Os dispositivos móveis conectados à Internet trouxeram de modo efetivo o ciberespaço para o espaço público da cidade; o desenvolvimento das tecnologias de localização permitiu especializar as informações, isto é, fazer com que estas se tornassem específicas em relação à posição do usuário, de certa forma reforçando o papel do lugar. As câmeras presentes nesses dispositivos, por sua vez, auxiliam no sentido inverso desse diálogo, comunicando o lugar com o ciberespaço através da imagem.

Este artigo procura descrever uma exposição em realidade aumentada de pavilhões brasileiros em exposições universais – bem como suas premissas teórico-conceituais a respeito das mídias locativas e de seu papel como interface com o espaço digital. São descritos os métodos utilizados, as questões pedagógicas, conceituais, históricas e patrimoniais envolvidas, e analisados os resultados da visualização simultânea e alternada de múltiplos modelos. O trabalho foi desenvolvido como parte da pesquisa “Arquiteturas fantasmas: experiências em mídias locativas na cidade do Rio de Janeiro”, realizada no Laboratório de Análise Urbana e Representação Digital do Programa de Pós-Graduação em Urbanismo (LAURD/PROURB) da FAU-UFRJ. A pesquisa tem como um de seus objetivos principais estudar modos de interação com o espaço urbano mediados pelas tecnologias digitais locativas.

As Exposições Universais - ou Feiras Mundiais - surgiram em 1851, como forma de celebrar os feitos e inovações das nações industrializadas. Desde o início, estava presente a noção de um espetáculo urbano composto por pavilhões que são, muitas vezes, como provas de conceito arquitetônicas demonstrando a capacidade artística e técnica de seus respectivos países. Sendo na maior parte das vezes

efêmeros, desmontados ao final da exposição, suas influências se fazem sentir ao longo do tempo pelas narrativas das quais fazem parte e pelas ideias que ajudam a disseminar.

O estudo dos pavilhões brasileiros permite reconhecer uma série de narrativas históricas e culturais sintetizadas pelos arquitetos nas obras. Os pavilhões selecionados foram os de Nova Iorque, de 1939 (de Oscar Niemeyer e Lucio Costa), Bruxelas, 1958 (de Sergio Bernardes), e Osaka, 1970 (de Paulo Mendes da Rocha) – nas palavras de Zein e Amaral (2011, 109), os três projetos “são considerados obras primas pela historiografia da arquitetura brasileira e contribuíram para seu reconhecimento internacional”. A exposição pretende ser uma apresentação inicial das obras, a partir da qual os visitantes, compostos principalmente por alunos da FAU-UFRJ, poderão posteriormente conhecer melhor cada edifício, seu contexto histórico e a obra de cada arquiteto.

As exposições universais e os pavilhões brasileiros

De acordo com Pereira (2011, páginas 7-8), podemos entender as primeiras exposições universais como eficientes instrumentos de educação do olhar das massas urbanas para a leitura das cidades, ao lado de diversos aparatos técnicos visuais desenvolvidos ao longo do século XIX, dos panoramas circulares ao cinematógrafo, passando pelos daguerreótipos e pelas estereotípias. Tratava-se de uma oportunidade – e de uma indução – para comparar diferentes países, diferentes povos e culturas, a partir de suas realizações técnicas e estéticas. De fato, Goldman (2016, página 31) lista, como premissa do próprio Bureau Internacional de Exposições, instituído em 1928, que as exposições devem ter caráter eminentemente educativo. Nota ainda que as exposições “consolidaram-se como espaços de afirmação nacional e

projeção internacional dos países, seja como anfitriões, seja como participantes” (2016, página 34).

A participação brasileira nestes eventos foi não apenas assídua – o país esteve presente em todas as exposições universais desde a primeira, em 1851, segundo o Ministério das Relações Exteriores (2012) –, mas chegou mesmo a ser celebrada em notas oficiais e premiações. Um dos exemplos mais famosos talvez seja o da Exposição de Saint Louis, EUA, em 1904, na qual o pavilhão brasileiro foi premiado como o melhor pavilhão estrangeiro (e que, após ser remontado no Rio de Janeiro, seria conhecido como Palácio Monroe).

Se os pavilhões têm a intenção de representar a cultura nacional, fizemos a opção de destacar alguns deles pelo papel de seus criadores na construção da cultura arquitetônica brasileira.

Nova York, 1938 – Oscar Niemeyer e Lucio Costa

Para celebrar “O Mundo do Amanhã”, a organização da exposição de 1938 proibiu que os pavilhões internacionais lançassem mão do revivalismo estilístico. Esta foi uma das principais diretrizes, portanto, do concurso para o pavilhão brasileiro, que teve o projeto de Lucio Costa como primeiro colocado e o de Oscar Niemeyer em segundo. De acordo com Comas (2011, p. 16), o júri explicitou que nenhum projeto conciliava plenamente as demandas do concurso, e não houve grande oposição quando Lucio Costa convidou Oscar Niemeyer a acompanhá-lo a Nova York, para fazerem o projeto em parceria.

