

# O Visorama: dispositivo de cinema expandido, imersivo e interativo

## André de Souza Parente

Pós-Doutorado pelo Université Sorbonne Nouvelle - Paris 3 (Paris 3) - França. Pós-Doutorado pela Universidade Federal do Ceará (UFC) - CE - Brasil. Pós-Doutorado pela Universidade de Paris III Sorbonne Nouvelle (Paris III), França. Doutor em Comunicação pela Université Paris 8 - Vincennes-Saint-Denis (Paris 8) - França. Professor da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) - Rio de Janeiro, RJ - Brasil.  
<http://lattes.cnpq.br/4910770400206109>  
*E-mail:* andresouzaparente@gmail.com

Publicado em: 12/10/2018.

## RESUMO

Este artigo é sobre um sistema de realidade virtual e multimídia original intitulado Visorama com hardware e software dedicados, voltado para as áreas de arte eletrônica, turismo histórico, educação e entretenimento. O Visorama se distingue dos outros sistemas em seus três níveis de desenvolvimento: software, hardware e aplicações. Ao nível do software, o Visorama utiliza as novas técnicas de visualização baseadas em imagens, (*imaged based rendering*). Comparados aos sistemas e programas hoje existentes, o Visorama apresenta as seguintes vantagens: um sistema de multirresolução que permite que ao longo do zoom a imagem possua a mesma resolução e uma linguagem de alto nível, baseada em um diagrama de estado, possibilitando a especificação das transições entre imagens fixas e em movimento, vídeos e sons, e a temporalização da imagem em sua relação com o espectador. Ao nível do hardware, o Visorama simula, por sua carenagem, um sistema ótico tradicional – no caso, um telescópio. O protótipo do Visorama possui um visor binocular que torna possível a implementação de uma visão estereoscópica (3D) e apresenta uma altíssima resolução de imagem. O aparelho por si só representa um nível de simulação, que torna mais natural e imersiva a relação dos usuários com as imagens geradas. Ao nível das aplicações, o objetivo básico do aparelho é criar a ilusão, no observador, de que ele está olhando para o espaço circundante através da ocular do visor. A interação do observador com a realidade está relacionada a dois tipos básicos de deslocamentos: o espectador se desloca no espaço seguindo os diversos pontos nodais nele contidos como tantas possibilidades de navegação; o espectador se desloca no tempo através de suas esperas, uma vez que a relação entre as imagens de um mesmo ponto do espaço são temporalizadas.

**Palavras-chave:** Arte e tecnologia. Imersão. Interatividade. Cinema expandido.

## **The Visorama: expanded cinema device, immersive and interactive**

### **ABSTRACT**

*This article is about an original virtual reality and multimedia system named Visorama, with dedicated hardware and software aimed at the following fields: digital art, entertainment, historical tourism and education. On the software level, the Visorama system includes the research of a new methodology to build and visualize a stereoscope panorama; a high-level language to provide a transition mechanism between panoramas (wipes, blending, etc.); and multiple-resolution panoramas to assure the image's resolution level. On the hardware level, the Visorama simulates an optical device that uses a binocular display to show the image generated by the panorama system. This display is attached to a support base that can rotate around vertical and horizontal axes, which have high-resolution sensors that together capture the current viewing orientation. In addition, three buttons allow the control of zoom angle and the generation of discrete events. This form of direct manipulation of the viewing parameters provides a natural interface for virtual panoramas. On the level of its applications, the system as a whole is designed to promote a more natural interaction with the real space, since its basic characteristics allow the possibility of visualization of the real through a virtual window. The viewer travels in space and time following the several link points contained in it, as various possible navigation routes.*

**Keywords:** Art and technology. Immersion. Interactivity. Expanded cinema.

## **El Visorama: dispositivo de cine expandido, inmersivo e interactivo**

### **RESUMEN**

*Este artículo trata de un sistema de realidad virtual y multimedia intitulado Visorama con hardware y software dedicados, dirigido a las áreas de arte electrónico, turismo histórico, educación y entretenimiento. Visorama se distingue de los otros sistemas en sus tres niveles de desarrollo: software, hardware y aplicaciones. Al nivel del software, el Visorama utiliza las nuevas técnicas de visualización basadas en imágenes (imaged based rendering). En comparación con los sistemas y programas existentes, el Visorama presenta las siguientes ventajas: un sistema de multiresolución que permite que a lo largo del zoom la imagen posea la misma resolución y un lenguaje de alto nivel, basado en un diagrama de estado, posibilitando la especificación de las condiciones transiciones entre imágenes fijas y en movimiento, vídeos y sonidos, y la temporalización de la imagen en su relación con el espectador. A nivel del hardware, el Visorama simula, por su carenado, un sistema óptico tradicional - en el caso, un telescopio. El prototipo de Visorama tiene un visor binocular que hace posible la implementación de una visión estereoscópica (3D) y presenta una altísima resolución de imagen. El aparato por sí solo representa un nivel de simulación, que hace más natural e inmersiva la relación de los usuarios con las imágenes generadas. A nivel de las aplicaciones, el objetivo básico del aparato es crear la ilusión, en el observador, de que está mirando al espacio circundante a través del ocular del visor. La interacción del observador con la realidad está relacionada a dos tipos básicos de desplazamientos: el espectador se desplaza en el espacio siguiendo los diversos puntos nodales en él contenidos como tantas posibilidades de navegación; el espectador se desplaza en el tiempo a través de sus esperas, ya que la relación entre las imágenes de un mismo punto del espacio son temporalizadas.*

**Palabras clave:** Arte y tecnología. Inmersión. Interactividad. Cine expandido.

## INTRODUÇÃO

A imagem panorâmica possui duas vertentes principais, as panorâmicas arquitetônicas, e as panorâmicas icônicas. Entretanto, muito recentemente foi inventada uma nova técnica de visualização computacional denominada *image-based rendering*, um processo de visualização baseada em imagem e não em modelos matemáticos. Essa técnica nos permite criar ambientes virtuais, que são necessariamente interativos, mas que podem ser também imersivos. Ou seja, são imagens panorâmicas icônicas interativas que podem ser igualmente imersivas. Neste texto, falaremos da invenção de um sistema original, intitulado Visorama.

As imagens panorâmicas virtuais são interativas. Por serem construídas com base em modelos matemáticos, podem ser modificadas em tempo real. O espectador passa, então, a poder agir sobre as imagens obtendo uma resposta imediata, como acontece em seu cotidiano. Assim, o sujeito que antes era espectador se torna usuário, participante, ator: ele pode *interagir*. Com o alto grau de interatividade que a imagem virtual permite, o estatuto do espectador ante a imagem muda radicalmente porque ele se converte em cocriador da imagem, já que o resultado apresentado é definido por sua intervenção. A qualidade interativa dos ambientes de realidade virtual aumenta a imersividade, por tornar esses espaços exploráveis como o mundo físico. A exploração de um novo local que o sujeito pode habitar acaba por propiciar a elaboração de novos modos de presença e a constituição de novos espaços.

Entretanto, entre um espectador passivo e um usuário cocriador, existe uma série de nuances que seria interessante explorar para compreender as múltiplas formas de interatividade<sup>1</sup>. A noção de processo e participação são bem conhecidas da arte contemporânea, desde os anos 60, quando os artistas passaram a pensar a participação do espectador em suas obras, como na arte dos objetos transacionais, na arte ambiental, nas instalações, nos happenings e nas performances. Podemos mesmo dizer que algumas das principais correntes artísticas dos anos 60 e 70 remetem a uma ou outra dessas noções.

