

**ABSTRACT:** *Looking closer into historical, institutional and methodological aspects of the Exploratorium experience (San Francisco, CA, USA), we discuss the practical and epistemological conditions of the scientific interactive museology and its social and educational impact. Always considering the Exploratorium case, we comment the presence of interactivity in Museums and aspects of the management and production of an educational Museum. The interview with Paul Doherty enlightens the main concepts, conceptions, the practice, and the evaluation of all this questions in the space and life of the Museum and its community.*

**KEY WORDS:** *Museum; interactivity; Exploratorium; interview; Paul Doherty.*

**RESUMO:** *Comentando aspectos históricos, institucionais e metodológicos da experiência do Exploratorium (San Francisco, CA, EUA), discutem-se as condições epistemológicas da museologia científica interativa e seu impacto educacional e social. Examina-se a interatividade no Museu e aspectos da gestão e da realização de um projeto de Museu educacional, sempre à luz do projeto do Exploratorium. A entrevista com Paul Doherty esclarece a concepção e a prática destas questões no espaço e na vida do Museu.*

**PALAVRAS-CHAVE:** *Museu; interatividade; Exploratorium; entrevista; Paul Doherty.*

FRANCISCO MARSHALL

Museu e  
interatividade:  
O  
*exploratorium*  
e uma  
entrevista  
com *Paul*  
*Doherty*



**A** Museologia interativa desenvolveu-se modernamente a partir da experiência pioneira do *Exploratorium*, em San Francisco, CA, EUA (<http://www.exploratorium.edu>), instituição fundada pelo físico *Frank Oppenheimer*, em 1969, e que vem desde então revolucionando em escala mundial a linguagem dos museus, por suas experiências arrojadas e por seu alto impacto educacional. O *Exploratorium* define-se como “uma montagem de 650 exposições interativas nas áreas de ciências, arte e percepção humana. (...) Ele oferece acesso a, e informações sobre ciência, natureza, arte e tecnologia”.<sup>1</sup> Visto em seu cenário de exposição (uma imensa estrutura metálica junto ao *Palace of Fine Arts*), o *Exploratorium* aparece como o conjunto fantástico de mil e uma experiências interativas (sim, o maravilhoso manda para os braços de Sherezade a contagem dos experimentos do Museu...), explorando simultaneamente cores, sons, fluidos, forças e movimentos – os elementos, estados e dinâmicas da natureza, percebidos e explorados com inteligência em experimentos lúdicos, intensamente interativos. O *Exploratorium* recebe anualmente cerca de 600.000 visitantes, sendo 100.000 deles escolares com seus professores; através da distribuição de suas exposições e projetos pelo mundo, atinge-se algo entre 50 e 60 milhões de visitantes

ao ano; no Museu são vendidos anualmente 85.000 exemplares das publicações. Suas concepções e experimentos são reconhecidos como a matriz da nova museologia científica interativa e reverberam, como apropriações ou cópias, em museus de ciências de todo o mundo.<sup>2</sup>

Como instituição de vanguarda no movimento por “Museus como centros educacionais”, o *Exploratorium* protagoniza uma poderosa experiência de ensino interdisciplinar e interativo, produzindo um amplo impacto no ensino da região em que se insere, do nível fundamental ao acadêmico, assim como em áreas remotas. Além dos artefatos e montagens da exposição, em que desenvolve-se o ensino informal de ciências, setores de educação especializados, como o *Teacher Institute* (Instituto do Professor) e o *Institute for Inquiry* (Instituto para Questionar), mantêm uma agenda de formação e acompanhamento de professores e de atividades didáticas (ensino formal de ciências), com cursos, conferências, espetáculos, experimentações e outras atividades. Artistas e cientistas atuam dentro do Museu, com parte da equipe permanente ou como bolsistas,<sup>3</sup> em laboratórios de desenvolvimento e experimentação. O grande objetivo é o desenvolvimento de novas linguagens de percepção e de demonstração, explorando princípios do mundo natural e peculiaridades do corpo sensorial humano, com alta qualida-



de técnica e intensa interatividade lúdica. Neste projeto, Ciência, Arte e Humanismo conjugam-se de modo feliz, promovendo avanços significativos na inteligência local e legando novos paradigmas para a cultura de museus e para o ensino, nos Estados Unidos e mundo afora.

