

# A EXPERIÊNCIA DA UTILIZAÇÃO DE INSTALAÇÕES INTERATIVAS NA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Adilson J. A. de Oliveira<sup>1</sup>, Mariana R. Pezzo<sup>2</sup>, Maithê C. Bertolini<sup>3</sup>, Raul Maciel<sup>4</sup>, Ricardo R. da Silva<sup>5</sup>, Rodrigo E. B. Francisco<sup>6</sup>

<sup>1</sup> LAbI e Departamento de Física – Universidade Federal de São Carlos, [adilson@df.ufscar.br](mailto:adilson@df.ufscar.br)

<sup>2</sup> LAbI e Coordenadoria de Comunicação Social – Universidade Federal de São Carlos, [mariana@ufscar.br](mailto:mariana@ufscar.br)

<sup>3</sup> LAbI – Universidade Federal de São Carlos, [maithbertolini@yahoo.com.br](mailto:maithbertolini@yahoo.com.br)

<sup>4</sup> LAbI – Universidade Federal de São Carlos, [raulpmaciel@gmail.com](mailto:raulpmaciel@gmail.com)

<sup>5</sup> LAbI – Universidade Federal de São Carlos, [ricardo@ufscar.br](mailto:ricardo@ufscar.br)

<sup>6</sup> LAbI e Coordenadoria de Comunicação Social – Universidade Federal de São Carlos, [rodrigo@ufscar.br](mailto:rodrigo@ufscar.br)

## Resumo

*As atividades de divulgação científica têm se intensificado nos últimos anos, principalmente com o objetivo de popularizar o conhecimento científico e promover inclusão social. Entre as diversas propostas para atingir esse objetivo o Laboratório Aberto de Interatividade – Disseminação do Conhecimento Científico e Tecnológico (LAbI) da UFSCar tem utilizado a confluência entre ciência e arte eletrônica como uma alternativa para estimular a curiosidade pela ciência. Para tal são desenvolvidas instalações interativas por meio de uma metodologia fundamentada na investigação e experimentação sobre os conceitos de interdisciplinaridade; interatividade; construção colaborativa do conhecimento; e relações entre Arte e Ciência. Visando concretizar os conceitos apresentados, descreve-se a experiências na construção da instalação “Escalas – Uma jornada entre infinitos”.*

**Palavras-chave:** Divulgação Científica, interatividade, Arte e Ciência,

## Introdução

A produção e disseminação de conhecimento é um dos principais atributos para o desenvolvimento científico, pois somente através da divulgação dos resultados é que ocorre a evolução do conhecimento. Por outro lado, as publicações científicas estão cada vez mais específicas, de tal forma que pesquisadores de uma determinada área apresentam dificuldades para compreender conhecimentos que são de áreas diferentes a da sua atuação.

Por outro lado, vivemos em mundo dominado não somente pela tecnologia, mas também pelos avanços da ciência que fazem parte do nosso cotidiano. Dessa forma, a necessidade de popularização da Ciência tem ganhado destaque em todo mundo e é alvo de debates em diferentes fóruns e de políticas de fomento. Podemos destacar muitas justificativas para que se ampliem, em quantidade e qualidade, as ações voltadas à divulgação científica e, conseqüentemente, ao fortalecimento de uma cultura científica. Segundo Guará (2002,) *“o acesso ao conhecimento científico não pode ser o crivo de ampliação da exclusão social e da concentração de poder, que beneficia apenas os que dispõem de meios para atualizar-se*

Um dos grandes desafios a serem superados na divulgação científica, em particular no campo de Ensino de Ciências é a dicotomia entre processos que podem se configurar como transmissão de informações e conhecimento de uma fonte de saber para um receptáculo desprovido ou não de conhecimentos prévios (educando ou leitor/espectador), ou como compartilhamento de saberes entre indivíduos autônomos (BARROS, H., 2002; MASSARANI, MOREIRA e BRITO, 2002; MOREIRA e MASSARANI, 2002; LEWENSTEIN, 1995).

Esse conceito de divulgação científica pressupõe o exercício de reflexão sobre os impactos sociais e culturais de nossas descobertas (CANDOTTI, 2002) e inclui a atenção aos riscos de mitificação da Ciência na atividade de divulgação, a busca pela discussão sobre benefícios e danos causados pelo desenvolvimento científico e tecnológico à humanidade. A ausência de contato com a atividade científica ou oportunidades de reflexão e aprendizado sobre o funcionamento da Ciência, pode levar levando a visões deformações e até míticas. (REIS e GALVÃO, 2005).