Se é verdade que a interatividade da arte eletrônica dos anos 80 e 90 modifica a relação do espectador com a obra, a partir da intervenção, da troca, do jogo, criando uma paridade de papéis entre o emissor e o receptor, uma vez que o usuário toma para si estes dois papéis, resta saber se as novas relações de comunicação conseguem semear novas formas de afeto e subjetividade. Dito de outra maneira: se é verdade que a interatividade modifica o registro da comunicação imagética, em que medida essa comunicação não reduz as dimensões da subjetividade que estão em jogo no processo na comunicação livre — como a polifonia, a alteridade e as formas de existência —, a uma pura relação de *input* e *output*, onde tudo o que existe entre o sujeito e a imagem só é levado em conta pelo sistema em termos de motricidade? Ou seja, como escapar da crítica de que as interfaces interativas digitais reduzem os processos de comunicação à reversibilidade do mesmo ao mesmo, confiscando a alteridade do outro?

---

<sup>1</sup>Um receptor de informações nunca é passivo já que mesmo que não possa interferir na estruturação da mensagem ele a decodifica e interpreta de modo sempre singular, de acordo com sua própria “rede” de articulações. “Ler é perigrinar em um espaço ou sistema imposto (análogo aos espaços urbanos, aos supermercados). Análises recentes mostram que toda leitura modifica seu objeto e que (como Borges já dizia) uma literatura difere de outra menos pelo seu texto do que pela forma como é lida. Se então um livro é um efeito, uma construção do leitor, devemos focalizar a operação própria do leitor, que não toma o lugar do autor. O leitor lê no texto algo que difere da intenção do autor. Ele desloca o texto de sua origem, acessória ou perdida. Ele combina os fragmentos e os rearticula no espaço que organiza suas capacidades de produção em uma pluralidade indefinida de significações”. Cf. PARENTE, A. *O virtual e o hipertextual*. Rio de Janeiro: Ed. Pazulin, 1999.

Não podemos esquecer que os Panoramas arquitetônicos já suscitavam um outro tipo de relação entre o espectador e a imagem, especialmente se levarmos em conta o processo de emergência da figura do observador. A questão que emerge com o observador é a de uma imagem que não preexiste a sua relação ou interação com o espectador. A emergência do observador coloca duas questões cruciais: a relação que se estabelece modifica os termos da relação, espectador e imagem, e o que se vê, não é visto apenas com os olhos, e de forma passiva, mas com o corpo como um todo, e de forma ativa. Ou seja, com o observador, a interação não é apenas algo que acontece de “fora”, da imagem e do espectador, mas algo que os transforma de dentro, uma vez que eles não preexistem à relação que se estabelece entre eles e que os transforma radicalmente.

O recente desenvolvimento de técnicas de visualização baseada em imagens panorâmicas fotográficas possibilitou a representação de ambientes virtuais fotorrealistas gerados por computador, que chamamos de panoramas virtuais. Baseados nestas técnicas, vários sistemas de visualização de ambientes virtuais foram desenvolvidos e comercializados desde a sua criação, no início dos anos 90: Quicktime VR, Photovista, IPIX, Smoothmove<sup>2</sup>, só para citar os mais conhecidos. O Visorama, sistema de realidade virtual sobre o qual temos trabalhado nos últimos cinco anos, possui um substrato computacional que se baseia nestas técnicas. O que há de comum entre esses sistemas é que todos são ambientes virtuais interativos, com qualidade fotorrealista e baseados em panoramas.

Com o surgimento desta nova técnica de visualização, pode-se dizer que o campo da computação gráfica cindiu-se em dois: aquele onde tradicionalmente os ambientes virtuais são representados através de modelos geométricos 3D, e o outro, onde os ambientes virtuais são criados a partir de imagens captadas de

um real preexistente. São duas técnicas de visualização diametralmente opostas: visualização baseada em modelo e visualização baseada em imagem (*image-based rendering*). Com a modelagem geométrica clássica, os objetos tridimensionais representados não são fotorrealistas, pois a modelagem geométrica de muitos objetos do mundo real é de uma complexidade inextricável. A modelagem geométrica não consegue reproduzir a heterogeneidade, a irregularidade e a diversidade das formas e superfícies reais. Daí a característica tão artificial das imagens modeladas segundo este processo. Em contrapartida, os ambientes fotorrealistas também possuem suas limitações, a principal delas sendo o fato de que, ao contrário dos ambientes modelados geometricamente, estes não são verdadeiramente 3D, uma vez que possuem apenas 2 graus e 1/2 de liberdade. Isto significa que o usuário se encontra sempre no centro do ambiente, no centro de sua panorâmica, podendo, por um movimento de zoom, aproximar-se dos objetos que o cercam sem, no entanto, se deslocar da sua posição nodal. Não nos interessa aqui entrar em detalhes a respeito das limitações de cada uma destas duas técnicas, mas apenas ressaltar que a relação entre imagens e modelos pode nos fazer repensar a questão da representação por meio de imagens de síntese.

Muitos teóricos e especialistas das novas tecnologias da imagem veem na imagem de síntese uma ruptura radical com os modelos de representação pertencentes à tradição ocidental, uma vez que esta deixa de ser a representação de uma realidade visível pre-existente<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Em alguns de nossos artigos temos combatido esta visão evolucionista e simplista das coisas. Cf. PARENTE, André *O virtual e o hipertextual*. Rio de Janeiro: Pazulin, 1999. p. 14-27. De um lado, teríamos os modelos óticos de figuração que tiveram origem com a perspectiva centro-linear Renascentista, com seus perspectivadores, e em particular a *camara obscura*, protótipo dos modelos fotomecânicos. Esses modelos produzem imagens (pintura, fotografia, cinema e vídeo) como duplo do real, que dependem de uma fé perceptiva em uma aderência ao mundo real como lugar das coisas e dos fenômenos. A conquista do instantâneo fotográfico, do movimento cinematográfico, da simultaneidade da transmissão televisiva operaram uma aproximação cada vez maior do real e da imagem como seu duplo. Do outro lado, teríamos os modelos numéricos e digitais responsáveis pelas imagens de síntese, imagens e realidades virtuais, autorreferentes.

<sup>2</sup> Para mais referências sobre os programas que usam a técnica de visualização baseada em imagem. (*image-based rendering*) cf. a dissertação de mestrado de André Matos, consagrada ao sistema de visualização do Visorama: Matos, André. *Visualização de panoramas virtuais*. (Dissertação) - Departamento de Informática da PUC, Rio de Janeiro, 1998. Orientada por Luiz Velho.

Muitas vezes confundimos representação e reprodução. Uma imagem de síntese pode não representar uma realidade física preexistente do ponto de vista do processo de reprodução de suas ondas eletromagnéticas, tal como ocorre em uma imagem foto-mecânica. Mas não é porque uma imagem não copia a realidade física preexistente, do ponto de vista da visão, que não representa uma realidade, às vezes melhor, do que qualquer modelo de figuração foto-mecânico. A realidade modelada pela imagem de síntese só existe enquanto realidade simulada, mas se substitui perfeitamente aos fenômenos ou à experiência reais. Não é à toa que a imagem de síntese é um instrumento aperfeiçoado de representação de muitas realidades que não podemos ver ou compreender com a nossa visão. Mas, se a imagem de síntese não representasse realidade alguma, não seria um importante instrumento científico e tecnológico de simulação e modelagem de situações e objetos possíveis. Podemos, para falar com maior rigor, dizer que a imagem de síntese não representa mais a experiência sensível, mas a experiência possível.