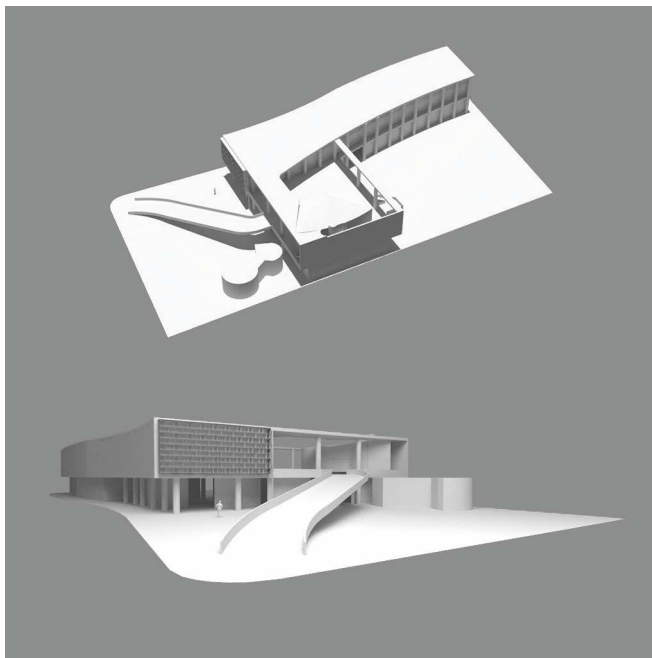


Figura 1: Vista do alto e do observador do modelo digital do pavilhão brasileiro em Nova York. Fonte: LAURD/PROURB.

O lote destinado ao pavilhão brasileiro, entre o pavilhão francês e um pavilhão agrícola, e próximo à Lagoa das Nações, era considerado de localização privilegiada, pela

vista que oferecia das estruturas símbolo da feira, o Tylon e a Perisphere, e dos fogos de artifício, além da proximidade dos pavilhões de alimentação.

O pavilhão, de planta em L e elevado sobre pilotis, tinha dimensões máximas de 70x55m, e se constituía de um longo e esbelto bloco horizontal ligeiramente curvo e mais fechado, ligado a um bloco mais largo e mais aberto, ao qual se tinha acesso por uma rampa curvilínea externa ao edifício. Na fachada da rampa, um painel fixo atuava como brise-soleil. No térreo, o paisagismo incluía mesas ao redor de um espelho d'água repleto de vitórias-régias, área representativa da diversidade de pontos de integração entre o interior e o exterior do edifício (MINDLIN, 1999, páginas 202-203).

Bruxelas, 1958 – Sergio Bernardes

A exposição de Bruxelas, com o tema “Um mundo mais humano”, foi, no entanto, marcada pela era atômica, como atesta o próprio edifício-símbolo da exposição, o Atomium, simultaneamente influenciada pela Guerra Fria e pelo otimismo da indústria e da técnica. O pavilhão de 1958 não foi objeto de concurso (NOBRE, 2011, página 100), ficando o projeto a cargo do carioca Sergio Bernardes, cuja produção ganhava destaque à época.

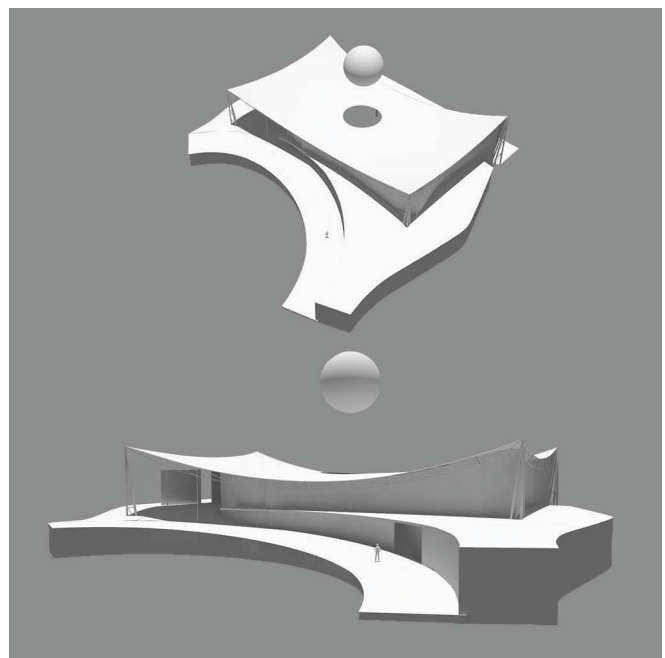


Figura 2: Vista do alto e do observador do modelo digital do pavilhão brasileiro em Bruxelas. Fonte: LAURD/PROURB.

O pavilhão brasileiro ficava localizado no extremo sul do parque de exposições, vizinho ao pavilhão do México e próximo ao da Venezuela. O trecho pode ser considerado um fim de percurso para a visita aos pavilhões internacionais – de acordo com Nobre (2011, página 103-104), Bernardes levou em consideração que os visitantes, àquela altura, já estariam bastante cansados, adotando inclusive um partido mais leve e fluido em contraste à alta tecnologia dos demais pavilhões. Trata-se ainda de um terreno com declive acentuado, que o

arquiteto aproveitou para fazer o acesso, na forma de uma rampa inicialmente em descida.