Portanto, as ações que objetivam contribuir com a proposição e concretização de metodologias e instrumentos que permitam o avanço no sentido de uma divulgação científica que transforme em fato as diretrizes atualmente relacionadas aos objetivos atribuídos à disseminação do conhecimento científico e tecnológico é uma meta importante à ser alcançada.

A opção de se utilizar instalações interativas de divulgação científica a partir de ferramentas como a criação de ambientes de realidade virtual, visualização tridimensional e sistemas híbridos (entre virtual e concreto), entre outras, permitem que a pesquisa científica, em seu processo de disseminação para o público em geral, não seja mais concebida sem uma aparelhagem complexa que redistribua as antigas divisões entre experiência e teoria. O trabalho sobre o conceito de interatividade, entre outros recursos, adequa-se ao uso educativo por favorecer uma atitude exploratória face ao conhecimento. Tal atitude é fundamental dentro do entendimento de que, quanto mais uma pessoa participa da aquisição de um conhecimento, mais ela irá captar e reter aquilo que aprendeu.

### ***A confluência entre Ciência e Arte na Divulgação Científica***

O conceito de divulgação científica dentro dessa abordagem toma como fio condutor o fato de tanto a Ciência quanto a Arte serem produtoras de conhecimento, e busca entender como elas podem ser articuladas para o enriquecimento das atividades de divulgação científica e de processos de ensino e aprendizagem. Em particular, no processo de criação de instalações interativas o foco está na arte interativa eletrônica/digital. Nesse cenário, algumas questões atuam como referências: o entendimento da relação entre Arte e Ciência na conformação do conhecimento; a compreensão das implicações artísticas, filosóficas e científicas do conceito de interatividade; e a definição de estratégias para a composição de interfaces interativas.

Para a abordagem da questão das interatividades, propomos a investigação do conceito de *Schnittstelle* (ZIELINSKI, 1997, p.34), que trata da dramatização da diferença e a desnaturalização da interação homem/computador: uma interação como campo de tensão intransponível (ao

contrário da idéia usual de interface como uma membrana permeável que proporciona a entrada no mundo do computador). A dramatização da diferença dar-se-ia pela desconstrução das metáforas e analogias através de quebras de pactos ficcionais (Eco, 1994) via explicitação dos construtos manifestos no meio (construtos sociais) e do meio (sua linguagem, sua estrutura, sua coerência e consistência).

No âmbito da interatividade investigamos a dialética da contaminação e retro-alimentação entre esses campos: conceitos científicos que influenciam novos paradigmas artísticos, manifestados na incorporação de meios digitais à confecção de obras. Por outro lado, a Ciência se apropria de novas formas de produção e visualização de dados e interação com estes, via meios digitais.

Com a crescente influência dos meios digitais (como elementos de um conjunto maior que poderíamos chamar de “cultura digital”) na Arte, a incorporação do conceito de interatividade vem provocando revisões nas maneiras de se pensar e produzir obras artísticas. A banalização do termo “interatividade” presente em um contexto mais amplo (geralmente imbuída de interesses mercadológicos) tem também seus reflexos no meio artístico. Nesse processo de incorporação atabalhado, muitas vezes mistificador, de questões provenientes da arte digital e áreas correlatas (Teoria da Informação, Teoria dos Sistemas, Complexidade, Cibernética, Ciências Cognitivas etc.), freqüentemente observamos expressões como “espaços inteligentes”, “interfaces amigáveis”, “interatividade na Arte”, que dialogam com certos conceitos da cultura digital, tais como hibridismo, pós-humano, trans-humano, cyborg etc; e com tecnologias como Inteligência Artificial, sistemas de Realidade Virtual, computação ubíqua, computação vestível, computação pervasiva e mais tantos outros.

### **Metodologia de construção colaborativa das instalações**

As instalações interativas são produzidas no LABI visam uma interpretação artística do conhecimento científico, e não sua ilustração apenas. Essa postura, como já colocado anteriormente, parte da premissa de que a Arte também é uma matriz geradora de saber e, como tal, pode apresentar sua versão sobre conhecimentos científicos. A construção de um aspecto poético em uma instalação interativa, no entanto, não é algo mecânico e que se submete a uma fórmula. A estratégia parte da construção de metáforas para em seguida desconstruí-las. Essa estratégia não esgota as possibilidades de realização de uma instalação, mas ajuda na concepção de possíveis soluções artísticas. Essas soluções, finalmente, devem estar em concordância com algumas premissas fundamentais que o LABI elegeu para compor sua base de criação de interfaces e que determinam o que se entende por instalação interativa.

