

O MUSEU MEDIADO PELA TECNOLOGIA

Doutoranda Flávia Marieta Magalhães Rigoni (UEMG)

Doutora Maria Regina Álvares Correia Dias (UEMG)

INTRODUÇÃO

Os museus são sistemas de armazenamento, processamento e transmissão de mensagens culturais, dentro de um e para um determinado contexto social. Eles têm como funções estudar, preservar e divulgar diferentes tipologias de patrimônio cultural tangível e intangível (CASTELLS, 2015).

No decorrer do tempo, a forma e as atribuições do museu variaram sensivelmente. Seu conteúdo diversificou-se, tanto quanto a sua missão, seu modo de funcionamento ou sua administração (DESVALLÉES *et al.*, 2013). Assim, ao refletir os contextos socioculturais em que estão inseridos, esses espaços se transformam e tornam-se organismos sensíveis que modificam a relação visitante - obra de arte, introduzindo novos paradigmas de interação e fruição (TROCCHIANESI; BORSOTTI, 2015).

No contexto social, a revolução digital fomentou profundas alterações, tanto na velocidade de conexão das tecnologias, que alteraram a percepção de tempo e espaço, quanto na transformação dos modelos de produção, armazenamento, distribuição e acesso à informação (LÉVY, 1999). Essas mudanças se refletiram em todas as setores relacionadas aos bens culturais: da organização à estrutura cultural; da gestão de recursos aos processos de valorização dos instrumentos de fruição, que tendem a ampliar a experiência e redefinir as relações estabelecidas (SPAGNOLI; SPALLAZZO; TROCCHIANESI, 2009).

Nesse processo evolutivo, a tecnologia revela novas dimensões temporais e diretrizes expositivas, exercendo um papel determinante na transformação e na geração de novas linguagens e experimentações que se tornam cada vez mais interativas, imersivas e digitais.

Inserido nesse contexto, o design de exposições deve estar aberto e ser informar das possibilidades e limitações do emprego das tecnologias que visam o aprimoramento da experiência e do diálogo com o visitante. Trata-se de um desafio cuja singularidade reside no modo particular de identificar, organizar, contextualizar e reconstruir referências sociais para os elementos culturais, das identidades e memórias coletivas.

Por ser um projeto complexo, o desenvolvimento de exposições carece de profissionais aptos a conceber, a gerir e a desenvolver novos produtos culturais, comunicacionais e tecnológicos, através do contínuo aprimoramento de modelos, ferramentas e modelagem sistêmica, associado a sensibilidade de compreender os conteúdos culturais e científicos definidos pelo Museu (BORSOTTI, 2016).

O presente estudo tem como objetivo levantar o conceito de museu, exposição, design de exposição, realidade aumentada, realidade virtual, elencar dispositivos digitais e evidenciar as potencialidades do emprego das Tecnologias de Informação e Comunicação na preservação do patrimônio cultural. A pesquisa tem caráter exploratório e envolve como procedimento técnico o levantamento bibliográfico.

DESIGN DE EXPOSIÇÃO

No campo da difusão e da comunicação, a exposição destaca-se como meio relevante e eficaz de diálogo, sendo o contato inicial do visitante com os acervos do museu e as informações a eles associadas, oferecendo ao mesmo tempo diversão e conhecimento.

“Para a maior parte dos visitantes, as exposições são o museu”, comenta Valerie Bott. Ela evidencia que se forem realizadas com cuidado e criatividade, as exposições podem inspirar, surpreender e educar. Nesse processo, diversos aspectos influenciam na comunicação da exposição com o visitante: a cor, a textura, o som e a iluminação; a maneira como objetos de diferentes períodos, culturas ou áreas de conhecimento são agrupados; a distribuição de espaço na apresentação; a adequação do texto ao público-alvo e a linguagem usada; a maneira como os objetos são apresentados e a seleção de material contextual (MUSEUMS & GALLERIES COMMISSION, 2001, p. 17).