De fato, a visualização computacional inaugurou uma era pós-kantiana, que perturba as três principais instâncias da representação científica: o mundo, o cérebro e as condições, práticas e teóricas, da experiência que lhes coloca em relação. Que nome dar a esta nova imagem, a esta nova representação, se ela abandona sua antiga função fenomenológica, uma vez que não é mais determinada pelos horizontes espaço-temporais de nossa experiência sensível? Que cor atribuir a um sinal recebido em faixas de ondas exteriores àquelas do espectro visível? Como qualificar o olhar quando ele faz face a uma imagem fractal, que se situa em uma zona intermediária entre o sensível e o inteligível? Quem vê outro órgão que o olho? Quem calcula outro órgão que o cérebro? Como chamar de imagem esta dimensão flutuante, entre o sensível e o inteligível? Sim, sem dúvida, entramos no campo da experiência do possível e do virtual.

É verdade que a modelização e a simulação computacional são, epistemologicamente falando, uma reviravolta para a ciência. Não apenas todas as

disciplinas as utilizam, como fazem apelo a toda uma “imagerie” que transforma radicalmente o aparato cognitivo dos cientistas, uma vez que diz respeito à representação da realidade, à maneira de tratar a informação, ao modo de análise das imagens, ao reconhecimento dos padrões dos sinais, enfim, à construção de seus modelos e reproduções.

O que nos interessa pensar é como, em cada época da história das imagens, vivemos esta tensão entre modelos e imagens. E a esse respeito distinguimos, mesmo que provisoriamente, três momentos decisivos. O pensamento das imagens arquetípicas, o pensamento da imagem perspectivada e o pensamento da imagem fractal. Para cada uma destas épocas a tensão do modelo e da imagem muda. Em todos, o modelo (esquema, desenho e algoritmo) é sempre virtual e a imagem (figura, imagem, fractal) é sempre a sua atualização, e isso desde a antiguidade clássica.

Entretanto, no que diz respeito à representação, a imagem virtual não é nem mais nem menos abstrata — as imagens de síntese que vemos nas telas não são virtuais, mas atualizações sensíveis dos modelos geométricos, estes sim, virtuais — do que as figuras criadas pelos matemáticos para representar seus modelos, ou as leis, abstratas, criadas pela ciência dita exata. A ciência, desde os gregos, privilegia as leis abstratas que existem para além das circunstâncias e do tempo, porque verdades eternas. Ninguém nunca viu uma lei, apenas sentiu os seus efeitos, assim como nunca se viu um esquema, mas apenas a figura geométrica que o representa aproximadamente.

Para cada época, ver bem significa ver, com o olho dos modelos, imagens do mundo. As imagens são sempre, por mais conformes que sejam aos modelos, aproximações ilusórias, jogos de aparências, cópias degradadas, imperfeitas, caóticas, que além do mais, mudam sem cessar, e dependem das interfaces (figura, imagem, fractal) que nos permite atualizá-las. O que nos interessa mostrar é que os modelos sempre foram virtuais e que, em cada época, o que vai mudar é a forma como a imagem vai representar esse modelo.

Para Platão, se as imagens eram condenadas, era porque não representavam a realidade do mundo das essências e dos modelos. Portanto, para ver bem, deveríamos olhar com o olho do espírito.

A Renascença faz cair por terra o interdito platônico, o véu cinza que Platão havia jogado sobre o sensível. Pela primeira vez na história da humanidade, o olho do espírito pôde se unir ao olho carnal, para produzir mundos onde o inteligível não exclui o sensível. Para que a imagem possa representar, rerepresentar seu modelo, ela deveria ser perspectivada. Uma imagem perspectivada é uma imagem que representa bem a natureza, por ser feita com a mesma geometria que explica aquilo que representa. Ou seja, há um isomorfismo entre o modelo e a imagem, de modo que uma imagem perspectivada diz a verdade do mundo independentemente de seu conteúdo. A fotografia, o cinema e a televisão apenas enriqueceram a perspectiva, automatizando-a, ao mesmo tempo em que, para o surgimento de cada um desses suportes, a imagem cresce em dimensões: o instantâneo fotográfico, o movimento cinematográfico e a transmissão televisiva.

Hoje, a computação gráfica vem enriquecendo as relações, sempre conflituais, dos modelos e das imagens, produzindo uma imagem fractal, como uma dimensão intermediária entre o inteligível (modelo) e o sensível (imagem). A questão surgida com as imagens panorâmicas digitais significa um passo além. Pois trata-se de uma imagem fractal fotorrealista, que aprofunda a hibridização entre o sensível e o inteligível.

Figura 1 – Segundo protótipo do Visorama



Fonte: André Parente

## O VISORAMA

Entretanto, foi aqui no Brasil que essa técnica deu lugar a um sistema original e completo, imersivo e interativo, multimídia, envolvendo hardware e software, intitulado Visorama. Este sistema foi inventado e desenvolvido por mim e por Luiz Velho, com a ajuda de uma equipe envolvendo engenheiros, matemáticos e designers de formação distinta, entre 1997 e 2007.

O Visorama é um sistema original e completo de realidade aumentada e multimídia, com hardware e software dedicados, voltado para as áreas de arte eletrônica, turismo histórico, educação e entretenimento. Trata-se de um sistema que simula um binóculo ou um telescópio, permitindo que o usuário possa usá-lo para interagir com uma paisagem real ou imaginária.

O Visorama se distingue dos outros sistemas em seus três níveis de desenvolvimento: software, hardware e aplicações. Ao nível do software, o Visorama utiliza as novas técnicas de visualização baseadas em imagens, (*imaged-based rendering*). Comparados aos sistemas e programas hoje existentes, o Visorama apresenta as seguintes vantagens: um sistema de visualização que não apresenta flicagem ou latência, mesmo ao rodar imagens de alta resolução; um sistema de multirresolução que permite que ao longo do zoom a imagem possua a mesma resolução; uma linguagem de alto nível, baseada em um diagrama de estado, possibilitando a especificação das transições entre imagens fixas e em movimento, vídeos e sons, e a temporalização da imagem em sua relação com o espectador.

Ao nível do hardware, o Visorama simula, por sua carenagem, um sistema ótico tradicional – no caso, um telescópio. O protótipo do Visorama possui um visor binocular que torna possível a implementação de uma visão estereoscópica (3D) e apresenta altíssima resolução de imagem. O aparelho por si só representa um nível de simulação que torna mais natural e imersiva a relação dos usuários com as imagens geradas. O objetivo básico do aparelho é

criar a ilusão, no observador, de que ele está olhando para o espaço circundante através da ocular do visor. A interação do observador com a realidade está relacionada a dois tipos básicos de deslocamentos: o espectador se desloca no espaço seguindo os diversos pontos nodais nele contidos como tantas possibilidades de navegação; o espectador se desloca no tempo através de suas esperas, uma vez que a relação entre as imagens de um mesmo ponto do espaço são temporalizadas.