De uma maneira geral, entende-se por instalação interativa aquilo que propicia o acesso e manipulação dinâmica de informações disponibilizadas (textos, fotos, vídeos, sons gravados). O usuário (ou interator, como prefere-se chamá-lo no âmbito do Laboratório) pode escolher diferentes percursos dentro do sistema que estrutura essas informações. Nesse percurso hipertextual, o interator pode também alterar as informações ali contidas, proporcionando

novas conexões e associações entre as informações. Para o LABI, as abordagens adotadas exploram a criação de instalações partindo das premissas apresentadas a seguir.

**A. Instalação interativa como um sistema aberto**, isto é, que se transforma através de interferências externas.

**B. Busca de quebra da rigidez na relação observador/obra**, de superação dos limites entre quem observa e quem ou o quê é observado.

**C. Investigação de *inputs* alternativos**, ou seja, pesquisa da utilização de *inputs* no sistema que não se restrinjam aos usuais **mouse+teclado**.

**D. Garantia de níveis de imersão.** Para o LABI, uma instalação não se esgota localmente, isto é, no lugar da interação, seja em um museu, em uma praça ou até mesmo na casa do interator. Entende-se uma instalação como uma rede de eventos, onde ações geograficamente isoladas colaboram para a criação de um evento global. Nesse sentido, disponibiliza-se nas nossas instalações diversos níveis de interatividade com o conhecimento. Esses níveis variam dependendo de quem é o interator (sua idade, seus interesses) e de onde ele localiza-se no sistema.

### **Instalação interativa “Escalas – uma jornada entre infinitos”**

A instalação “Escalas – uma jornada entre infinitos”, tem como ponto central de interação a luz de uma lanterna, no qual o interator (usuário/visitante) controlava toda a dinâmica da instalação, cujas imagens eram de um grande *zoom* das estrelas ao universo nanométrico. O uso metafórico da luz está ligado à idéia de que é a partir dela que é possível “ver” e, no caso da instalação, torna-se possível o acesso ao conhecimento, a conteúdos de diferentes escalas. A metáfora relaciona-se ao fato de que para poder “enxergar” em pequenas escalas é necessário a utilização de comprimentos de onda pequenos (na ordem do tamanho do objeto). Outra metáfora presente está ligada ao uso da microscopia eletrônica, dado que essa tecnologia é utilizada na observação de fenômenos de escalas extremamente pequenas (nanométrica). No microscópio eletrônico o que se usa na obtenção de imagens não é mais a luz, mas sim a difração de feixes de elétrons. Essa característica faz com que a natureza da imagem formada seja completamente diferente daquela formada no microscópio ótico, pois é necessária uma transformação do espaço recíproco para o espaço real. Assim, como na instalação “Escalas” também foram contempladas conteúdos de escalas nanométricas, como metáfora da característica das imagens desse universo produzidas para o olho humano foi utilizado um efeito de escaneamento de microscopia eletrônica sobre as imagens capturadas em tempo real dos interatores, como se dessa forma o interator fosse “lançado” para aquela escala.

A relação estabelecida na instalação entre macrocosmo e nanocosmo fundamenta-se na idéia de que ambos estão interligados, uma vez que os átomos que estão sendo manipulados hoje graças ao avanço tecnológico-científico foram sintetizados em um passado remoto no interior das estrelas.

Assim, ainda utilizando a luz como meio que possibilita a observação de diversas escalas, foram criadas entradas transversais para conteúdos referentes às diversas escalas em que o interator poderia se situar. Assim nasce a instalação “Escalas”, retratada inicialmente na Figura 1.



Figura 1: Interator controla imagens da instalação “Escalas” com a lanterna, em exibição na praça Coronel Salles durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia 2007, em São Carlos.

Em “Escalas”, através de uma lanterna o interator é capaz de interagir em tempo real com os vídeos projetados na parede de um edifício (ou outra superfície disponível no local eleito para montagem da instalação). A variação vertical da luz emitida é rastreada por uma câmera e a informação captada altera e controla o vídeo que está sendo exibido, cujo conteúdo são diferentes escalas de grandeza, de grupos de galáxias ao universo nanométrico. Através da variação horizontal da lanterna, o interator pode navegar por conteúdos correspondentes à escala em que ele se encontra. Do lado direito desse “eixo cartesiano imaginário”, os conteúdos referem-se às construções humanas, e, do lado esquerdo, às coisas existentes na Natureza.