Cury (2006) define a exposição como uma forma de mediação construída e aponta pontos críticos no desenvolvimento de exposições: a escolha do tema e a sua aproximação com o público-alvo; a seleção e a articulação dos objetos na construção do discurso expositivo; a definição do espaço e da forma.

Exposição é conteúdo e forma, sendo que o conteúdo é dado pela informação científica e pela concepção de comunicação como interação. A forma da exposição diz respeito à maneira como vamos organizá-la, considerando a organização do tema, a seleção e articulação dos objetos, a elaboração de seu desenho, associados a outras estratégias que juntas revestem a exposição de qualidades sensoriais (...) a exposição é pensada e montada tendo como ponto de partida a experiência prévia do público, pois é a partir da sua experiência que o visitante recria a exposição. Assim, conceber e montar uma exposição significa construir e oferecer uma experiência de qualidade para o público. (CURY, 2006, p. 42)

Atualmente, o design de exposições se insere no campo do design gráfico ambiental que trabalha com a informação, seja por meio da linguagem, da imagem ou dos símbolos. Segundo a Society Environmental Graphic Design (SEGD), esse campo abrange muitas disciplinas, incluindo projeto gráfico, arquitetônico de interiores, paisagem e design industrial, todos preocupados com os aspectos visuais do ambiente, comunicando identidade e informações, com o intuito de moldar a ideia de lugar.

Assim, o design de exposições é uma modalidade que atua em união com outras ramificações do design gráfico ambiental, tendo a informação como seu objetivo principal (COSSIO, 2011). Essa área busca organizar o espaço físico material e visualmente, com o intuito de estabelecer uma relação dialética entre o conhecimento que o público possui sobre o tema em pauta e o novo conhecimento que a exposição propõe (CURY, 2006).

À medida que estabelece uma interface entre o público e o objeto exposto, o projeto de exposições se torna uma ação de educar/informar pelo design. Desse modo, ao visitar o museu o sujeito interage com o espaço organizado, a mensagem expressa através do projeto e os aspectos comunicacionais da exposição (LORENC, SKOLNICK, BERCER, 2010).

O design de exposição conta uma história sobre por exemplo: o significado de um conceito ou tema, um objeto, um espaço, um evento e uma figura histórica. Essa informação pode ser composta de um local em si, artefatos físicos, imagens, meios audiovisuais e recursos interativos. Dessa forma, o modo como a história será contada é a preocupação essencial do designer, que estrutura a experiência em uma narrativa, um narrador, um caminho e um contexto, o que pode ser observado na Figura 1.

Na narrativa, é determinada a mensagem que a instituição deseja transmitir ao público, essa mensagem se torna história quando lhe é dada uma narrativa com início, meio e fim. O narrador direciona a história, ele pode ser criado a partir de mídias como texto, gráficos, imagens e tecnologias. O caminho é o que estrutura a história, transformando a narrativa em um espaço tridimensional, que relaciona a narrativa com o espaço tridimensional e o contexto que conecta a história com o visitante (COSSIO, 2011).