O pavilhão é marcado por um grande “lençol” de concreto, de 40x60m em suave curvatura, apoiado sobre uma rede de cabos de aço presa a quatro grandes torres triangulares metálicas. No centro, uma abertura circular por sobre a qual fluava uma enorme bola vermelha cheia de gás hélio, visível à distância, e eventualmente puxado para baixo, nos dias frios, para cobrir completamente o “impluvium”, na designação do próprio arquiteto (NOBRE, 2011, página 103).

Osaka, 1970 – Paulo Mendes da Rocha

A exposição de Osaka teve como tema “Progresso humano em harmonia”. Quando o concurso para o pavilhão foi lançado, o Brasil completava onze anos sem participar de exposições universais, tendo deixado de participar das exposições de Seattle e Montreal. De acordo com Zein e Amaral (2011, página 110), o júri considerou que a participação brasileira seria caracterizada pelo desejo de não concorrer com os demais países pelo arrojo tecnológico construtivo, sendo escolhido o projeto apresentado pela equipe de Paulo Mendes da Rocha.

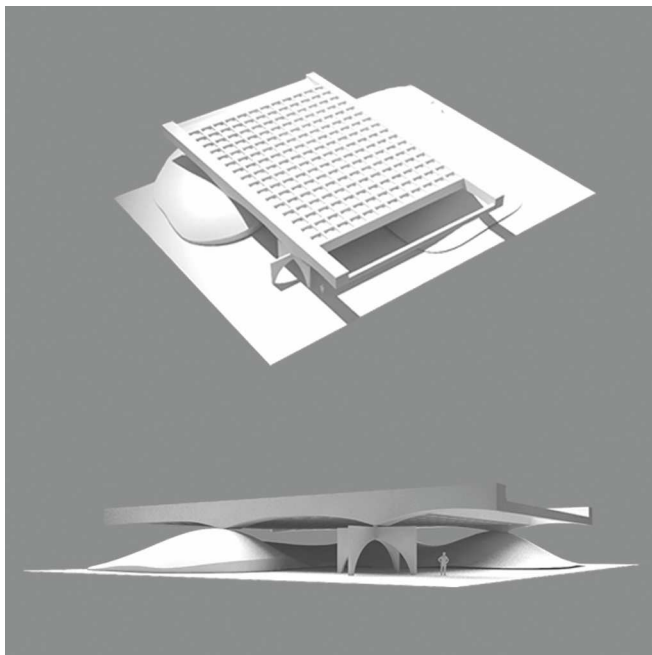


Figura 3: Vista do alto e do observador do modelo digital do pavilhão brasileiro em Osaka. Fonte: LAURD/PROURB.

O terreno designado para o pavilhão brasileiro ficava em uma das avenidas principais, perto do portão oeste, localizado entre os pavilhões da Tchecoslováquia e do Havaí, e com o monorail que circundava a exposição passando ao fundo. Era próximo ainda do enorme pavilhão da União Soviética, cuja torre se destacava no trecho mais ao norte da exposição.

De fato, o pavilhão brasileiro em Osaka se caracteriza, se não pela modéstia, diante dos arroubos construtivos de seus pares, certamente pela introspecção. A área de exposições se

distribui em duas áreas no subsolo, coberta por uma laje de concreto protendido em grelha elevada, de 32,5x55m, disposta transversalmente ao lote de 50x82,5m (ZEIN e AMARAL, 2011, página 118). A laje se apoia, aparentemente, sobre um pilar formado por dois planos com recortes em arco e três pequenos morros artificialmente criados – que, na verdade, escondem os pilares. O visitante, uma vez sob a cobertura, deve descer às exposições por rampas, visíveis somente à proximidade do pavilhão.

Museografia de uma exposição aumentada

Esta etapa da pesquisa tem por objetivo a realização de uma exposição em realidade aumentada por georreferenciamento desses pavilhões, em escala natural. Inicialmente, foi pensada para ter lugar na Cidade Universitária, na Ilha do Fundão, no Rio de Janeiro, em terreno próximo ao da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, por questões tanto didáticas quanto práticas. À proximidade com o público mais ligado ao tema veio se unir a disponibilidade de grandes espaços vazios de edificações e com arborização relativamente espaçada, uma situação ideal para evitar a oclusão, ao oferecer menos obstáculos à visualização. Examinamos aqui algumas questões sobre as escolhas – e não impactos, como aponta Pierre Lévy (1999, páginas 21-27) – levantadas pela tecnologia subjacente, que estão entre os objetivos principais da pesquisa à qual a exposição está ligada.

Realidade aumentada

De acordo com a taxonomia proposta por Milgram e Kishino (1994), as diferentes tecnologias de visualização por computador – por eles denominadas “realidades mistas” (mixed reality) – se encontram distribuídas ao longo de um contínuo que tem, em uma ponta, o ambiente real, e na outra, ambientes completamente virtuais, com a realidade aumentada (e seus diferentes sistemas) em algum ponto entre esses dois polos. Seriam diferenças de grau em um estado de sobreposição de espacialidades, no qual a percepção do próprio dispositivo imersivo exerce um papel fundamental.

Na instalação “The Golden Calf” [“O Bezerro de Ouro”], por Jeffrey Shaw, de 1996 (WILSON, 2003, página 711), um dispositivo LCD semelhante a um tablet era manipulado pelo visitante para revelar uma maquete eletrônica de uma cabeça de bezerro dourada sobre um pedestal, por sua vez mapeado a partir de um pedestal vazio fisicamente presente na sala de exposições. Apesar do dispositivo não incluir imagens do espaço real da sala, podemos considerar a instalação como precursora dos espaços aumentados, como definidos por Manovich (2002, página 2), espaços físicos com a sobreposição dinâmica de informação cambiante, em geral de natureza multimídia e localizada para cada usuário.