Quando a pessoa que manipula a lanterna navega pela escala humana, a imagem de um segundo interator é “lançada” na projeção. Enquanto isso, esse segundo interator pode controlar, através de um Teremin<sup>1</sup>, o volume do som da instalação e as cores da imagem projetada (Figura 2).

---

<sup>1</sup> O Teremin é um dos primeiros instrumentos musicais completamente eletrônicos. Inventado em 1919 pelo russo Lev Sergeivitch Termen (conhecido também pela forma francesa do nome, Léon Theremin), o Teremin é único por não precisar de nenhum contato físico para produzir música e foi, de fato, o primeiro instrumento musical projetado para ser tocado sem precisar de contato, pois é executado movimentando-se as mãos no ar. (<http://pt.wikipedia.org/wiki/Teremin> consultado em 12/12/1007).



Figura 2: Crianças interagem com o Teremin, controlando o som da instalação “Escalas.”

A mesma informação da variação vertical da lanterna é enviada para terminais de computador em que, simultaneamente à interação com os vídeos, outras pessoas podem interagir com conteúdos textuais referentes às diferentes escalas. Esses textos apresentam conteúdos abordados transdisciplinarmente e de forma próxima do cotidiano. A intenção é provocar o senso crítico e instigar o leitor, estimulando sua curiosidade e incentivando-o a buscar novas fontes de conhecimento (Figura 3).

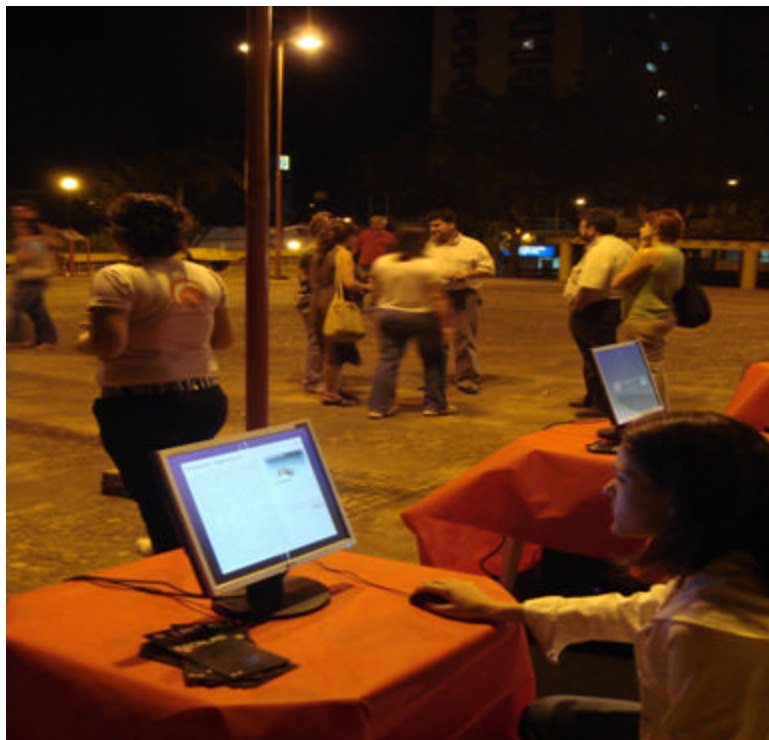


Figura 3: Terminais de acesso a informações complementares.

A instalação “Escalas” estreou na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, nos dias 3, 4 e 5 de outubro de 2007, na praça Coronel Salles, situada no centro da cidade de São Carlos, sendo que as imagens foram projetadas na fachada do edifício da escola estadual Paulino Carlos (edifício construído por Euclides da Cunha em 1901), em uma área total de 72m<sup>2</sup>. Na exposição foram utilizados 8 computadores, 3 projetores, 2 câmeras de vídeo, 1 Teremin, além do sistema de som.

Além da questão conceitual envolvida na projeção de coisas infinitamente pequenas, como o núcleo atômico, na escala urbana do edifício, a escolha do local baseou-se na decisão de promover, concomitantemente à divulgação de conhecimento, o debate sobre a necessidade de revitalização de um espaço público subutilizado, a partir do pressuposto da manifestação artística enquanto intervenção política.

O diferencial de se produzir instalações através de prototipagem rápida, o que permite modificações infinitas no *design* da interação, é que, no caso da “Escalas”, *por exemplo*, mesmo tendo-se disponível uma obra acabada e montada no LABl para visitas, ela permanece como obra aberta, em que inúmeros outros assuntos podem ser adicionados. Além disso, está em andamento a implementação da expansão dessa instalação para o acesso, via Internet, de interatores remotos. Essa possibilidade é uma inovação tanto no âmbito da Arte Eletrônica quanto no da Divulgação Científica.