Talvez a razão mais profunda do sucesso desta instituição esteja na forma com que articula inteligência criativa e esclarecimento científico em um projeto educacional de museu, desprezando limites disciplinares e corporativos do conhecimento e produzindo uma verdadeira usina de idéias aplicadas ao desenvolvimento de novas ferramentas de percepção e demonstração da natureza e do conhecimento, ou seja, o espaço da exposição é produto de uma nova epistemologia do conhecimento (interdisciplinar), do Museu (interativa) e do ensino (experencial-participativo) encadeada em um projeto maior visando a melhora da civilização pela mudança dos padrões de inteligência.<sup>4</sup> Engana-se, portanto, quem supõe que se produza a interatividade tão-somente através dos experimentos dinâmicos, mecânicos ou eletrônicos, ou que se possa simplesmente adquirir as maquininhas e pô-las a funcionar, e eis um Museu de Ciências de vanguarda. O que o *Exploratorium* demonstra, por trás da vitalidade espetacular da exposição, é que a interatividade e seu impacto educacional são produzidos atra-

vés de uma nova epistemologia do conhecimento, da cultura e da linguagem de Museu, aplicadas em um plano institucional baseado em alto grau de pesquisa e de experimentação inovadoras.

Hoje, sejam ou não de ciências, muitos Museus investem muito na busca de recursos de interatividade eficientes, que atualizem o espaço, enriqueçam a didática dos acervos e incrementem a visitação. Como nos ensina a experiência do *Exploratorium*, a eficiência de um projeto de museologia interativa depende de um plano institucional que favoreça a atuação concatenada de uma inteligência didática, envolvendo todas as equipes do projeto do Museu e incidindo sobre a trajetória de cada artefato, desde sua concepção e desenvolvimento até a montagem e publicação. Na outra extremidade da rede de interações museais, junto ao espaço do experimento na exposição, o objeto conclama a atuação física e intelectual dos visitantes, que atuam como inteligências cooperantes, decifrando e dando vida ao experimento. A exposição é concebida como elemento de comunicação em um ambiente repleto de estímulos sensoriais (sonoros, visuais, olfativos, cinestésicos, tácteis, em vários ambientes) e intelectuais (conceitos vivenciados), cria múltiplas oportunidades de se perceber e explorar aspectos do mundo. Nesse ambiente, a interatividade deixa de ser mera engenhoca de entretenimento lúdico e passa a cum-



prir um papel curricular no grande projeto educacional proposto pelo Museu, despertando certos tipos de sensibilidades e de inteligências. Mais além do caso específico do *Exploratorium*, é preciso considerar que diferentes soluções didáticas podem (e devem) ser pensadas em outros tipos de museus, em concordância com a missão, acervos e metas de cada instituição; é a partir destes elementos que se principia a pensar e criar a didática interativa.

Nosso entrevistado, *Paul Doherty*, é uma figura de proa dentro do *Exploratorium*, onde ingressou em 1986, atuando junto ao *Teacher Institute*, que coordena desde 1992. PhD em física dos estados sólidos pelo MIT (1974), largou seu posto de professor catedrático na *Oakland University* para dedicar-se à didática científica baseada em exposições. É co-autor dos livros *Exploratorium science snackbook*, *Klutz book of magnetic magic* e *The color of nature*, sendo este último um livro maravilhoso, com fotos de William Neil. *Paul Doherty* é também um alpinista de belos feitos,<sup>5</sup> autor de dezenas de artigos científicos e talentoso ao ponto de conseguir instalar sua própria luminária em seu apartamento, sem ajuda de manual ou electricista.<sup>6</sup> Quando visitei o *Exploratorium*, em 1998, enquanto atuava como bolsista CAPES-Fulbright na *Princeton University*, fui recebido por este cientista inquieto e criativo, que então apresentou-me toda a instituição e com quem travei um diá-