## PAISAGEM CARIOCA (MAM, 2000)

O Visorama é um centro de comutação hipertextual contendo imagens e sons que permitem que o observador possa navegar pelo espaço e pelo tempo de uma paisagem real, qualquer que seja, como se ele dispusesse de um sistema de cartografia dinâmica. O Visorama já foi apresentado e demonstrado publicamente em congressos, workshops, mostras e exposições internacionais realizadas em centros de pesquisas e museus de excelência, dentre as quais destacamos duas instalações públicas. Na 2ª Mostra Internacional de Realidade Virtual (Universidade Cândido Mendes, 1999), o Visorama foi eleito pelo público como o sistema mais interessante. Na exposição Paisagem carioca (Museu de Arte Moderna, Rio de Janeiro, 2000), provocou filas durante os fins de semana. Na exposição Situação cinema” (Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro), exposição de instalações que realizei em parceria com Katia Maciel, o Visorama foi utilizado para fazer o espectador interagir com o espaço expositivo, de forma que ele pudesse acompanhar o making off da própria exposição.

Na exposição *Paisagem Carioca*, o Visorama era utilizado pelo espectador para visualizar a paisagem do Rio de Janeiro, como se estivesse no Corcovado. Ao apertar o botão de eventos, o espectador viajava no tempo, em três períodos distintos: paisagem pré-histórica, passagem do século XIX ao século XX, e o presente.

Figura 2 – Paisagem carioca



Fonte: André Parente

Nestas instalações, tratava-se, antes de mais nada, de utilizar o Visorama para criar uma nova poética dos espaços urbanos, em particular da cidade do Rio de Janeiro. Quando o espectador olha pelo Visorama, é como se ele estivesse olhando através da ocular de um sistema ótico tradicional. O usuário poderá, por meio do Visorama, observar a paisagem ou o espaço urbano, como se ele lá se encontrasse, e se deslocar no espaço e no tempo, por meio de movimentos panorâmicos e deslocamentos espaciais (realizados por meio de movimentos panorâmicos horizontais, verticais e *zoom*) e temporais. O usuário será guiado, pelo seu interesse, a uma espécie de visita virtual ao espaço observado.

O Visorama foi inspirado no conceito deleuziano de imagem virtual, conceito que nos permite entender de outra forma a realidade virtual. A imagem virtual, segundo Deleuze, é uma

imagem que escapa às representações dominantes e às significações pressupostas do real. A realidade virtual, ao contrário: no mais das vezes, tem sido usada para produzir condicionamentos sensório-motores, como nos simuladores de voo.

*Berlin Cyber City*, de Monika Fleishmann, é um exemplo de como a realidade virtual pode ser usada no sentido contrário ao do uso dominante, que é o de produzir condicionamentos sensório-motores. Ela parte da seguinte constatação: o muro de Berlim acabou na realidade, mas ainda existe como imagem virtual na cabeça das pessoas. Para quebrar o muro na cabeça das pessoas, *Berlin Cyber City* faz coexistir essas duas imagens de Berlim: a Berlim atual (sem muro) e a Berlim clichê (petrificada na cabeça das pessoas).

A ideia de *Berlin Cyber City* existe como questão estratégica na arte de hoje: como extrair das imagens clichês que nos invadem e nos impedem de ver o real enquanto novo, uma imagem que nos dê razão de acreditar no mundo em que vivemos? Se perdemos o mundo (não acreditamos mais nele), é porque nos deixamos aprisionar em uma trama de imagens clichês que nos impedem de ver o real, sempre novo. Portanto, cabe à arte nos dar um pouco de real, ao desconstruir os clichês.

No caso do Visorama, este era o maior desafio: como utilizar a realidade virtual para fazer as pessoas verem o que elas já não podem mais ver, tão acostumadas que estão a olhar para a paisagem que as cerca?

O Visorama é um museu virtual de criação de espaços dinâmicos e interativos de informação, uma janela virtual que nos permite visualizar de forma poética a realidade. Trata-se de um centro de informação hipertextual, integrando imagens e sons de forma a propiciar uma aventura perceptiva no espaço e no tempo. Para compreendermos melhor o Visorama, precisamos compreender algumas mudanças que estão ocorrendo na ação educativa dos centros culturais com a emergência das novas tecnologias de comunicação, em particular as instalações multimídias. Para aprofundarmos esta ideia, analisaremos três exemplos.

**Pensar em rede.** Os espaços culturais – bibliotecas, museus, centros de informação, centros culturais – são os nós de uma vasta rede de transformação, através das quais o mundo se transforma em informação. As imagens e os objetos culturais que os centros culturais produzem, transformam, conservam, exploram, transmitem, fazem parte, hoje, da nossa paisagem visual, tanto quanto as paisagens e objetos naturais. Uma nova estratégia de intermediação nos centros da rede cultural se desenha: o universal, hoje, não se define mais por concentração, mas por conexão, passamos da utopia concentracionária à pantopia conexionalista.

Se o papel do comunicador, do animador cultural, do educador muda, muda, sobretudo, a forma de intermediação que até então ele desempenhava: não se trata mais de mostrar, transmitir, comunicar,

ensinar o que todos devem saber, mas sim construir um espaço dinâmico onde o espectador vai encontrar seu lugar. Esta mudança equivale àquela que ocorreu na passagem da arte moderna à arte contemporânea. Na arte contemporânea, a obra é aberta, isto é, não preexiste à relação com o espectador: a obra se atualiza e se define apenas a partir da relação com o espectador. A mesma situação deve orientar os espaços de informação dos museus contemporâneos: o museu deve se apresentar como um espaço aberto onde o espectador, cada um a seu modo, vai encontrar e construir seu lugar.

**A rede hipermídia.** Hoje a forma de fazer rede é crucial não apenas na determinação da ação cultural em geral, mas na formação de uma coleção, de um acervo. Cada dia que passa, um acervo é cada vez menos a soma das partes e cada vez mais a relação entre as partes, sua articulação: o todo é mais que a soma das partes, a forma como as partes fazem rede.

Por maior que seja um museu, sempre apresenta limitações espaciais. Hoje, um museu pode aumentar enormemente o seu acervo sem necessariamente aumentar suas coleções. Para isto, o museu ou centro cultural deve ser capaz de criar articulações com o fora a fim de estender suas redes.

Combinadas aos sistemas hipertextuais, as tecnologias digitais representam para o museu uma transformação essencial, epistemológica e heurística. Por um lado, permitem o uso intensivo de acervos audiovisuais, de forma a criar uma nova pedagogia dos espaços museológicos, uma nova dinâmica para estes espaços. Por outro lado, as tecnologias digitais permitem estendê-los de modo considerável, pois as articulações hipertextuais são espaços de informações praticamente ilimitados materialmente. É assim que certos museus, mesmo pequenos, podem estender seus espaços e suas ações por meio de acervos multimídia.

**Os mundos virtuais.** Se considerarmos o livro em uma acepção ampliada, como um veículo pelo qual a cultura registra, fixa, memoriza o conjunto de seus conhecimentos e crenças, anseios e desejos, então deveríamos convir que os produtos audiovisuais e multimídia são também os livros de nosso tempo.

Com o cinema, a televisão e as tecnologias digitais, ingressamos na era em que já não serão necessárias descrições vinculadas aos limites da linguagem, nem jogos semânticos para comunicar pontos de vista pessoais, acontecimentos históricos ou informações técnicas. Prevalecem, sobretudo, demonstrações diretas e interativas com os materiais “originais”. Ou seja: ao lado da narrativa e da lógica, hoje temos simulações de mundos virtuais e espaços de informações interativos.