### **Considerações Finais**

A metodologia utilizada para a produção de instalações interativas para divulgação científica desenvolvida no Laboratório Aberto de Interatividade para a Disseminação do Conhecimento Científico e Tecnológico se apresenta como um novo paradigma para a difusão do conhecimento. Não somente a utilização de tecnologias empregada nas produções artísticas, mas também o envolvimento de vários atores na construção dessa instalação se mostra extremamente rica e com potencial de ser explorada em diferentes níveis. Nesse sentido, o trabalho de divulgação científica realizado pelo LABl se consolida através dessas estratégias utilizadas. As experiências realizadas com o desenvolvimento da instalação “Escalas” mostram que as estratégias utilizadas são promissoras e devem ser ampliadas e divulgadas em diversos meios.

### **Referências**

BARROS, Henrique Lins de. A cidade e a ciência. In: MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro; BRITO, Fátima (org.). *Ciência e Público: caminhos da divulgação científica no Brasil*. Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2002. p.25-41.

CANDOTTI, Ennio. Ciência na educação popular. In: MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro; BRITO, Fátima (org.). *Ciência e Público: caminhos da divulgação científica no Brasil*. Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro

- Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2002. p.15-23.
- DELEUZE, Gilles. *Diferença e Repetição*. 2ª edição, Rio de Janeiro: Graal, 2006.
- \_\_\_\_\_. *Lógica do Sentido*. São Paulo: Perspectiva, 1976.
- ECO, Umberto. *A Obra Aberta*. São Paulo: Perspectiva, 1971.
- \_\_\_\_\_. *Seis Passeios Pelos Bosques da Ficção*. São Paulo: Cia. das Letras, 1994.
- GUARÁ, Isa Maria F. Rosa. Ciência, educação e inclusão social. In: Matos, Cauê (org.). *Ciência e inclusão social*. São Paulo: Terceira Margem, 2002. p. 83-90.
- LÉVY, Pierre. *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34, 1999.
- \_\_\_\_\_. *As Tecnologias da inteligência*. São Paulo: Editora 34, 1996.
- \_\_\_\_\_. *O que É Virtual*. São Paulo: Editora 34, 1992.
- LEWENSTEIN, Bruce V. Science and the Media. In: *Handbook of Science and Technology Studies*. Josanoff, Menkle, Petersen, Pinch (eds.). Thousand Oaks, London, New Delhi: Sage Publications, 1995. p.343-360.
- MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro; BRITO, Fátima. Apresentação. In: \_\_\_\_\_ (org.). *Ciência e Público: caminhos da divulgação científica no Brasil*. Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2002. p.9-11.
- MASSARANI, Luisa (org.). *Memórias do Simpósio Ciência e Arte 2006*. Rio de Janeiro: Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, 2007.
- MASSARANI, Luisa; MERZAGORA, Matteo; RODARI, Paola (orgs.). *Diálogos & ciência: mediação em museus e centros de Ciência*. Rio de Janeiro: Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, 2007.
- MILLAR, R. e OSBORNE, J. *Beyond 2000: Science education for the future*. London: Kings College, 1998.
- MOREIRA, Ildeu de Castro & MASSARANI, Luisa. Aspectos históricos da divulgação científica no Brasil. In: MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro; BRITO, Fátima (org.). *Ciência e Público: caminhos da divulgação científica no Brasil*. Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2002. p.43-64.
- ORLANDI, Eni P. Divulgação científica e efeito leitor: uma política social urbana. In: \_\_\_\_\_. *Discurso e texto – formulação e articulação de sentidos*. Campinas: Fontes, 2001. p.21-30.
- RANCIÈRE, Jacques. *A Partilha do Sensível. Estética e Política*. São Paulo: Editora 34, 2005.
- \_\_\_\_\_. *O Desentendimento*. São Paulo: Editora 34, 1996.

REIS, Pedro e GALVÃO, Cecília. Controvérsias sócio-científicas e prática pedagógica de jovens professores. *Investigações em Ensino de Ciências*, vol. 10, n. 2, 2005, p.2-34.

SANTOS, Laymert Garcia dos. *Politizar novas tecnologias. O impacto sócio-técnico da informação digital e genética. Estética e Política*. São Paulo: Editora 34, 2003.

ZIELINSKI, Siegfried. *Interfacing Realities*. Rotterdam: Uitgeverij De Baile and Idea Books, 1997.