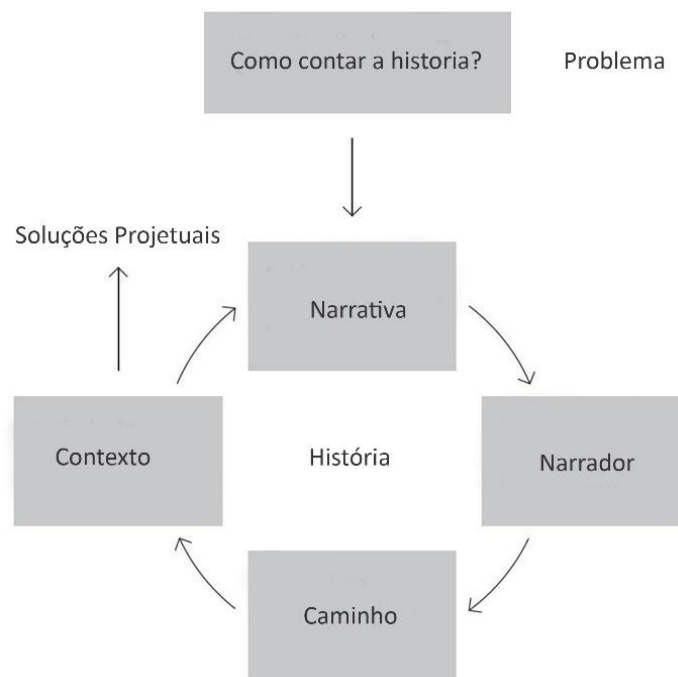


Figura 1: Elementos que estruturam a história. Elaborado pelas autoras, 2017.

O MUSEU E AS TECNOLOGIAS EMERGENTES

O museu, com o intuito de mostrar o patrimônio material e imaterial de maneira mais dinâmica e diversificada, busca evoluir na forma de se apresentar, no modo de expor suas obras e de atender ao público incorporando tecnológicas atuais. Dentre elas podemos destacar a Realidade Virtual, a Realidade Aumentada e os dispositivos digitais que mediam a interação entre o usuário e o sistema.

A Realidade Virtual (RV) pode ser interpretada como a interface mais natural, poderosa e avançada de interação entre homem-máquina, que permite ao usuário imergir, navegar e interagir em tempo real, em um ambiente tridimensional, utilizando dispositivos multissensoriais para atuação ou *feedback* (TORI; KIRNER; SISCOUTO, 2006).

A possibilidade de o usuário interagir com um ambiente virtual tridimensional em tempo real, vendo as cenas serem alteradas como respostas aos seus movimentos, torna a interação imersiva. Para aumentar o nível de imersão utiliza-se de dispositivos específicos para entrada e saída das informações, que procuram captar as ações e movimentos dos usuários.

O emprego da RV possibilita a criação de ensaios expográficos e cenográficos, com utilização de objetos museais, nos espaços internos e externos do museu. Ela também permite simular o objeto ou espaço que não existe fisicamente e difundir o objeto real de forma virtual, proporcionando o passeio virtual. A Figura 2 mostra a *Sala Abissi Vr*, a primeira instalação permanente de RV da Itália localizado no Aquário de Genova, que permite ao visitante virtual imergir nas profundezas do mar e vivenciar novas experiências.



Figura 2: Instalação permanente de Realidade Virtual - *Sala Abissi Vr* - Aquário de Genova, 03/2016. Fonte: www.ettsolutions.com

Esses recursos são ferramentas potenciais na representação tridimensional e na reconstrução de edifícios históricos, mostrando-se eficiente na catalogação de edifícios representativos para o patrimônio arquitetônico ao realizar uma simulação que coloca o usuário em contato com o passado, revivendo-o. Isso permite manter viva nossa história, além de auxiliar a compreensão do passado e promover novas formas de experiência.

Considerada uma variante da RV, a Realidade Aumentada (RA) consiste em uma técnica avançada de interface computacional, que permite a sobreposição de objetos virtuais no mundo real. Ela suporta uma visualização realista, que incrementa a percepção do usuário no uso de uma interface digital.

Nela há uma relação bastante íntima entre os objetos físicos e os objetos virtuais, os primeiros podem ser enriquecidos através de informação adicional, ao incorporar informação sobreposta instantaneamente à imagem física, tornando este complemento extremamente atrativo e útil. Dessa forma, esse sistema pode motivar o utilizador a explorar determinadas informações e áreas do conhecimento.

A grande vantagem desse tipo de interface é que o conhecimento intuitivo do usuário a respeito do mundo físico pode ser transferido para manipular o mundo virtual. O usuário entra no espaço virtual das aplicações e visualiza, manipula e explora os dados da aplicação em tempo real, usando seus sentidos, particularmente os movimentos naturais tridimensionais do corpo (KIRNER et al., 1996).