logo muito enriquecedor, pois eu havia recentemente concluído um projeto que possuía muitos pontos em comum com o projeto do *Exploratorium* e com o seu *Institute for Inquiry*, em particular, o “Museu da Dúvida” (UFRGS, 1997).<sup>7</sup> Logo após ter retornado da África, onde fora documentar o eclipse solar de 21 de junho de 2001,<sup>8</sup> *Paul* concedeu-nos generosamente a seguinte entrevista que, remetida por e-mail, encontra-se aqui traduzida na íntegra.

• • •

1. *Ciência e arte no Museu: o que você pode dizer sobre a experiência de trabalhar além dos limites tradicionais? Podem essas referências culturais amplas (Arte e Ciência) ser mantidas separadas?*

O *Exploratorium* sempre se identificou como um “Museu de ciência, arte e percepção humana”; assim, é muito difícil separar completamente arte e ciência dentro do *Exploratorium*. Minhas exposições prediletas no *Exploratorium*, aquelas que revelam mais claramente os fenômenos da ciência, foram criadas por artistas no Museu em nosso programa *Artist-in-Residence*. Este programa traz artistas de fora do Museu e os ajuda a criar novas exposições. Estes artistas trabalham o quão próximo quiserem do pessoal de engenharia, ciência e arte do Museu.



Cientistas e artistas vêem o mundo através de lentes culturais diferentes, mas os cientistas podem aprender com os artistas e os artistas podem aprender com os cientistas quando chega a hora de produzir uma exposição para expandir a visão do visitante do Museu.

O artista *Ward Fleming* teve a idéia de construir uma tela contendo 250.000 alfinetes que seriam colocados em oscilação pelos visitantes; sem a ajuda das equipes de ciência e engenharia, esta exposição nunca funcionaria. Quando concluída, a exposição, chamada *Pinscreen* (Tela de Alfinetes, ou Alfinetela), produziu padrões bonitos, os quais os professores de ciência poderiam usar para explicar o movimento das ondas, mas os visitantes poderiam apreciar pela pura beleza do movimento dos alfinetes.

*2. Para uma instituição autônoma de Museu, fora da Universidade, talvez seja mais fácil quebrar padrões disciplinares. Ainda assim, como você avalia o impacto epistemológico do Exploratorium sobre os ramos tradicionais do conhecimento?*

Os programas de ensino do *Exploratorium*, com sua ênfase em exploração facilitada e em questionamentos,

têm sido tão bem sucedidos que todos os departamentos de educação para a ciência que ensinam professores de ciências na região de *San Francisco* usam pessoas da equipe do *Exploratorium* para ensinar em suas aulas de metodologia da ciência! Além disso, seis Museus nos Estados Unidos associaram-se ao Programa Exploratorium de Ensino Baseado em Exposições (*Exploratorium Exhibit Based Teaching Program*, EBTP), e outros tantos estão na fila para associar-se ao programa. O EBTP os dota de conjuntos de exposições do *Exploratorium* e aulas de membros da equipe do *Exploratorium* sobre como utilizar

*...é preciso considerar que diferentes soluções didáticas podem (e devem) ser pensadas em outros tipos de museus, em concordância com a missão, acervos e metas de cada instituição.*

estas exposições para ajudar as pessoas a aprender ciência. Assim, os Museus estão reconhecendo nossos métodos e pagando-nos para ensinar-lhes estes nossos métodos.

