

Divulgação científica e museus de ciência:

# O OLHAR DO VISITANTE

Memórias do evento

Divulgação científica e museus de ciência:

# O OLHAR DO VISITANTE

Memórias do evento



Divulgação científica e museus de ciência:  
**O OLHAR DO VISITANTE**  
Memórias do evento

1ª edição

Rio de Janeiro

Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe – RedPOP

Museu da Vida / Casa de Oswaldo Cruz / Fiocruz

2016

# Divulgação científica e museus de ciência: O olhar do visitante

## Memórias do evento

### Realização do evento

Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en  
América Latina y el Caribe – RedPOP  
Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz

### Comissão organizadora

Luisa Massarani (coordenação)  
Luís Amorim  
Rosicler Neves

### Secretaria

André Bordalo  
Fabio Pimentel  
Waldir Pereira

Auspício da UNESCO

Apoio do CNPq / MCTI

### Organizadores desta publicação

Luisa Massarani  
Rosicler Neves  
Luís Amorim

### Produção editorial

Carla Almeida

### Tradução do inglês para o português

Catarina Chagas

### Revisão de texto em espanhol

Marina Ramalho

### Revisão de texto em português

Carla Almeida

### Projeto gráfico e diagramação

Nilmon Filho

### Capa

Nilmon Filho sobre arte de Vinícius Mattos

Catálogo na fonte  
Biblioteca do Museu da Vida

D618 Divulgação científica e museus de ciências: O olhar do visitante –  
Memórias do evento / Luisa Massarani, Rosicler Neves, Luís  
Amorim (Organizadores). – Rio de Janeiro: Museu da Vida/Casa de  
Oswaldo Cruz/Fiocruz; RedPop, 2016.  
104p.: tab.

ISBN 978-85-85239-98-5

1. Museus-Aspectos educacionais. 2. Museus de ciência.  
3. Visitantes. I. Massarani, Luisa. II. Neves, Rosicler. III. Amorim, Luís. IV. Red de  
Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe. V. Título.

CDD 069.15

### Realização



### Auspício



### Apoio



# Sumário

<b>Apresentação</b> .....	7
<b>Pesquisa sobre aprendizagem em museus: um campo em busca de foco?</b> .....	9
Shawn Rowe, Susan O'Brien	
<b>Ciberlaboratório: usando observação humana e cibertecnologias para a pesquisa sobre aprendizagem por livre escolha</b> .....	23
Shawn Rowe, Susan O'Brien, Mark Farley, Jenny East, Laura Good, Kathryn Stofer	
<b>O museu como catalisador de cidadania científica</b> .....	37
Entrevista com Yuriij Castelfranchi	
<b>Evaluación en museos de ciencias: crónica de una aventura arriesgada</b> .....	47
Claudia Aguirre, Gihomara Aristizábal, Cecilia Cardona, Jenny Chica	
<b>Reconocer a nuestros públicos y sus experiencias: investigaciones que cambian perspectivas</b> .....	55
Sigrid Ignacia Falla Morales	
<b>O olhar das crianças sobre uma exposição interativa</b> .....	65
Rosicler Neves, Luisa Massarani	
<b>“Nós do Mundo”: um diálogo sobre a sustentabilidade</b> .....	73
Vanessa Guimarães, Sonia Mano, Fabio Castro Gouveia	
<b>Comprender las experiencias de los visitantes en los museos y centros de ciencias</b> .....	85
Constanza Pedersoli, Silvina Basile, Patricia Rey, Florencia Court, Matilde Roncoroni	
<b>Construindo uma agenda colaborativa de pesquisa em aprendizagem</b> .....	95
Emma Pegram	



## Apresentação

A divulgação científica tem crescido muito na última década no Brasil e em outros países da América Latina. Em particular, em toda a região têm sido criados museus de ciência interativos. O *Guia de Centros e Museus de Ciência da América Latina e do Caribe*, lançado em 2015 pela Rede de Popularização da Ciência e da Tecnologia na América Latina e no Caribe (RedPOP), juntamente com o Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fundação Oswaldo Cruz (COC/Fiocruz) e o Escritório Regional de Ciência da Unesco, traz uma relação de aproximadamente 470 centros da região. No entanto, o número de espaços científico-culturais é, na verdade, maior do que este número, tendo em vista aqueles que não enviaram as informações para a publicação.

Apesar desses números, e do crescente leque de atividades desenvolvidas pelos museus de ciência e colocadas à disposição dos distintos públicos, ainda são reduzidas e pouco sistemáticas as iniciativas que visam compreender como a nossa sociedade se apropria desses espaços científico-culturais, especialmente no contexto da América Latina.