Recentemente, sua utilização se intensificou na área da museologia e do patrimônio cultural, onde é empregado como guia de exposições ou como complemento de conteúdos sobre os artefatos expostos, revelando uma dinâmica própria a partir da adoção difusa de meios de computação móvel, como *Smartphone* e *Tablet*, enquanto principal meio de acesso e interação (GUIMARÃES; FIGUEIREDO; RODRIGUES, 2015).

Ela utiliza informação digital, imagem estática ou em movimento, representações 3D, áudio ou inputs táteis e sobrepõe estas informações ao ambiente de forma tridimensional, permitindo ao visitante interagir em tempo real, através de dispositivos específicos (MOUTINHO, 2015). A seguir serão abordados alguns dispositivos empregados no âmbito cultural.

- ***Smartphone e tablet***

O *smartphone* é um celular com tecnologias avançadas, que possui um sistema operacional multitarefa e multimídia. Já o *tablete* é um dispositivo pessoal em formato de prancheta, de tamanho pequeno, fina espessura e com tela sensível ao toque, com uso semelhante a um computador portátil. Ambos possibilitam ao usuário acessar à *Internet*, utilizar aplicativos, se organizar, visualizar fotos, vídeos, leituras e se entreter com jogos. Sendo cada vez mais frequente o emprego desses dispositivos como suporte para os guias moveis disponíveis geralmente em forma de aplicativo. Geralmente, esses dispositivos incorporam câmeras, algoritmos de reconhe-

cimento de imagem, suportam a tecnologia *location based*, sistema de geolocalização (GPS) e *QR code reader*. Essas funcionalidades permitem que o artefato digital receba e transmita informações pontuais, locais, contextualizadas e suporte a realidade aumentada.

- **Projeções 2D e 3D**

As projeções de filmes e vídeos são meios utilizados pelo museu para transmitir informações aos visitantes, o conteúdo projetado nas telas ou superfícies podem ser por exemplo: animações 3D que contam uma narrativa sobre os objetos expostos ou acontecimentos históricos; informações estáticas; filmes e documentários.

- **CAVE**

Caverna digital é uma sala onde são projetados gráficos em 3 dimensões, em suas paredes, podendo ser visualizadas pelos usuários utilizando dispositivos avançados de interação. Desse modo, os usuários podem explorar e interagir com objetos, cenários e personagens virtuais nesse ambiente construído.

- **Telas sensíveis ao toque**

Essas telas têm sido utilizadas em várias aplicações e sistemas. A função de toque da tela e seu poder de processamento evoluíram, as dimensões dos displays aumentaram, o que tem cativado o público. O visitante é motivado a interagir com a tela através do toque e a descobrir o conteúdo disponível no data-base utilizando a interface. O sistema touch transforma exposições físicas e estáticas, em aplicações capazes de envolver, educar e proporcionar uma experiência dinâmica. Por meio dela, é possível transmitir informações e contar histórias baseadas em imagens, exibir informações adicionais, atender a outros idiomas e fornecer conteúdos para todas as idades.

- **Optical see-through**

É um equipamento ótico, como óculos com visores ou projetores de vídeo semitransparentes, que mesclam imagens virtuais a cena real, que pode ser observada diretamente pelo usuário. Ele não elimina a visão direta do ambiente real e em geral é mais leve e menos volumoso; contudo o campo de visão é limitado dificultando uma integração visual adequada dos elementos virtuais com o ambiente real. Um bom exemplo é o Google glass, dispositivo semelhante a um par de óculos. Ele disponibiliza uma pequena tela acima do campo de visão, que apresenta ao seu usuário mapas, opções de música, previsão do tempo, rotas de mapas, e além disso, também é possível efetuar chamadas de vídeo ou tirar fotos de algo que se esteja a ver e compartilhar imediatamente através da internet. A Figura 3, mostra a visitante do museu Young de São Francisco utilizando o dispositivo para apreciar a exposição.