Na interpretação de Lévy (1999, páginas 45-46), um tema importante do “Bezerro de Ouro”, entre outros, é o papel do visitante na construção do significado da obra, tanto no sentido da construção simbólica, que depende da ligação emocional com o espectador para se concretizar, quanto no sentido físico da interação – que seria nomeada mais tarde

por Aarseth (2001) como ergódica, ou seja, que depende de esforço não ordinário para acontecer.

Por outro lado, o trabalho de Shaw inverte a lógica usual da realidade aumentada, na qual ao objeto principal (ou ao espaço) são adicionadas as informações que o enriquecem (ou aumentam): é o pedestal que é “aumentado”, recebendo a obra. Portanto, além da poética da restauração daquilo que está ausente, como, por exemplo, o trabalho “EBA Aumentada” (PARAIZO, FABIÃO, MEDEIROS, 2016), temos a poética da descoberta de novos objetos, que, por sua vez, adicionam novos sentidos a um dado espaço. O efeito imersivo, nesse caso, parece ser mais relacionado ao engajamento dado pelas possibilidades de manipulação do sistema, o que envolve atividade física (quase lúdica, como demonstrado pelo jogo Pokemon Go) envolvida na visualização dos objetos, do que ao arrebatamento dos sentidos (como descrito em PARAIZO, 2016) – ou, como denomina McMahan (2003), imersão perceptual e imersão psicológica, respectivamente.

A realidade aumentada baseada nos tablets e celulares atuais opera em termos contraditórios sobre a ilusão imersiva, como definida por Grau (2007), já que dispositivos (e os próprios sistemas, com suas intermitências e imprecisões) constantemente chamam a atenção para a interface, em lugar da representação em si. As bordas que denunciam o artifício imersivo estão, com frequência, expostas, e o campo visual do observador tem uma porção relativamente pequena tomada pela representação. Se outro aspecto levantado pelo “Bezerra de Ouro” é o da idolatria, o perigo do culto às imagens vazias de significado, como apontado por Lévy, a realidade aumentada ainda é por demais visível em seus dispositivos. Ao incluir, via câmera, a representação do mundo físico mesclada ao objeto virtual, a realidade aumentada insere em nossa interpretação do objeto um enraizamento no real.

A realidade aumentada pode ser entendida tanto como tecnologia quanto como poética. O estado ainda embrionário da técnica, se comparada com tecnologias correlatas (como a realidade virtual), permite ver com mais clareza como cada característica técnica é social e culturalmente construída, e também como condiciona as possibilidades estéticas e criativas da mídia – por serem mais numerosos os bugs, mais diversos os sistemas, mais bifurcados os caminhos, esse arcabouço técnico se torna mais visível do que depois que o uso social consolida as opções disponíveis em função de critérios de desempenho ou popularidade, como examina Manovich (2013).

Trata-se de um período em que o funcionário do aparelho, nos termos de Flusser (2011), ainda tem o programa explicitado diante de si, e, portanto, mais aberto – quer falemos de possibilidades de mudança ou, como no código aberto, de apropriação. Reside aí a importância de desenvolver ferramentas que tornem mais acessível a experimentação com essa programação. A montagem da exposição, portanto, obedece a uma lógica triplamente pedagógica: expõe obras com caráter originalmente didático – os pavilhões – a um

público em formação – alunos da graduação em Arquitetura e Urbanismo – por meio de uma construção técnica

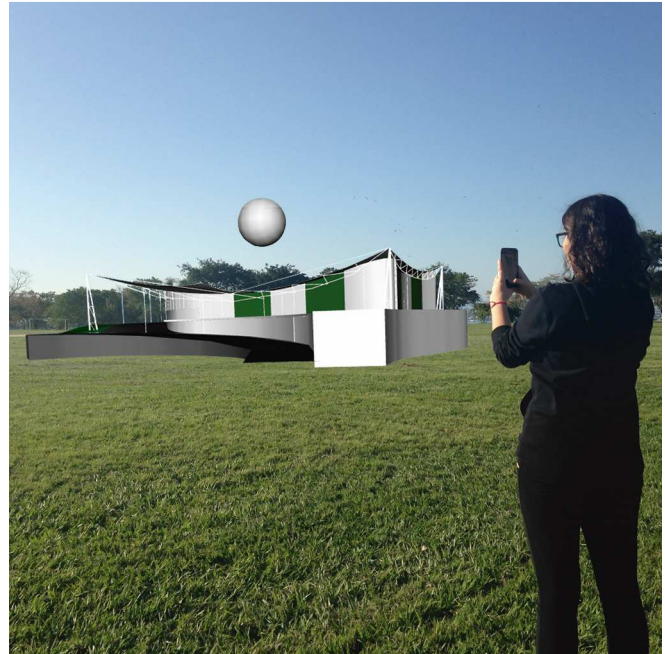


Figura 4: Montagem exemplificando o funcionamento do sistema no local da exposição. Fonte: LAURD/PROURB.