Com o objetivo de despertar o interesse por compreender melhor os museus de ciência sob a perspectiva dos públicos, estimular essa discussão na América Latina e consolidar um fórum de compartilhamento de experiência na área, a RedPOP e o Museu da Vida realizaram o evento “Divulgação científica e museus de ciência: O olhar do visitante”, em setembro de 2014, no Rio de Janeiro. Especialistas de oito países – Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, Costa Rica, Estados Unidos, México e Reino Unido – apresentaram estratégias utilizadas, desafios enfrentados e alguns resultados obtidos na área.

Esta publicação visa compartilhar com você as experiências, as ideias e as reflexões



apresentadas e discutidas no evento. Ela inclui uma entrevista e oito artigos; alguns deles oferecem um panorama geral da área, outros trazem exemplos específicos de museus de distintos países. Conscientes da importância de disponibilizar aos leitores materiais de qualidade em idioma acessível à sociedade latino-americana, optamos por traduzir os textos em inglês para o português. Os artigos em espanhol foram mantidos no idioma original.

Boa leitura!

**Os organizadores**

# Pesquisa sobre aprendizagem em museus: um campo em busca de foco?\*

Shawn Rowe<sup>1</sup>, Susan O'Brien<sup>1</sup>

## Resumo

*Free-choice learning* (aprendizagem por livre escolha) ainda é uma abordagem relativamente nova no campo mais abrangente da pesquisa em educação, que representa uma maneira de privilegiar o controle e a escolha do aprendiz na pesquisa em aprendizagem como parte de uma mudança de paradigma mais ampla para a educação centrada no aprendiz. Nessa perspectiva, aprendizagem, aprendizes e os lugares onde a aprendizagem acontece são reconceituados, de maneira a tornar problemáticas as formas habituais de fazer pesquisa em educação. Por isso, devem ser desenvolvidas novas e sólidas metodologias de pesquisa que se adequem ao contexto particular da aprendizagem por livre escolha – como museus, casas, parques, zoológicos, aquários etc. Este artigo revisa algumas das mudanças na pesquisa sobre aprendizagem não formal de ciências na última década, apresenta uma visão geral sobre algumas tentativas de articular agendas de pesquisa conjuntas para os campos da educação não formal em ciências e da aprendizagem por livre escolha e delinea a abordagem que o Laboratório de Aprendizagem por Livre Escolha da Universidade do Estado do Oregon tem utilizado em seus trabalhos sobre aprendizagem em ciências e comunicação em museus e outros contextos.

## Introdução

Dos estudos iniciais de padrões de movimentos na Universidade de Yale por Edward Robinson (1928) e Arthur Melton (1935; Melton et al., 1936) até a instrumentação

---

<sup>1</sup> Oregon Sea Grant, Oregon State University, Corvallis, Oregon, Estados Unidos. E-mail para contato: shawn.rowe@oregonstate.edu

\* Artigo traduzido do inglês por Catarina Chagas.

contemporânea de locais de aprendizagem, como oficinas práticas e até galerias ou museus inteiros (Goldman et al., 2015; Rowe et al., 2015), a pesquisa sistemática sobre aprendizagem não formal ou por livre escolha em museus de ciência vem acontecendo por quase 100 anos. Desde os primórdios, mais do que simplesmente adotar técnicas de psicologia de laboratório, os pesquisadores têm reconhecido a necessidade de identificar teorias de aprendizagem e métodos de coleta de dados que representem os elementos particulares da aprendizagem fora dos espaços e currículos formais, sem violar os princípios de escolha e controle do aprendiz que caracterizam esses contextos de aprendizagem (Falk & Dierking, 2002; Hein, 1998).

Ainda assim, tem sido difícil identificar uma abordagem abrangente da aprendizagem de ciências por livre escolha em contextos não formais que possa ajudar a definir um campo de estudo nítido, coordenar esforços nessa área ou ajudá-la a avançar científica e politicamente. Em um estudo realizado pelo Centro pelo Progresso da Educação Informal em Ciências, por exemplo, pesquisadores encontraram uma gama de profissionais nos Estados Unidos associados à educação não formal em ciências (ISE, na sigla em inglês), muitos dos quais não se identificavam explicitamente com o campo emergente da ISE, mesmo quando eram apoiados por ele (Falk et al., 2008). Da mesma forma, como demonstra uma leitura cuidadosa dos anais das conferências da Associação Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências ou da Comunicação Pública da Ciência e da Tecnologia (PCST, na sigla em inglês), parece haver muito pouca interseção profissional entre os campos das ciências da aprendizagem, da educação não formal em ciências e da divulgação pública da ciência, que são representados por diferentes sociedades profissionais, revistas científicas e departamentos nas universidades. Na mesma linha, esses campos são também vistos e compreendidos de maneira diferente por audiências externas, grupos profissionais e veículos de comunicação, ofuscando suas sobreposições naturais e contribuindo para uma informação e um conhecimento desconexos quando se trata de publicações, recursos compartilhados e da simples consciência sobre a validade de trabalhos interdisciplinares.