Na década de 2000 podíamos comprar um CD-ROM de visita virtual que nos permitia passear virtualmente pelo espaço de um museu como o Louvre. Visitar a sua coleção, nos aproximarmos de seus objetos, girarmos em torno deles, animá-los, obtermos explicações dos especialistas, contextualizá-los, enfim, examiná-los detalhadamente utilizando recursos multimídia interativos e multissensoriais. Hoje, o *Google Map* nos permite, através do *Google Street View*, visitar virtualmente muitas das grandes metrópoles atuais. Imaginem o impacto cultural que representa para os usuários da internet a possibilidade de visitarmos uma cidade qualquer localizada em outro continente, e tudo isto de forma interativa e imersiva, sem que precisemos sair de casa?

O Visorama reúne, a um só tempo, as três características dos novos museus enquanto espaços de informação, ampliando seus espaços e ações, dinamizando seus acervos e experiências e, sobretudo, estendendo suas redes. Além disto, o Visorama é um sistema que foi criado pensando em uma nova poética da paisagem carioca.

O sistema Visorama foi demonstrado publicamente em uma série de instalações realizadas em exposições. Os conceitos e conteúdos destas instalações foram criadas por mim com a colaboração da equipe do Núcleo de Tecnologia da Imagem da UFRJ. São elas: *Paisagem Carioca*, exposição realizada em 2000 no Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro, exposição de curadoria de Carlos Martins; *Brasil Digital* exposição realizada

em 2005, em Paris, na Maison Europeenne de La Photographie, e curada por Jean Soret; *Situação Cinema*, exposição de André Parente e Katia Maciel realizada em 2007 no Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro.

## FIGURAS NA PAISAGEM (OI FUTURO, 2010)

Entre as dezenas de instalações desenvolvidas com o Visorama, *Figuras na Paisagem (Oi Futuro, Rio de Janeiro, 2010)* é uma das mais instigantes. *Figuras na Paisagem* faz convergir à arte contemporânea, o cinema e as interfaces computacionais, transformando radicalmente as dimensões tradicionais do cinema: sua arquitetura (a sala), sua tecnologia (câmera e projetor) e sua linguagem (organização das relações espaço-temporais).

*Figuras na paisagem* é uma instalação em que o espectador utiliza um dispositivo imersivo que simula um binóculo, chamado Visorama, por meio do qual ele interage com ambientes virtuais e híbridos formados por fotografias panorâmicas contendo vídeos e sons.

A observação da paisagem e de seus personagens é realizada por meio de três botões: o botão de *zoom* possibilita uma imensa aproximação nos detalhes da imagem, enquanto os outros dois botões permitem que o espectador ative vídeos e sons, ou ainda produza transições entre as situações ou ambientes apresentados.

Existem dois ambientes ou universos principais, cada um deles contém várias mininarrativas acompanhadas de uma narração que descrevem a presença de um leitor que se desloca entre o Real Gabinete Português de leitura - uma biblioteca circular que nos faz pensar em Jorge Luis Borges -, e a praia, ambiente tipicamente carioca.

O terceiro ambiente é apenas uma estrutura de navegação envolvendo paisagens diversas por meio da qual o espectador poderá visualizar as potencialidades do sistema do ponto de vista dos deslocamentos espaciais e temporais.

Figura 3 – Espectadores na sala do Oi Futuro (2010)



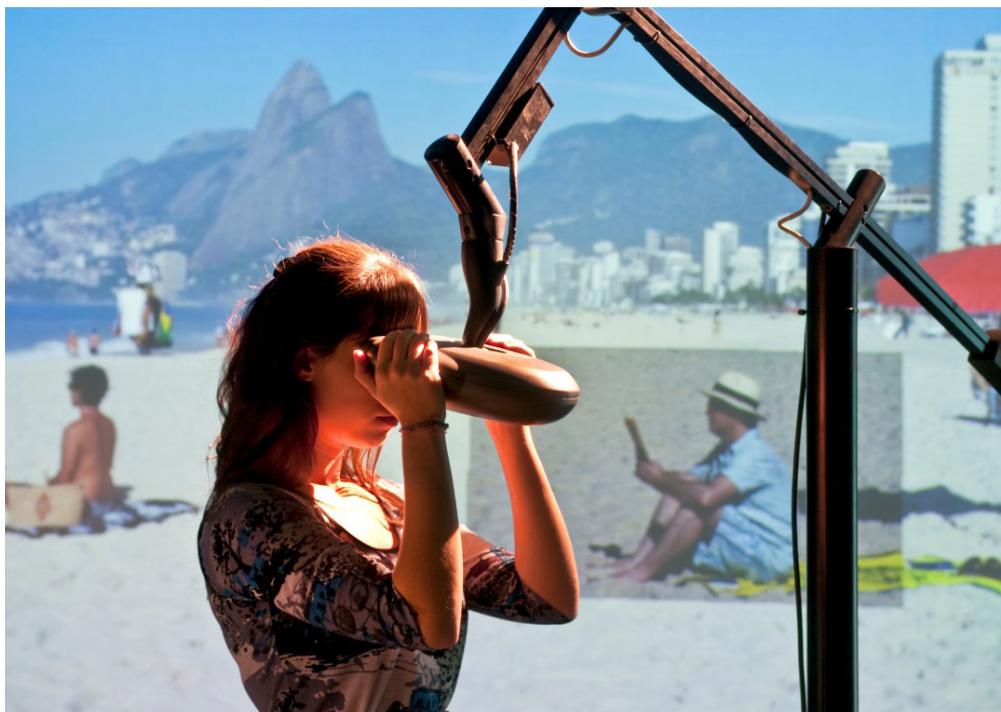
Fonte: André Parente

O trabalho insere-se em um contexto de instalações contemporâneas de arte no qual o dispositivo torna-se uma estratégia de articulação entre a tecnologia, o espectador e determinado regime de crenças, que tem por objetivo desencadear novas modalidades de experiência com as imagens.

Historicamente, as variações nos dispositivos audiovisuais implicaram variações no regime espectral de cada época, por vezes acentuando a crença no realismo da mimese e da verossimilhança, inserindo o observador na imagem, por outras promovendo o distanciamento, o estranhamento diante da representação. Hoje, a hibridização das imagens potencializada pelas novas tecnologias vem colocando em questão nossa tradicional visão da realidade e reinventando o papel do observador, mais uma vez, em decorrência das relações entre dispositivos e imagens.