*3. Quais são os melhores destinatários/tradutores/difusores das noções e conceitos do Museu: cientistas, professores ou estudantes? Você consegue perceber, de alguma maneira, qualquer mudança nas instituições acadêmicas (incluindo escolas) provocadas pela nova inteligência dos alunos produzida após a experiência do Museu?*



As Universidades locais mudaram o modo como ensinam ciência para professores de ciência. Elas adotaram os métodos do *Exploratorium* para professores. Isto inclui a *San Francisco State University*, a *University of San Francisco*, o *City College of San Francisco* e muitas outras. Desse modo, nós mudamos as instituições acadêmicas da região.

Mais de 5.000 professores de crianças de 6 a 18 anos de idade frequentaram programas de um mês no *Exploratorium*, na década passada. Entrevistas de campo feitas pelos avaliadores de nossos programas mostram que os professores mais experientes alteram uma pequena parte de suas aulas para adotar algumas idéias que encontram no *Exploratorium*, mas os professores iniciantes adotam plenamente nossas idéias. Nossos novos programas concentram-se no trabalho com professores nos dois primeiros anos de ensino, pois nós podemos influenciar estes professores mais do que quaisquer outros.

É mais difícil avaliar nossa influência sobre os estudantes. Ainda assim, um estudante após o outro tem retornado ao *Exploratorium* para nos dizer: "Vocês influenciaram enormemente em minha decisão de me tornar um cientista ou professor". Nós temos poucas informações dos próprios estudantes.

*4. Novas linguagens, as hiper-mídias e o mundo digital, os novos padrões sensoriais e epistemológicos da cultura e dos jovens em particular: como se encara o desafio da interatividade no século 21?*

Nas exposições do *Exploratorium* as pessoas vão encontrar os fenômenos da ciência. As ilustrações multimídia que acompanham estas exposições tentam reforçar aquele encontro, emprestando-lhe profundidade e relevância. Ainda assim, as crianças universalmente ignoram o material em anexo e vão direto para a experiência real, enquanto adolescentes e adultos dedicam mais tempo investigando as ilustrações das exposições. Um Museu de ciências bem sucedido, o *Tom Tits Experiment*, em Estocolmo, não apresenta uma única palavra ou desenho de texto acompanhando suas exposições. Apesar disso, no *Exploratorium* nós temos sempre tido uma rica textura de palavras, desenhos e fotografias acompanhando nossas exposições.

Nós estamos agora envolvidos em diversos projetos de pesquisa tentando criar um novo modelo de informação multimídia para suplementar a experiência da exposição. Em um desses projetos de pesquisa os visitantes carregam consigo um palm-top que, sob sua solicitação, manda à tela de seu computador pessoal as informações sobre as exposições que eles gostam. Es-



tas informações incluem detalhes sobre como funciona a exposição, como elas sofreram desastres espetaculares, tais como incêndios, durante seu desenvolvimento, mais a relevância do fenômeno exposto para a sua vida cotidiana. Os membros da equipe sentam-se em torno de uma pequena mesa como apostadores em torno de uma mesa de pôquer em um cassino, mas em vez de cartas eles carregam consigo pequenos experimentos que conduzem os visitantes a experimentar diretamente os fenômenos da ciência. Por exemplo, os visitantes podem criar uma escultura com arquivos metálicos em óleo arranjando ímãs magnéticos em torno de uma panela aberta. Assim, eles fazem arte, a partir da qual um professor de ciências pode ensinar sobre magnetismo, em um ambiente que seria bagunçado demais para ser realizado fora de um ambiente de Museu supervisionado. Esta interação pessoal é uma imagem do futuro da ciência em Museus, o modelo de informações computadorizadas é outro.

Eu ofereço, entretanto, uma palavra de advertência: que nunca se perca a realidade da experiência. Nunca se tente ter um Museu que substitua os animais do zoológico por vídeos destes animais. Não importa que bom seja o vídeo, ele nunca poderá se aproximar da experiência plena de realmente encontrar o elefante, ou o efeito Zeeman<sup>9</sup> para este assunto.