Figura 3: Google glass. Fonte: glassalmanac.com/san-francisco-museum-first-offer-google-glass-powered-art-exhibit/6717/

- **Video see-through**

Por meio de óculos ou capacetes de RV, o dispositivo isola a visão externa do usuário e exibe imagens virtuais tridimensionais. A cena real é captada por uma ou mais câmeras, misturada aos elementos virtuais e enviada ao usuário, que visualiza apenas o vídeo final.

A versão mais barata é feita de papelão e pode ser montado pelo próprio usuário. Contudo, seu corpo de papel não é muito resistente e ele só funciona com *smartphones*.

A seguir serão apresentados três projetos que exemplificam a utilização dos dispositivos portáteis: *smartphone*, *tablet* e *smart glass*. Esses artefatos permitem ao visitante mover-se livremente no espaço sem impedimento físico e suportam a RA, que possibilita sobrepor conteúdos digitais de várias naturezas, a visão real do momento e oferecer mais informações sobre a obra exposta, como: reconstrução de partes, restauro, animação e pigmentação.

Os projetos foram realizados pela empresa italiana ETT S.p.A, localizada em Genova. Durante o levantamento das informações, a pesquisadora teve a oportunidade de visitar a sede principal da empresa, conhecer a estrutura física, parte da equipe, alguns trabalhos realizados, além de testar e vivenciar a experiência de alguns protótipos.

O primeiro projeto foi desenvolvido na Galeria da Academia, localizado em um edifício de 1343, no coração de Veneza. Ela é um museu que preserva e expõem obras primas da pintura veneziana dos séculos XVII e XVIII. Nesse espaço, em colaboração com a Samsung e a Fundação do Patrimônio de Veneza, a ETT projetou cinco novas salas enriquecidas com diversos dispositivos eletrônicos e um aplicativo móvel. Nos ambientes que compõem a nova ala do museu, os monitores sensíveis ao toque oferecem informações aos visitantes sobre cada sala e suas obras.

O aplicativo móvel é um guia de vídeo em tempo real, que integra a tecnologia *bluetooth* com soluções de realidade aumentada. Ele foi desenvolvido para as plataformas Android e iOS, sendo utilizado em *Tablets* disponibilizados pelo museu ou nos dispositivos dos visitantes.

Projetado para diferentes tipos de usuários, como: crianças, adolescente e adultos; o aplicativo ajuda o visitante a investigar aspectos e detalhes da obra que não podem ser percebidas naturalmente. A versão do aplicativo dedicada às crianças (5-10 anos) e adolescentes (10-16 anos) disponibiliza uma série de jogos que direciona os visitantes em uma visita guiada. Dentre os jogos se destacam: memória, puzzle, encontrar diferenças, caça ao tesouro (Figura 3). Já os adultos encontram recursos como rotas temáticas e conteúdo de realidade aumentada, que permitem ao visitante emergir no trabalho de restauro ou visualizar as artes-finais em um modo tridimensional.

Os recursos de RA foram baseados em uma biblioteca de obras para reconhecimento de imagens com base no mapeamento de imagens 2D armazenadas na memória do dispositivo. Já as reconstruções 3D exibidas em alguns cartões mostravam cenas de Unity 3D, devidamente integrada com o código nativo do aplicativo, para permitir uma fácil manipulação de objetos 3D (MAGNELLI; VENTRELLA, 2015).



Figura 3: Interface do jogo: Caça ao tesouro. Fonte: www.ettsolutions.com

O segundo projeto Museo Glass Beacon: il museo del futuro, foi idealizado por Mirko Di Ciacio. Nessa experiência que durou dois meses, os visitantes do Museu Mercati di Traiano do Foro Imperial de Roma, utilizaram gratuitamente óculos de realidade aumentada. Eles eram livres para mover-se e podiam escolher o próprio percurso e a informação multimídia a consultar. Os dispositivos de RA permitiram aos usuários descobrir novos conteúdos sobre a história do museu, seus personagens e curiosidades, que apareciam diretamente no display em forma de textos, imagens, vídeos e áudios, como mostra a Figura 4.