Atualmente, há dois tipos principais de realidade aumentada por dispositivos móveis: por alvos – dos quais os QR codes são talvez os mais conhecidos – e por georreferenciamento, que depende, portanto, do sinal de GPS. No caso dos alvos, o dispositivo escaneia o alvo e baixa de uma só vez as informações sobre o ponto, a partir daí rastreando a posição dos gráficos na tela em função da leitura da câmera. No georreferenciamento, é preciso a constante comunicação para atualizar o sinal de GPS, aliada à leitura do acelerômetro e/ou do giroscópio do dispositivo, para compor a imagem na tela. No estado atual da tecnologia, a imagem, nesse caso, se mostra ainda bastante intermitente, sendo mais estável no rastreamento dos alvos. Por outro lado, os alvos funcionam melhor para serem visualizados de perto e de frente ou de cima, apoiados sobre uma superfície horizontal – mais indicados para maquetes em escala reduzida, por exemplo, do que para visualização em escala natural, finalidade para a qual o georreferenciamento se revela mais adequado.

No contexto da exposição, a realidade aumentada foi pensada como elemento de fomento ao engajamento do usuário com os objetos expostos. A tecnologia, no presente momento, está longe de ser intuitiva – ou, como propõe Murray (2012, páginas 9-10), transparente –, fazendo-se notar explicitamente em mais de um momento, o que inclui a própria necessidade de instalar um aplicativo a mais no celular ou tablet do usuário. Um dos benefícios, no entanto, é que dito usuário já se encontra predisposto a interagir com o sistema e a participar da exposição, portanto, de modo mais intenso e menos casual.

Questões de lugar

Seja através de termos como “realidades mistas” (MILGRAM e KISHINO, 1994), “espaços aumentados” (MANOVICH, 2002), “território informacional” (LEMOS, 2008) ou “espaços híbridos” (DE SOUZA E SILVA, 2006), as abordagens teóricas do campo reconhecem em grande medida a necessidade de não se restringirem a tecnologias específicas, apontando para as práticas socioculturais localizadas no espaço – sem com isso desconsiderar o papel preponderante da tecnologia como instrumento de viabilidade dessas práticas. Um traço comum a esses conceitos é o de um espaço físico acrescido de uma camada digital de informações mais ou menos localizadas, isto é, ordenadas e selecionadas de acordo com a posição do observador. Por outro lado, como conceitua Lonsing (2011), uma exposição locativa permite combinar mídias informativas com a percepção individual da paisagem, mais uma vez explicitando o papel do observador na interpretação do objeto.

O projeto de patrimônio virtual “Ename 974” (PLETINCKX et al., 2000) apresentava ao público, em 1997, por meio de um quiosque situado ao lado das escavações arqueológicas da Abadia de Ename, as hipóteses de reconstrução virtual projetadas sobre uma superfície de vidro voltada para as ruínas, de modo a facilitar o entendimento do público sobre a localização e contexto das fundações da abadia. Uma dupla camada de informações acrescida às ruínas, portanto: a camada digital contendo o modelo e outra, de ordem cultural, latente nas ruínas, constituída pela própria história associada aos objetos.

Por outro lado, como afirma Manovich (2001, página 251-252), graças ao contexto digital, o espaço se torna um tipo de mídia, de modo que os mundos virtuais podem se desenvolver como objetos culturais expressivos, replicáveis e distribuíveis. Isso implica ainda na possibilidade de seu aproveitamento simultâneo: dada a natureza da exposição, por exemplo, é possível “transportá-la” facilmente para diferentes lugares. Com efeito, na apresentação do Sigradi de 2016 – para o trabalho descrito por Paraizo, Fabião e Medeiros (2016) –, localizamos o modelo virtual do edifício da Escola de Belas Artes na praça em frente à sala de conferências. Na mesma ocasião, também “ativamos” a logomarca do evento via realidade aumentada por alvo, exibindo uma versão em escala reduzida do edifício.

Nessa experiência anterior, foi descrita a exposição de um projeto não realizado para a Escola de Belas Artes da UFRJ, no qual a presença virtual do edifício via realidade aumentada vinha sublinhar a sua ausência física. No caso dos pavilhões brasileiros, a presença simultânea dos três modelos tem por objetivo primário permitir a comparação entre os edifícios, até então separados no tempo e no espaço; por outro lado, a própria tecnologia empregada chama a atenção para o caráter efêmero das exposições. O deslocamento contextual dos edifícios – foram projetados para seus respectivos parques expositivos, e não para a Cidade Universitária da UFRJ –, embora um pouco redutor do entendimento das obras tomadas isoladamente, permite comparar suas escalas e obter uma leitura sintética da participação brasileira ao longo do tempo.

Displays virtuais

Ao ter um modelo na “mira” do aparelho, o Layar recupera a descrição associada a ele. Os metadados descritivos dos arquivos de modelos e imagens – como fotos dos arquitetos, dos projetos e dos pavilhões, além das próprias exposições – serão usados, portanto, para exibir parte do texto explicativo da própria exposição. A previsão é que estejam dispostos a uma determinada distância de cada pavilhão e espaçados entre si.