## **Pesquisa em Aprendizagem Não Formal em Ciências: um campo multiparadigmático**

Essa falta de consenso não será surpreendente para qualquer um que tenha passado

tempo pensando sobre ou trabalhando na área. Peguemos, por exemplo, a questão básica sobre a unidade de análise apropriada para a pesquisa em aprendizagem de ciências por livre escolha. Deveria ser o aprendiz individual, como no caso da maioria das pesquisas de aprendizagem em laboratórios de psicologia ou em escolas, ou deveria ser o grupo familiar multigeracional, o grupo maior de usuários de ambientes não formais (Dierking, 2002)? Ou considere o conjunto amplo de configurações de comportamento (Wright & Barker, 1950) desde clubes extraclasse até grupos de aficionados por centros de ciência, zoológicos e aquários, assim como os meios de divulgação (palestras públicas e debates, exposições, televisão, *sites* e redes sociais) que compõem o panorama da educação não formal em ciências em todo o mundo: quais deveriam estar em primeiro ou segundo plano nas pesquisas? Ou considere a pergunta sobre as teorias de aprendizagem: na prática, a área da educação não formal em ciências parece estar dominada pelas teorias populares (Bruner, 1990) da aprendizagem alinhadas a princípios construtivistas (Rowe, 1998), mas a pesquisa é, de fato, multiparadigmática.

Numa revisão de pesquisas sobre aprendizagem não formal ou por livre escolha em ciências publicadas entre 1997 e 2007 em três respeitadas revistas científicas de educação, Phipps (2010) identificou que, embora não haja um paradigma único para o estudo no campo, os paradigmas explicitamente estabelecidos mudaram ao longo daquela década.

Tabela 1: Comparação entre referenciais teóricos declarados em pesquisas sobre aprendizagem não formal ou por livre escolha em ciências publicadas nas revistas *International Journal of Science Teaching*, *Science Education* e *Journal of Research in Science Teaching* entre 1997 e 2007 (adaptado de Phipps, 2010).

	Número de artigos	Behaviorista	Construtivista	Modelo contextual	Sociocultural
1997	13	3	5	1	4
2007	15	0	1	3	9
Chi-quadrado	0.307692308	3	3.2	4	6.25
P=0.05	Não	Não	Não	Sim	Sim

Como mostra a tabela 1, as pesquisas publicadas sobre aprendizagem não formal ou por livre escolha em ciências mudaram significativamente na década de 1997-2007 de um paradigma essencialmente construtivista, baseado em noções de aprendizagem como uma atividade individualista de construção sobre conhecimentos prévios, motivada pela experiência de eventos discrepantes (Hein, 1998; Rowe, 1998), para um paradigma essencialmente sociocultural, em que a aprendizagem é concebida como uma atividade distribuída e contextualizada, envolvendo agentes múltiplos internalizando ferramentas culturais e cognitivas como parte da participação em atividades socialmente significativas (Davidsson & Jakobson, 2012; Rowe & Bachman-Kise, 2012).

Escolhas de paradigmas em um campo de pesquisa são mais do que um exercício acadêmico. Como Kuhn (1962) observou, um paradigma ajuda a articular o que é importante nas pesquisas passadas, a determinar prioridades atuais de pesquisa e a moldar futuras direções e oportunidades; ao mesmo tempo, abre espaço para uma “fertilização cruzada” entre disciplinas. Também servem como mecanismo de *gatekeeping*, ou seja, como uma forma de triagem para certos tipos de pesquisas e pesquisadores. Além disso, um paradigma delinea o que são considerados métodos de coleta de dados legítimos ou valiosos. Da mesma forma, Phipps (2010) percebeu que as abordagens teóricas declaradas se relacionam significativamente com os métodos de coleta de dados, com enquetes dominando os estudos construtivistas e a observação dominando os estudos socioculturais, como mostra a tabela 2.