Ao aplicar uma tecnologia invisível, este projeto possibilitou apresentar conteúdos de difícil fruição e analisar o comportamento e a opinião dos visitantes do museu sobre a tecnologia e a experiência vivenciada.



Figura 4: Museo Glass Beacon - o museo do futuro, 10/2015. Fonte: www.ettsolutions.com

Já o terceiro projeto, L'Ara com'era foi desenvolvido no Ara Pacis, altar romano dedicado à deusa Pax (Paz), inaugurado em 9 a.C. A estrutura desse monumento possui 3,68 metros de altura e uma base quadrada, com o altar construído no meio. Suas superfícies internas e externas foram decoradas e esculpidas em relevo por artistas gregos, formando um conjunto de painéis trabalhados em mármore.

Com o intuito de aprimorar e enriquecer a experiência do público, o projeto utiliza uma combinação de hardware e software para a fruição de um percurso híbrido e multissensorial baseado na RA. Ao ingressar o visitante recebe o visor VR que permite ao usuário viver em primeira pessoa uma experiência imersiva e interativa.

Através deste dispositivo o visitante pode observar áreas particulares da superfície da Ara Pacis adquirindo vida através da coloração original do monumento, informações sobre a história do baixo-relevo que aparecem em primeiro plano, além de sons e narrativas.

O visor utilizado Samsung Gear VR combinado com o *smartphone* Samsung S7, é uma solução projetada tanto para RV quanto para a RA. Na Figura 5, o usuário que utiliza o visor reprojeta as imagens diretamente da câmera do *smartphone*.

Para a realização do projeto foi empregado o sistema de tracking 3D, que é capaz de reconhecer a tridimensionalidade do baixo-relevo dos objetos esculpidos e de realizar sobre eles um rastreamento em tempo real. Esse sistema faz aparecer conteúdos sobrepostos como ancorados aos objetos reais, contribuindo para a eficácia e a imersão da experiência.



Figura 5: Experiência de realidade aumentada vivenciada no Ara Pacis. Fonte: www.ettsolutions.com

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Do conteúdo abordado neste estudo, podemos concluir que as Tecnologias da Informação e Comunicação trouxeram para o âmbito museológico uma nova perspectiva, um novo agir comunicacional, que ao explorar os sistemas e a interatividade, proporcionaram ao museu a possibilidade de se reforçar como uma ampla e viva memória, que comunica e preserva a identidade do povo.

Esses recursos, também, colaboram para as constantes transformações sociais, culturais e tecnológicas que exigem abertura, flexibilidade e dinamismo, tanto das instituições culturais, quanto dos agentes envolvidos e do público. A cada dia surgem novos equipamentos, programas e dispositivos que exigem a adaptação e o aprimoramento do processo, a capacitação dos profissionais, a realização de testes com usuários, o desenvolvimento de interfaces amigáveis e intuitivas e o alinhamento de expectativas e necessidades.

A utilização dessas tecnologias permite um olhar diverso para os espaços arquitetônicos e para as coleções dos museus, ao adicionar uma dimensão virtual que ultrapassa os limites da realidade, ela enriquece a experiência do usuário e a fruição cultural, tendo como objetivo: melhorar a interação e o engajamento do visitante; tornar ativa a postura do público durante o percurso e criar um ambiente envolvente.

Partindo do princípio que as pesquisas e as análises resultantes de métodos e projetos similares são as bases para o desenvolvimento de projetos de exposições originais e cativantes, cabe aos pesquisadores e profissionais do âmbito cultural adotarem uma postura inquieta e curiosa na busca de conhecimentos e informações necessárias para fundamentar e viabilizar seu trabalho.