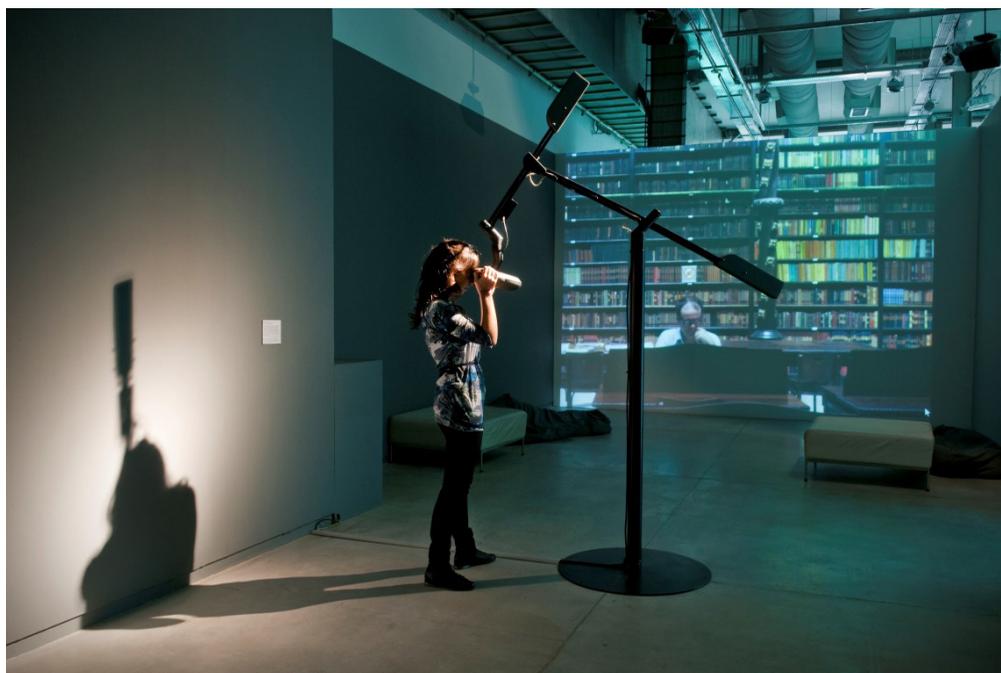
Em um diálogo com a história do cinema, *Figuras na Paisagem* cria as condições para uma experiência que, ao mesmo tempo, retoma e reinventa outros dispositivos audiovisuais. Desde os primeiros panoramas fotográficos aos primeiros cinemas, passando pelo cinema clássico, pelos experimentalismos modernos e pela videoarte, o dispositivo e seu conteúdo (este muda a cada instalação, qual um filme em uma sala de cinema) dialogam com as tecnologias e com os regimes de arte e de observação de cada época. Ao passo que retoma o funcionamento de um dispositivo conhecido historicamente, em um jogo de aproximação e distanciamento, *Figuras na Paisagem* escapa dos modelos predefinidos. Os modos de aparição e desaparecimento das imagens, a fragilidade e a instabilidade da narrativa, sua apresentação como um fluxo e os diferentes papéis destinados aos observadores reconfiguram o lugar das imagens técnicas na contemporaneidade (CARVALHO, 2010).

Figura 4 – Figuras na Paisagem (André Parente)



Fonte: André Parente

Figura 5 – Figuras na Paisagem (André Parente)



Fonte: André Parente

Logo de início, a primeira imagem a ser observada é a própria sala de exposição, silenciosa, vazia, imóvel. O espectador tem a impressão de estar a ver o espaço real no qual se encontra como se estivesse utilizando um binóculo de verdade.

O binóculo, aparelho que permite a visão estereoscópica das imagens fotográficas e videográficas presentes na obra, está suspenso no centro da sala, sugerindo a realidade para além dos limites oculares. A instalação torna-se um convite ao voyeurismo. Nesse estágio inicial, é preciso percorrer todo o panorama, de um lado a outro, para encontrar as passagens que levam às demais paisagens: a biblioteca e a praia. Diante das paisagens construídas, o observador é convocado a iniciar uma trajetória pela imagem que o leva a percorrer visualmente os panoramas através de escolhas que prescindem de seus próprios movimentos corporais. Ao performar uma dança “cega” com mãos e olhos firmes no binóculo, o observador constrói a sua própria narrativa audiovisual, a partir do que escolhe ver e não ver, ouvir e não ouvir.

O dispositivo aqui se confunde com a obra instalativa, propondo uma “obra-dispositivo” que transforma o observador em criador, a partir de uma relação estabelecida com a obra. É através desta ação performática que o observador vai criar suas narrativas únicas e conduzir as experiências individuais e coletivas. Enquanto desempenha sua ação “performático-criativa”, o observador é também objeto de observação de outros visitantes, que se mantêm na sala de exposição e acompanham toda a narrativa por uma projeção na parede. Localizada à frente do binóculo, a projeção permite a todos, ao público e ao operador do binóculo, verem simultaneamente as mesmas imagens. A obra é então concebida de modo que a experiência não seja privilégio daquele que opera o aparelho, mas uma experiência compartilhada com o público, que reage às imagens e às escolhas do operador.

A tela é um convite não apenas à observação, mas também à participação do público. A cada reação, de incentivo ou de recusa, o público acaba por interferir nas escolhas do observador, que não pode ignorar seus espectadores. A obra se constitui como uma rede de forças que produz experiências individuais e coletivas, em que os papéis dos observadores, do público e do artista se reinventam constantemente. As paisagens são construídas a partir da miscigenação de diversas imagens, fotográficas e videográficas, e das narrações de textos que remetem à situação do leitor e do observador. Ao longo do percurso escolhido, a obra oferece ao observador um diálogo entre as camadas de imagem e de som, entre a imagem e a literatura e entre o visível e o dizível.

Em uma das opções, o observador pode entrar na sala de leitura da biblioteca, a princípio vazia, e ouvir a narração do texto “A leitura silenciosa”, escrito por Santo Agostinho no século V, em que o autor descreve a sua admiração diante do ato da leitura silenciosa do seu mestre, Santo Ambrósio, um maravilhoso espetáculo, símbolo da liberdade a ser alcançada pelo pensamento. Ao associar a biblioteca a um espaço interior mental, a palavra lida em silêncio aproxima-se do próprio pensamento. De modo paradoxal, a narração em voz alta do texto que disserta sobre o silêncio duplica a situação do observador, que vê o que não pode ser dito e ouve o que não pode ser visto.

No outro percurso, agora na praia, o observador pode, entre outras opções, deparar-se com a imagem videográfica de um homem nadando, enquanto ouve a narração que descreve a cena de um observador que acompanha visualmente um homem que nada no mar. Deixando-se levar pela narração, o observador se sente como sendo em parte responsável pelo que observa.

Em *Figuras na Paisagem*, as narrativas são metáforas da condição mesma do observador. Há uma tensão constante entre o observador – colocado na situação de um voyeur olhando pelo buraco da fechadura – e o público que assiste à criação de uma “narrativa singular” por parte do observador que manipula o aparelho.

## **VISORAMA - SITUAÇÃO CINEMA (MAM, 2007)**

O cinema sempre foi plural, isto é, abrigou formas variadas. O cinema convencional pode ser visto como uma instalação que se tornou hegemônica, e levou duas décadas, desde a primeira projeção dos irmãos Lumière em 1895, para se cristalizar em suas dimensões: uma dimensão técnica (a câmera, o projetor e a película), uma arquitetônica (a sala de projeção herdada do teatro italiano), e uma discursiva (que se origina na literatura).

Impulsionados pela crise do objeto de arte e do cinema, mas também pela emergência das interfaces interativas computacionais, vemos surgir outros cinemas, e novas condições de criação, produção e exibição, no encontro com as artes plásticas, nas instalações dos museus e galerias. O cinema se move, em parte movido pelo espectador (cinema interativo), em parte movido pelos novos desejos de arte (cinema instalação).

A exposição Situação Cinema, realizada por mim em parceria com Katia Maciel, e curadoria de Fernando Cocchiarale e Franz Manatta, reunia algumas experiências que geram uma nova construção de espaço-tempo cinematográfico em que a presença do participante ativa a trama da imagem. Uma imagem em metamorfose que pode se atualizar em projeção múltipla, em ambientes interativos e imersivos, uma forma híbrida entre a experiência das artes visuais e do cinema na criação de um espaço para o envolvimento sensorial do espectador.