Tabela 2: Comparação de métodos de coleta de dados por referenciais teóricos declarados (incluindo todos os anos 1997-2007) (adaptado de Phipps, 2010).

	Enquetes	Observações	Entrevistas
Behaviorismo	42%	25%	0%
Construtivismo	15%	26%	35%
Modelo contextual de aprendizagem	10%	45%	30%
Sociocultural	3%	64%	33%

Embora essa abordagem multiparadigmática e a falta de consenso sobre que disciplinas realmente constituem o campo tenham resultado em uma área bastante diversa em termos de metodologias e resultados de estudos de avaliação e pesquisa (NRS, 2009), parece haver uma impressão crescente de que, na ausência de um foco compartilhado para a prática e a descoberta, a área como um todo avança muito devagar e está em risco de perder apoio político e financeiro dos governos nacionais (US Department of Education, 2007; Ucko, 2010). Evidência disso são as chamadas para pesquisas e avaliações que estabelecem valores para financiadores em termos dos resultados que podem ou não ser realmente de interesse ou importância para apoiar os aprendizes ou a aprendizagem ao longo da vida. Por exemplo, a Fundação Nacional de Ciências dos Estados Unidos (NSF, na sigla em inglês) exige dos projetos que financia que eles colem informações para propósitos de avaliação que lhes permitam identificar rapidamente...

... o número e as características dos projetos que tenham sido financiados em um distrito congressional em particular ou aqueles que servem a um público-alvo específico, os tipos de desafios encontrados por certo tipo de projeto (e medidas tomadas para superá-los) e a gama de impactos na audiência delineada por um tipo de projeto específico. (Friedman, 2008, p. 10)

## **Agendas emergentes para a pesquisa em aprendizagem em museus**

Embora louvável em termos de estabelecer o valor da aprendizagem de ciências por livre escolha em contextos não formais para um público político, é improvável que esses dados ajudem no progresso da pesquisa e, portanto, do conhecimento básico sobre a aprendizagem ao longo da vida e em diferentes contextos de vida. Ao mesmo tempo, um grande esforço de pesquisa pode agora ser direcionado para o que estabelece a importância da aprendizagem em diferentes contextos e ao longo do tempo, bem como o importante papel que museus, zoológicos, aquários e locais semelhantes desempenham nessa aprendizagem ao longo da vida (Falk & Needham, 2011).

Em 2009, o Conselho Nacional de Pesquisa das Academias Nacionais dos Estados Unidos (NRC, na sigla em inglês) publicou um relatório, *Learning Science in Informal Environments – People, Places, Pursuits* (*Aprendendo Ciência em Ambientes Informais –*

*Pessoas, Lugares, Buscas*, em tradução livre), resumindo a pesquisa em educação não formal em ciências realizada no país na década anterior. Cerca de 1.500 projetos de pesquisa e avaliação foram revisados para a criação de um documento de consenso sobre capacidades científicas específicas que os aprendizes desenvolvem com o apoio dos ambientes não formais de aprendizagem. Embora a lista inclua muitos itens que se sobrepõem à aprendizagem em contextos formais (escolares), ela enfatiza as maneiras em que os contextos informais criam “empolgação, interesse e motivação para aprender sobre fenômenos do mundo natural e físico” (NRS, 2009, p. ES-3) e ajudam os aprendizes a “pensarem sobre eles mesmos como aprendizes de ciências e a desenvolverem uma identidade como alguém que sabe sobre, usa e, às vezes, contribui para a ciência” (NRS, 2009, p. ES-3).

Em termos de estabelecer futuras agendas de pesquisa baseadas em trabalhos atualmente desenvolvidos no mundo, o relatório do NRC conclama os pesquisadores a investigar particularmente “que ferramentas físicas, sociais e simbólicas melhor apoiam a aprendizagem de ciências”, reunindo evidências de mudança de identidade, estudando os efeitos cumulativos da participação em uma variedade de experiências de aprendizagem não formal de ciência, tecnologia, engenharia e matemática – estudo que enfoca como grupos sociais, além do nível do indivíduo, aprendem ciências –, pesquisando a aprendizagem para e entre diversos grupos sociais e compreendendo os ganhos e restrições de diferentes tipos de mídia para a aprendizagem de ciências (NRS, 2009, p. ES-3).