A ideia é que os displays virtuais delineiem um percurso, dando um sentido de movimento à exposição. Uma vez que, dado o nível atual da tecnologia subjacente, a precisão e a instabilidade do sinal de GPS – sem falar no nível de detalhamento dos modelos – não permitem visitar as edificações por dentro, concluímos que uma trilha de displays poderia ser um estímulo a mais para que os usuários explorassem diferentes ângulos externos dos modelos.

Além disso, ao “apontar” para cada modelo, os displays exercerão também o papel de marcadores simbólicos – os “markers”, como caracterizados por MacCannel (1999, páginas 109-133) em relação à atividade turística –, reforçando a importância dos objetos virtuais. A importância dos marcadores, no caso deste trabalho, está ainda naquilo que podemos descrever como a entrada da exposição: um totem físico, previsto para ser instalado nos jardins à frente da FAU, com um texto explicativo sobre a exposição e as instruções para acessá-la usando o celular.

Sistema de realidade aumentada

Para a visualização da exposição, fizemos uso do sistema Layar, lançado em 2009. O Layar é um dos poucos serviços de realidade aumentada georreferenciada levantados pela pesquisa que são gratuitos atualmente, razão de ter sido escolhido para o projeto.

O sistema consiste em um aplicativo para dispositivos móveis que trabalha em duas etapas consecutivas. Em um primeiro momento, a posição do usuário é processada, para listar as localizações dos pontos de interesse (do inglês *points of interest*, ou POIs) próximos. Um POI pode representar um arquivo de mídia qualquer, como uma imagem ou vídeo, ou ainda um modelo 3D, como no caso da exposição. Os POIs são organizados, ou publicados, em conjuntos denominados “camadas” (*layers*). O aplicativo inquirir um servidor externo ao sistema – no caso, o servidor da pesquisa –, que deverá fornecer a lista de POIs, com os respectivos URLs apontando para as mídias a serem exibidas, na forma de uma resposta em JSON. Os tutoriais da empresa preconizam a montagem de um banco de dados MySQL, para gerenciar uma série de camadas, cada uma contendo seus próprios POIs e respectivas mídias.

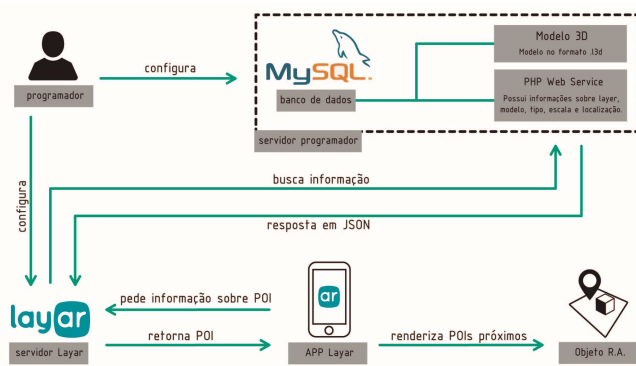


Figura 5: Esquema de funcionamento do sistema Layar, a partir dos tutoriais da empresa. Fonte: LAURD/PROURB.

Na pesquisa, como teríamos relativamente poucos POIs – três modelos e duas a três imagens por modelo –, optamos por escrever a resposta JSON diretamente, a partir da análise da resposta esperada pelo site do Layar, assim dispensando a montagem do banco de dados e do trecho de construção da resposta. Essa opção permitiu maior agilidade nos testes, além de uma compreensão melhor do próprio sistema.

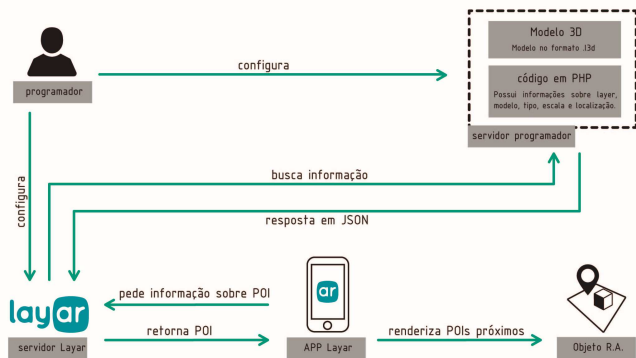


Figura 6: Esquema de funcionamento do sistema, conforme adaptado pelo LAURD. Fonte: LAURD/PROURB.

A segunda etapa consiste na visualização do objeto; uma vez que o sistema determina que o dispositivo móvel está mirando o objeto, dentro de um alcance máximo pré-estabelecido, a renderização é feita em tempo real, levando em conta a posição e a angulação do dispositivo. Como as sombras são calculadas em tempo real, a modelagem deve ser bastante simplificada para permitir o processamento pelos dispositivos móveis dos usuários. Além disso, não é possível usar efeitos mais sofisticados de render, como oclusão ambiente para o sombreamento, por exemplo.

Texturas com mapeamento, no entanto, são aceitas, de modo que lançamos mão do processo de *texture baking*, ou pré-renderização de texturas, para produzir as texturas já contendo sombras próprias e projetadas, com condições de iluminação fixas, ou para emular elementos físicos com pouco relevo, como esquadrias e apliques. A insolação simulou o sol da tarde, por considerarmos que as sombras resultantes

revelariam melhor a forma das edificações para a visualização a partir do edifício da FAU/Reitoria. A pré-renderização permite ainda aplicar efeitos ou pinturas específicos sobre o arquivo de imagem com grande precisão.