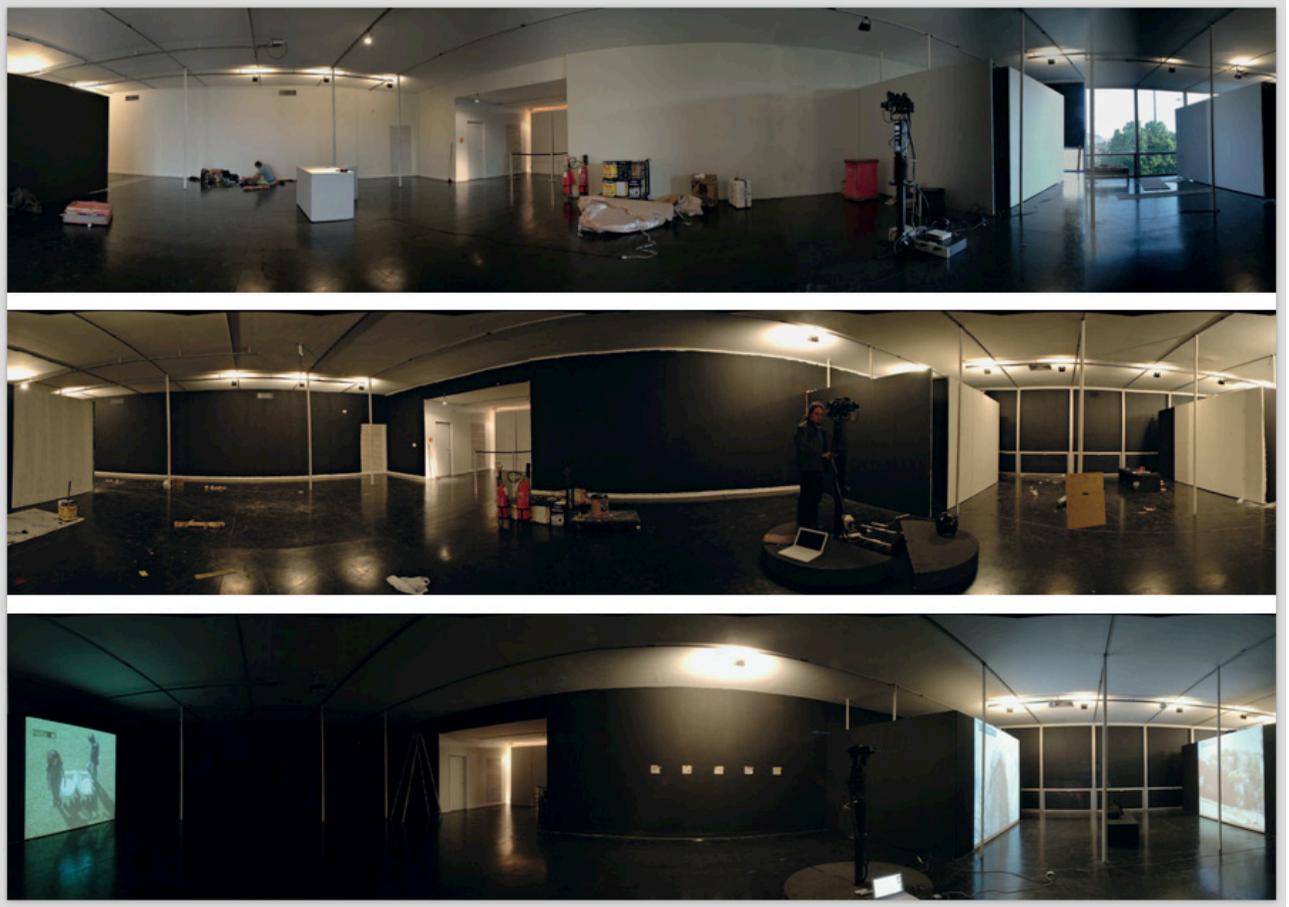
Construímos experiências na forma de cinema-instalação, isto é, ambientes predeterminados, no qual a espacialização da projeção é essencial para que a experiência fílmica se realize. Nesta situação cinema, o espectador é parte ativa do processo. O que importa é a participação do visitante, que não depende apenas de acionar botões, mas de um envolvimento sensorial em que vários sentidos podem estar envolvidos, seja porque o espectador tem de percorrer o espaço, seja porque cabe a ele editar as imagens que presencia, ou porque é a sua presença que aciona uma rede de narrativas possíveis. Este fenômeno foi potencializado pela capacidade do sistema computacional gerar a interatividade em tempo real.

Nesta exposição escolhemos momentos distintos da nossa produção artística a partir da lógica das instalações. Repensamos a situação de exibição de trabalhos realizados anteriormente levando em conta os novos dispositivos interativos e criamos, também, outros trabalhos. A ideia é construir outras possibilidades de acesso às imagens. Onze instalações e dois CD-ROMs são apresentados: tratam dos fluxos entre as experiências do cinema, do vídeo e da arte eletrônica.

Talvez esta tenha sido a primeira grande exposição no MAM realizada apenas com instalações audiovisuais. Entre estas, havia uma realizada com o Visorama. O aparelho estava logo na entrada, entre duas instalações minhas, *Circuladô* (2007) e *Santo Sem Cabeça* (2007). Ao visualizarmos o aparelho, podíamos ver vários momentos da montagem: a colocação dos painéis que serviam de lugar de projeção, a pintura das paredes do museu de preto, de modo a favorecer as projeções, a vedação das janelas com vinil, para escurecer o ambiente, a colocação dos equipamentos, sobretudo projetores, nos lugares; passagem dos cabos. Na verdade, o Visorama possui dois botões, o de zoom, permitindo aos espectadores ver os detalhes das imagens projetadas, e o botão de eventos, que permitia ao espectador acompanhar as diversas fases da montagem. Cada vez que o espectador apertava o botão de eventos ele saltava no tempo, de forma a percorrer todas as fases da montagem.

As situações de exibição e interatividade remetem à situação da impossibilidade da distância. Não é possível, fora da dimensão destas poéticas visuais, estar no meio de, estar dentro e fora, estar perto e longe. Desta tensão surgem trabalhos que apontam para uma dimensão de participação. Trata-se de acionar uma situação que não para de se repetir, e de diferenciar, em um circuito aleatório. Este conjunto de trabalhos formula uma questão sobre a percepção dos ciclos em suas dimensões pessoais, espaciais e temporais: experiência de encontro com a passagem contemporânea entre as imagens, em que o espectador experimenta a condição virtual de uma imagem do tempo.

Figura 6 – Visorama – Situação Cinema (MAM)



Fonte: André Parente

### **VISORAMA-LUMIERE (MEP, 2005)**

O projeto Visorama-Lumière é um projeto no qual utilizamos o Visorama para visualizar e interagir com as fotografias panorâmicas de 360 graus, criadas pelos Irmãos Lumière para o Photorama, um século atrás. A coleção das vistas panorâmicas Lumière é composta por 307 títulos de um total de 608 apresentadas no catálogo da Sociedade Lumière, em 1904. São fotografias de grandes dimensões (87 X 628 mm), realizadas com o aparelho Périphote, para serem apresentadas no Photorama - sistema de projeção de vistas de 360 graus, apresentado pela primeira vez na Exposição Universal de 1900 em Paris.