*5. O Exploratorium sempre trabalhou com atividades hipersensoriais, produzindo experiências de aprendizagem em um ambiente lúdico: quais são as melhores condições e os limites deste tipo de projeto? Como você avalia a resposta educacional efetiva dos projetos?*

Em nossos programas de ensino nós promovemos questionamentos através da exploração facilitada. Nós começamos dotando os aprendizes com materiais básicos, tais como lã ou isopor, e então damos-lhes alguma orientação básica sobre como começar experimentando o fenômeno da eletricidade estática. Nós então os reagrupamos em grupos de quatro exploradores dentro de um ambiente rico em materiais experimentais. Os grupos exploram, formam hipóteses e testam suas idéias, e então reúnem-se novamente para compartilhar suas descobertas uns com os outros. Os grupos dão orientações uns aos outros e então retornam para fazer pesquisas suplementares. Todo o tempo a equipe de ensino está disponível para dar pistas para ajudar as pessoas em situações difíceis e para acrescentar contexto a suas explorações.

Nossos avaliadores de programa vão a campo em salas de aula e Museus para ver se os participantes de nossos programas realmente adotam algum dos métodos que eles experimentam no *Exploratorium*. O *Exploratorium* possui



também uma lista de correspondência eletrônica (*listserve*) para professores, assim eles continuam a nos escrever e-mail descrevendo seus sucessos no ensino e dificuldades ao longo de suas carreiras docentes. Nos cinco anos em que temos operado esta lista, nós aprendemos muitíssimo com nossos professores, às vezes usando seus comentários para mudar o modo com que nós guiamos os participantes a explorar algumas temáticas. Em outras ocasiões, suas respostas positivas nos reasseguram de que fizemos algo correto.

6. *Existe algum futuro para um Museu sem interatividade? Existe um futuro para a interatividade sem uma forte base conceitual, epistemológica e criativa?*

O *Exploratorium* é um Museu vivo porque estamos sempre nos recriando. Nós estamos sempre construindo novas exposições que ninguém criou antes, e este desafio continuado para criar algo novo requer que tenhamos os melhores e mais flexíveis cientistas, engenheiros e artistas em nossa equipe. Estas pessoas com culturas diferentes devem aprender a respeitar as competências dos outros e então trabalhar em conjunto para produzir novas exposições. Isto é um tremendo desafio que nós temos enfrentado em mais de três décadas no *Exploratorium*.

O Museu deve assumir novos desafios, tais como tentar descobrir como melhor utilizar a conectividade oferecida pela rede para reforçar o ambiente de ensino do Museu. *Ron Hipschman* atentou para o nascimento da rede e criou o *website* número 600 para o *Exploratorium*. Hoje, nosso *website* possui mais de 15.000 páginas de palavras, imagens e vídeos que ajudam as pessoas a explorar a ciência e a arte do mundo de fenômenos que as cerca. Nosso *website* ganhou por três vezes consecutivas o *Webby Award* (grande prêmio da Internet) como melhor *site* de ciência na rede, e recebeu prêmios importantes de muitas outras organizações.

O *Exploratorium* tem três partes interagindo mutuamente; uma parte desenvolve novas exposições nas quais as pessoas experimentam diretamente os fenômenos; outra arte produz os materiais multimídia para ajudar a guiar as pessoas para um entendimento mais profundo dos fenômenos da própria exposição e através de livros e experimentos interativos multimídia; a terceira parte trabalha com os professores e escolas para ajudá-los a incorporar as lições que eles aprenderam no *Exploratorium* em seus currículos. Estas três partes são essenciais para a operação do *Exploratorium*; as pessoas em cada parte colaboram com as pessoas nas outras partes do Museu. O conhecimento de





conteúdo científico dos professores universitários nos programas de ensino é essencial para levar a ciência correta para os produtores de exposições e desenvolvedores de meios interativos. Os talentos artísticos dos artistas gráficos, escritores e editores tornam as

exposições interessantes para os visitantes, e os talentos de engenharia da equipe de produtores de exposições fazem elas funcionar. Um Museu necessita desta mistura de conteúdo, pedagogia e talento artístico para criar exposições novas e estimulantes.