Resultados parciais

Notamos não apenas o erro decorrente da faixa de precisão do sinal de GPS, por volta de 8m, como descrito por Medeiros (2014, página 93), mas também certa instabilidade nesse sinal, na Ilha do Fundão. Testes realizados em Niterói e em outras áreas do Rio de Janeiro demonstraram uma maior estabilidade do sinal de GPS, embora a cada atualização da camada de pontos de interesse a localização sofresse uma ligeira variação. De certa forma, isso corrobora a importância do lugar – ou, pelo menos, reafirma a diferenciação dos pontos no espaço, ainda que pelo viés do grau de acesso às redes e da qualidade do sinal.

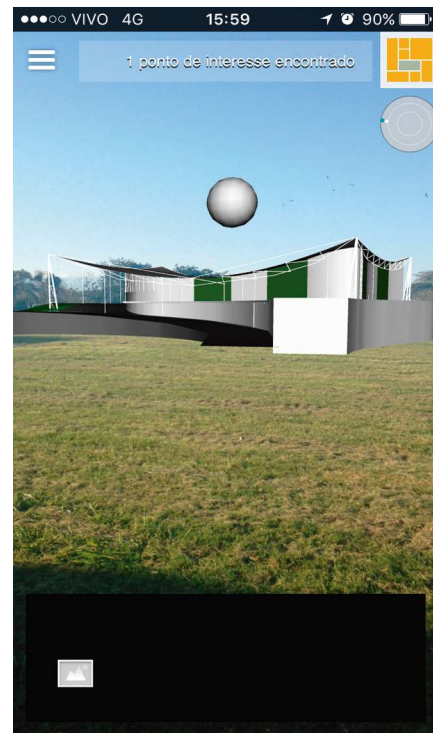


Figura 7: Snapshot da visualização na tela do celular. Fonte: LAURD/PROURB.

No que se refere à tecnologia atual subjacente à realidade aumentada, essas variações podem ser entendidas a partir que seria, segundo Manovich (2002, página 9), o paradigma da sociedade informacional, baseado na teoria matemática da comunicação: em lugar de zero e um absolutos, temos a variação na proporção entre sinal e ruído, variável segundo o contexto imediato, e a determinação de visibilidade para além da linha reta, acrescida da noção de campo, que determina a potência do sinal da rede 4G, por exemplo.

Uma das vicissitudes do sistema utilizado é que ele não leva em conta a altura do usuário em relação ao solo, de modo que

os modelos são renderizados sempre na linha do horizonte do usuário, nunca abaixo ou acima dela. Isso implica que os terrenos onde deverão ser implantadas as maquetes devem ser planos e na altura dos pontos de observação preferidos, para que os modelos não aparentem estar flutuando, por exemplo. Ainda assim, podem ser necessários ajustes da posição do modelo no eixo Z, por exemplo, para compensar erros de leitura.

Os processos de ajuste da escala dos modelos, provavelmente pela quantidade de programas e conversões de arquivo envolvidos, mostraram-se menos intuitivos do que supúnhamos a princípio. Foi necessário estabelecer fatores de ampliação mesmo quando os diversos programas estavam ajustados para trabalhar com a escala 1:1.

Conclusões e perspectivas

Descrevemos as premissas e recursos utilizados para a montagem de uma exposição virtual em realidade aumentada georreferenciada. A exposição tem como tema os pavilhões brasileiros em exposições universais, e é destinada especialmente a estudantes de arquitetura. A avaliação da experiência dos usuários será uma etapa importante para a continuidade do projeto e para a elaboração de outras experiências semelhantes.

Recentemente, a pesquisa começou a explorar a engine Unity como possível substituto do Layar para a representação em realidade aumentada. Esperamos, com isso, ter à disposição mais recursos de interatividade com o modelo na tela e, com isso, ampliar as possibilidades de análise gráfica. Além da visualização em escala natural dos modelos, em tempo real, estariam disponíveis opções como tornar invisíveis determinadas partes do edifício para facilitar o entendimento da sua espacialidade interna.

Ainda assim, pela simplificação do processo, a utilização da camada georreferenciada do Layar pode ser ainda um instrumento importante para a experimentação com realidade aumentada. Por ser de fácil apropriação por parte de indivíduos com pouco treinamento em programação, e permitir a visualização de objetos arquitetônicos em escala natural relacionado com um contexto urbano, pode ser empregada sem maiores recursos por estudantes de arquitetura e arquitetos, por exemplo, para visualização de modelos.

A possibilidade de deslocamento da exposição não anula – ao contrário, potencializa – o papel desempenhado pelo lugar. Como uma espécie de colagem, os elementos adicionados via realidade aumentada interagem simbolicamente com a “mídia” de base, o próprio lugar, para criar novos significados. Ou seja, além da adequação física (oclusão, sinal de GPS, entre outros fatores), a pertinência simbólica é imediatamente posta em questão; se virtualmente qualquer lugar pode abrigar a exposição, a escolha de um lugar específico pode assumir um papel ainda mais significativo. Em outras palavras, na medida que as condicionantes físicas assumem um papel secundário, as diretrizes simbólicas assumem um protagonismo maior, mas é sempre um espaço devidamente identificado, específico – um lugar, portanto –, que está sendo

reinterpretado, graças à visualização dessa camada digital que paira sobre ele.

Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer à FAPERJ pelo fomento APQ1 destinado à pesquisa, e ao CNPq e à UFRJ, pelas bolsas de iniciação científica e artística e cultural. Os autores gostariam de agradecer aos demais membros do LAURD, pelas discussões e contribuições para o trabalho, em especial a Marina Lima Medeiros, por ter introduzido o tema no grupo de pesquisa, e Camila Carvalho, pela pesquisa adicional com a engine Unity.

Referências

- Aarseth, E. J. (1997). *Cybertext*. Baltimore / Londres: The Johns Hopkins University Press.
- Comas, C. E. (2011). A feira mundial de Nova York de 1939: o pavilhão brasileiro. *ARQTEXTO*, 16, 56–97.
- de Souza e Silva, A. (2006). From Cyber to Hybrid Mobile Technologies as Interfaces of Hybrid Spaces. *Space and Culture*, 9(3), 261–278. <https://doi.org/10.1177/1206331206289022>
- Flusser, V. (2011). *Filosofia da caixa preta: ensaios para uma futura filosofia da fotografia*. São Paulo: Annablume.
- Goldman, F. (2016). *Exposições universais e diplomacia pública*. Brasília: FUNAG. Recuperado de <http://funag.gov.br/loja/download/1156-exposicoes-universais-e-diplomacia-publica.pdf>
- Grau, O. (2007). *Arte virtual: da ilusão à imersão*. São Paulo: Unesp/SENAC.
- Lemos, A. (2008). Mídia Locativa e Territórios Informacionais. In L. Santaella & P. Arantes (Orgs.), *Estéticas Tecnológicas*. Novos modos de sentir (p. 207–230). São Paulo: EDUC.
- Lévy, P. (1999). *Cibercultura*. São Paulo: 34.
- Lonsing, W. (2011). Virtual Spaces in Urban Landscapes: Locative Exhibitions on Mobile Devices. In *RESPECTING FRAGILE PLACES* (p. pp.615-618). Ljubljana (Slovenia): University of Ljubljana, Faculty of Architecture (Slovenia).
- MacCannell, D. (1999). *The Tourist: a new theory of the leisure class*. Berkeley / Los Angeles: University of California.
- Manovich, L. (2001). *The Language of New Media*. Cambridge: MIT Press.
- Manovich, L. (2002). *The Poetics of Augmented Space*. Recuperado 15 de julho de 2017, de http://manovich.net/content/04-projects/034-the-poetics-of-augmented-space/31_article_2002.pdf
- Manovich, L. (2013). *Software Takes Command* (1 edition). New York: Bloomsbury Academic.
- McMahan, A. (2003). Immersion, Engagement and Presence: a method for analyzing 3-D video games. In M. J. P. Wolf & B. Perron (Orgs.), *The Video Game Theory Reader* (p. 67–86). Nova York/ Londres: Routledge.
- Medeiros, M. L. (2014). *A cidade como interface: experimentações em realidade aumentada no espaço urbano (Mestrado em Urbanismo)*. UFRJ, Rio de Janeiro.
- Milgram, P., & Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE Transactions on Information Systems*, E77–D(12).

- Ministério das Relações Exteriores. (2012, novembro 19). Nota 283/2012: Candidatura da cidade de São Paulo como sede da Exposição Universal de 2020. Recuperado 3 de julho de 2017, de <http://www.itamaraty.gov.br/pt-BR/component/content/article?id=3210:candidatura-da-cidade-de-sao-paulo-como-sede-da-exposicao-universal-de-2020>
- Murray, J. H. (2011). *Inventing the Medium: Principles of Interaction Design as a Cultural Practice* (1st edition). Cambridge, Mass: The MIT Press.
- Nobre, A. L. (2011). A Feira Mundial de Bruxelas de 1958: o pavilhão brasileiro. *ARQTEXTO*, 16, 98–107.
- Paraizo, R. C. (2016). Imersão. In F. Braida, F. Lima, J. Fonseca, & V. Morais (Orgs.), *101 conceitos de Arquitetura e Urbanismo na Era Digital* (p. 122–123). São Paulo: ProBooks.
- Paraizo, R. C., Fabião, A. C., & Medeiros, M. L. (2016). EBA aumentada: happening - inauguração em espaço híbrido. In XX Congresso de la Sociedad Iberoamericana de Gráfica Digital (p. 252–259). São Paulo: Blucher. <https://doi.org/10.5151/despro-sigradi2016-764>
- Pereira, M. A. C. da S. (2011). A Exposição de 1808 ou O Brasil Visto por Dentro. *ARQTEXTO*, 16, 6–27.
- Pletinckx, D., Callebaut, D., Killebrew, A. E., & Silberman, N. A. (2000). Virtual-reality heritage presentation at Ename. *IEEE MULTIMEDIA*, 7(2), 45–48. <https://doi.org/http://doi.ieeecomputersociety.org/10.1109/93.848427>
- Wilson, S. (2003). *Information Arts: Intersections of Art, Science, and Technology*. The MIT Press.
- Zein, R. V., & Amaral, I. (2011). A Feira Mundial de Osaka de 1970: o pavilhão brasileiro. *ARQTEXTO*, 16, 108–127.