O Photorama consiste em um sistema permitindo a projeção de fotos panorâmicas em uma rotunda de 20 metros de diâmetro por 10 metros de altura. O curioso é que, entre 1900 e 1906, os irmãos Lumière tenham investido mais esforços

na comercialização do Photorama do que na do Cinematógrafo. Isto demonstra que os irmãos Lumière eram sensíveis não apenas à inovação tecnológica, mas também à criação de novos dispositivos de projeção.

O objetivo do projeto Visorama-Lumière é fazer com que as vistas panorâmicas Lumières possam ser visualizadas como se fossem ambientes virtuais a serem explorados. O logiciel do Visorama contém duas inovações que contribuirão para tornar o processo de visualização mais imersivo e interativo. Por um lado, tem um sistema de autoria que permite especificar transições entre as imagens mostradas. Por outro lado, possui um algoritmo de multiresolução que faz com que a imagem guarde sempre o mesmo nível de definição, ao longo do movimento de *zoom*, e evite o processo de pixelização da imagem.

Figura 7 – Visorama-Lumière



Fonte: Irmãos Lumière (1899)

## CONCLUSÃO: A ARTE DO OBSERVADOR

O panorama nos permite reencenar a história da arte e da imagem técnica, pois trata-se de um sistema que está na origem de uma série de questões fundamentais, entre as quais a questão da imersividade e de uma nova visibilidade, que dependem em grande parte da entrada em cena da figura do observador. Neste sentido nos parece que o panorama vem problematizar a relação da imagem com o espectador.

Em que momento tem origem a pintura moderna? Em David, em Manet, em Cézanne? Segundo Michael Fried (Fried, 1990), a pintura moderna nasceu com a crítica de arte, em particular com Diderot, que mostrou que a pintura francesa da segunda metade do século XVIII, de Greuze a David, passando por Chardin, Vernet e outros, está estreitamente relacionada a um esforço para combater a falsidade da representação e a teatralidade da figuração. Este esforço levou a pintura francesa a problematizar o lugar do espectador, por meio de dois caminhos diferentes: uma concepção verdadeiramente dramática, que recorre a todos os procedimentos possíveis para fechar o quadro à presença do espectador, e uma concepção pastoral, que ao contrário da precedente, busca trazer o espectador para dentro do quadro, e isto literalmente. Estas duas concepções negam a presença do observador diante do quadro, e colocam esta negação na origem da modernidade.

Ora, com o panorama, o espectador sofre esta tensão constante entre se deixar levar pela ilusão e se distanciar dela por meio de um movimento que o leva a situar a experiência visual em seu próprio corpo, autônomo. Esta tensão leva o espectador a viver a imagem como sendo dupla: a imagem da pintura e a imagem do corpo relacionam-se, transformam-se, hibridizam-se, juntas, em um movimento paradoxal.

Os casos aqui descritos de maneira sucinta estão relacionados a uma mutação ocorrida ao longo dos séculos XIX e XX, na visão do homem moderno, com o surgimento de novas formas de espetáculo que simulavam a mobilidade de um espectador que se faz observador, ao surgimento da experiência visual no corpo de um espectador autônomo, mas também a uma transformação radical do estatuto da imagem, que se torna imersiva e interativa. Essa transformação endossa a tese de Jonathan Crary, que mostrou que a emergência do regime escópico moderno não se produz com a invenção da fotografia, nem com a pintura impressionista, mas que se situa na passagem do século XVIII ao XIX, com a dissolução do modelo clássico da câmera obscura e a assunção dos dispositivos como o Panorama.

---

## REFERÊNCIAS

- AUMONT, J. *L'oeil interminable*. Paris: Séguier, 1989.
- Bapst, G. *Essais sur l'histoire des panoramas et dioramas*. Paris: Librairie Masson, 1891.
- BARNES, J. *Precursors of the cinema: peepshows, panoramas and dioramas*. Saint Ives: Barnes Museum of Cinematography, 1967.
- BELLOUR, R. *L'entre-images*. Paris: Ed. De La Différence, 1990.
- BELLOUR, R. *L'entre-images 2*. Paris: P.O.L., 2000.
- BELTON, J. *Widescreen cinema*. Cambridge: Harvard University Press, 1992.
- BENOSMAN, R.; KANG, S. B. *Panoramic view*. Berlin: Spring Verlag, 2002.
- BONFAIT, O.; CUISSET, T. *Le temps du panorama*. Paris: Editeur Filigranes, 1999.
- BORDINI, S. *Storia del panorama. La visione totale nella pittura del XIX secolo*. Rome: Officina Edizione, 1984.
- BUDDEMEIER, H. *Panorama, diorama, photographie. entstehung und wirkung neuer medien im 19. jahrhundert*. Munich: Wilhelm Fink Verlag, 1970.
- BURCH, Noel. *La Lucarne de l'infini*. Paris: L'Harmattan, 2007.
- COMMENT, B. *Le XIXème siècle des panoramas*. Paris: Adam Biro, 1993.

- CRARY, J. *The technics of observer*. Cambridge: MIT Press, 1990.
- DAGUERRE, J. M. *Historique et description des procédés du daguerréotype et du diorama*. Paris: Alphonse Giroux et Cie, 1839.
- DUBOIS, P. La question du panorama: entre photographie et cinéma. *Revue de la Cinémathèque*, Paris, n.4, 1995.
- DUBOIS, P. *L'Effet film. Figures, matières et formes du cinéma en photographie*. Catálogo da exposição. Lyon: Lectoure, Cherbourg, 1999.
- DUGUET, Anne-Marie. *Déjouer l'image. Créations électroniques et numériques*. Nîmes: Éditions Jacqueline Chambon, 2002.
- FERREIRA DE ALMEIDA, L. *Dispositivos imersivos: do panorama à realidade virtual*. (Dissertação – Comunicação) - ECO-UFRJ, Rio de Janeiro, 1999. Orientador: André Parente.
- GRIMOIN-SANSON, R. *Le film de ma vie*. Paris: Henri Parville, 1926.
- HYDE, R. *Panoromania*. Londres: Trefoil Publications, 1988.
- MICHAUX, E. *Du panorama pictural au cinéma circulaire. Origines et histoire d'un autre cinéma 1785-1998*. Paris: L'harmattan, 2000.
- NAIMARK, M. A 3D Moviemap and a 3D Panorama. *SPIE Proceedings*, San Jose, v. 3012, 1997.
- PARENTE, A. (Org.). *Imagem-máquina*. Rio De Janeiro: Ed. 34, 1993.
- PARENTE, A. *O virtual e o hipertextual*. Rio de Janeiro: Editora Pazulin, 1999.
- PARENTE, A. *Cinema em trânsito. Cinema, arte contemporânea e novas mídias*. Rio de Janeiro : Azougue Editorial, 2012.
- PARENTE, A. *Passagens entre cinema e fotografia na arte brasileira*. Rio de Janeiro[s. n.] 2015.
- RIESER, M.; ZAPP, A. *New screen media cinema/art/narrative*. London: British Film Institute, 2002.
- SEHSUCHT. *Das panorama als massenunterhaltung des 19. Jahrhunderts*. Bonn: Stroemfeldt, 1993.
- SHAW, J.; WEIBEL, P. *The future cinema*. Cambridge: M.I.T Press, 2003.
- THE MAGICAL panorama. The mesdag panorama, an experience in space and time. The Hague: Waanders Publishers, 1996.
- YOUNGBLOOD, G. *Expanded cinema*. New York: Dutton, 1969.