## NOTAS

<sup>1</sup> <http://www.exploratorium.edu/general/synopsis.html>, em 06/07/2001.

<sup>2</sup> Estima-se que 90% dos museus de ciências estadunidenses e 60% do resto do mundo baseiam seus projetos na experiência do *Exploratorium*.

<sup>3</sup> Mais de 240 cientistas e arte-criadores já passaram pelo programa Artist-in-residence (artista residente). Tratam-se de profissionais altamente talentosos, simultaneamente artistas-professores-cientistas, os quais dedicam-se a projetar e a desenvolver as mais variadas engenhocas para expressar singularidades do mundo natural, sensorial ou conceitual.

<sup>4</sup> Assim o Exploratorium define-se e destaca sua missão: *The Exploratorium is a museum of science, art and human perception founded in 1969 by physicist Frank Oppenheimer. The Exploratorium's mission is to create a culture of learning through innovative environments, programs and tools that help people nurture their curiosity about the world around them.* (O Exploratorium é um Museu de ciências, arte e percepção humana, fundado em 1969 pelo físico Frank Oppenheimer. A missão do Exploratorium é criar uma cultura de aprendizagem através de ambientes inovadores, programas e ferramentas que ajudem as pessoas a nutrir sua curiosidade sobre o mundo ao seu redor.)

<sup>5</sup> Cf. <http://www.exo.net/~pauld/climbing/climbing.html>; destaque para a escalada do Pico Cathedral e do *Half Dome* (meia catedral) do Yosemite (!).

<sup>6</sup> Cf. <http://www.exo.net/~pauld>. Ele assina Paul "But it is more complicated than that!" Doherty e é cientista senior do *Exploratorium*.

<sup>7</sup> Museu da Dúvida – Os limites do conhecimento: promoção do Museu Universitário-Prorext e Propesp, com patrocínio do Banco Real, um evento que, congregando uma equipe de mais de 60 pesquisadores, produziu uma experiência de museologia interdisciplinar e interativa, no Museu Universitário, de 19 de junho a 25 de setembro de 1997. A relação com o *Exploratorium* foi então especialmente propiciada pela contribuição da Professora Dra. Anna Carolina Krebs Pereira Regner (IFCH e GIPSA-ILEA), membro do comitê científico do evento.

<sup>8</sup> Cf. <http://www.exploratorium.edu/eclipse/zambia/index.html>.

<sup>9</sup> O efeito Zeeman ocorre quando átomos emitem ou absorvem radiação na presença de um campo magnético moderadamente forte. O campo magnético expande cada linha espectral para componentes polarizados muito próximos. Este efeito pode ser usado para medir a força de um campo magnético, pois o deslocamento dos componentes está relacionado à força do campo magnético. Cf. [http://research.spinweb.com/glossary/terms/zeeman\\_effect.htm](http://research.spinweb.com/glossary/terms/zeeman_effect.htm).

---

FRANCISCO MARSHALL: Historiador, doutor em História Social (USP, 1986), pós-doutorado na *Princeton University* (1997-8), diretor do Museu Universitário (Prorext-UFRGS, desde 12/1996), professor e pesquisador do Departamento e do PPG História (IFCH-UFRGS) e do PPG Artes Visuais (IA-UFRGS), coordenador do Núcleo de História Antiga (NuHA-IFCH, <http://www.ufrgs.br/antiga>) e do Núcleo Interdisciplinar de Pesquisa sobre o Imaginário (NIPI-Museu, <http://www.museu.ufrgs.br>), autor de *Édipo Tirano, a tragédia do saber* (Porto Alegre e Brasília, EdUFRGS e EdUnB, 2.000).