REFERÊNCIAS

BORSOTTI, Marco. *From the invisible, the everyday and the unmentionable towards narrative strategies to explain, understand, remember*. New perspectives on cultural preservation. In: 6th International Forum of Design as a Process Systems & Design: beyond processes and thinking, 2016, Valencia, Espanha, 2016. Anais... Valencia, 2016.

CANOVA, Diana. *Digitalizzazione 3D dei beni culturali e murei interattivi*. Il caso del Museo Archeologico di Milano. 2015. 227f. Monografia (Design da Comunicação) - Politecnico di Milano, Milão, 2015.

CASTELLS, Manuel. *Os museus na era da informação: conectores culturais de tempo e espaço*. In: BARRANHA, Helena; MARTINS, Susana S.; RIBEIRO, P. (Org.) *Museus sem lugar: ensaios, manifestos e diálogos em rede*, Lisboa, p. 47-63, 2015.

COSSIO, Gustavo. *Design de Exposição de Design: três estudos sobre critérios projetuais para comunicação com o público*. 2011. 204f. Dissertação (Mestrado em Design) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

CURY, Marília. *Exposição: concepção, montagem e avaliação*. São Paulo: Annablume, 2006.

DESVALLÉES, André; MAIRESSE, François (Org.). *Conceitos-chave de museologia*. São Paulo: Armand Colin/ICOM, 2013.

FERNÁNDEZ, Luiz A.; FERNÁNDEZ, Isabel G. *Diseño de exposiciones*. Concepto, instalación y montaje. Alianza Forma, 2010.

GUIMARÃES, Francisco; FIGUEIREDO, Mauro; RODRIGUES, José. *Realidade Aumentada e Transmedia Storytelling em Museus e Patrimônio Cultural: Artefacto Digital I-Lugar*. In: VII Conferência Internacional sobre Artes Digitais, 2015, Óbidos, Portugal. Anais do VII ARTECH, Óbidos, 2015.

IBRAM. Instituto Brasileiro de Museus. *Guia dos museus brasileiros*. Brasília: IBRAM, 2011.

KIRNER, Claudio *et al.* *Introdução à Realidade Virtual*. Apostila do Minicurso. XV JAI, XVI Congresso da SBC, Recife, PE, 1996.

LÉVY, Pierre. *Cibercultura*. 2 ed. São Paulo: Ed. 34, 1999.

LORENC, Jan; SKOLNICK, Lee; BERGER, Craig. *What is exhibition design?* Hove: Rotovision, 2010.

MAGNELLI, Adele; VENTRELLA, Matteo. *How the AR can help to appreciate de hidden value pictorial masterpiece - Venice's Gallerie dell Accademia Case History*. In: International Conference

on Cultural Heritage and New Technologies, Viena, 2015. Anais... Viena, 2015.

MOUTINHO, Ana Maria B. O. C. *Realidade Aumentada aplicada à museologia*. 2015. 215f. Tese (Doutorado em Museologia) - Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2015.

MUSEUMS AND GALLERIES COMMISSION. *Planejamento de Exposições*. Tradução de Maria L. Fernandes, São Paulo: EDUSP, Vitae, n. 2, 2001.

TORI, Romero; KIRNER, Claudio; SISCOUTO, Robson. *Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada*. In: VIII Symposium on Virtual Reality, 2006, Belém. Anais ... Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação - SBC, 2006.

TROCCHIANESI, Raffaella; BORSOTTI, Marco. *Performance as a paradigm in designing museum experience*. In: VIII Congreso Internacional de Diseño de La Habana, 2015, Havana, Cuba. Anais... Havana, 2015.SPAGNOLI, Alessandra; SPALLAZZO, Davide; TROCCHIANESI, Raffaella. *Il museo come "organismo sensibile"*. Tecnologie, linguaggi, fruizione verso una trasformazione design-oriented. Politecnico di Milano, Dipartimento INDACO. AICA, Roma, 2009.