Documentos como o relatório do NRC refletem uma preocupação maior ao redor do mundo com o estabelecimento de agendas compartilhadas para esta área. Nos Estados Unidos, o Centro para o Progresso da Educação Informal em Ciências tem agrupado uma série de esforços para desenvolver agendas de pesquisa para o campo como um todo, em particular para zoológicos e aquários, formatos gigantes de cinema, museus para crianças, museus de história natural e até para *makerspaces*<sup>2</sup>. Cada um desses subcampos da educação não formal em ciências tem se reunido em encontros públicos e *workshops* para desenvolver e

---

<sup>2</sup> Ver <http://informal-science.org/research/research-agendas>

disseminar agendas de pesquisa, cada um deles é sensível a questões específicas da prática em contextos particulares, mas cada um também reflete preocupações e interesses semelhantes, desde a mudança de identidade da pesquisa até as motivações; da compreensão das relações entre museus, produtores de filmes, clubes extraclasse e escolas à documentação da aprendizagem em diferentes contextos para uma diversidade de aprendizes.

Esses esforços nos Estados Unidos têm reflexos no contexto brasileiro. Em São Paulo, em 2012, durante o 1º Workshop Internacional de Pesquisa em Educação em Museus, uma sessão interativa sobre “estudos de visitantes de museus e aprendizagem do visitante” identificou uma lista de temas comuns de pesquisa nesta área, novos temas que ainda necessitavam mais estudos e avanços gerais e desafios enfrentados pelos pesquisadores brasileiros que atuam na área de aprendizagem em museus. A lista é muito similar aos temas delineados acima e inclui pesquisa sobre:

- relações entre museus e escolas;
- aspectos cognitivos da aprendizagem;
- exposições como espaços ricos para a aprendizagem; e
- uso que o visitante faz das exposições.

Embora esses temas já sejam estudados atualmente no contexto brasileiro, o grupo argumentou que o desenvolvimento de melhores abordagens metodológicas e o treinamento profissional de pesquisadores ainda são desafios frente à falta de recursos em uma área em desenvolvimento. Porém, a pesquisa sobre aprendizagem em museus no Brasil é robusta e reflete o mesmo foco em mudanças paradigmáticas e baseadas na prática que ocorrem como parte do avanço internacional nesta área. Temas emergentes identificados no *workshop* como importantes trampolins para o avanço da área incluem:

- estudos centrados nas ferramentas de mediação para a aprendizagem;
- estudos sobre audiências ausentes do contexto dos museus no Brasil;
- estudos sobre acessibilidade e inclusão;
- aspectos afetivos das experiências em museus;
- interseções entre linguagem, pensamento e experiência em museus;
- práticas educacionais reflexivas; e



- dimensões estéticas da aprendizagem em museus.

Pesquisadores brasileiros também estavam conscientes dos desafios na busca dessa ambiciosa agenda de pesquisa. Tais desafios foram expressos em termos de capacitação e desenvolvimento de habilidades, incluindo realização de pesquisas longitudinais, avaliações de ponta e formativas, definição de unidade de análise e indicadores robustos, facilitação da pesquisa interdisciplinar, incorporação de métodos combinados na pesquisa e, finalmente, criação de um sistema de publicação acessível e visível a audiências nacionais e internacionais, para que a pesquisa desenvolvida no Brasil seja divulgada de maneira mais efetiva.

## **O Laboratório de Aprendizagem por Livre Escolha**

Como indicam as agendas de pesquisa de que falamos acima, ao longo de sua história, a pesquisa sobre aprendizagem em ambientes não formais também tem sido delineada diretamente pela prática do planejamento de contextos de aprendizagem não formal. Nosso Laboratório de Aprendizagem por Livre Escolha na Universidade do Estado do Oregon está inserido em um museu de ciência marinha e aquário. A equipe de pesquisa trabalha lado a lado com produtores de exposições, equipe de atendimento ao público e voluntários planejando e executando projetos de pesquisa não apenas sobre questões básicas no campo da aprendizagem de ciências, mas também problemas práticos de desenho e interpretação. Para assegurar que as questões práticas possam ser claramente fundamentadas na teoria, nós também adotamos um paradigma teórico específico que provém dos trabalhos iniciais de Vygotsky sobre a interseção entre teoria e prática.

O referencial teórico fundamental que usamos no Laboratório de Aprendizagem por Livre Escolha é a Teoria da Atividade como representada no trabalho de Yuri Engestrom (2000; 2010), com foco na ação mediada como descrita no trabalho de James Wertsch (1998), que combina o que é tradicionalmente visto como áreas de interesse de diferentes tradições acadêmicas (psicologia individual e social, sociologia e antropologia) e os pressupostos às vezes incompatíveis sobre a ação e a interação humanas. Baseado em abordagens socioculturais amplas para a cognição humana e o desenvolvimento (Vygotsky, 1981; Wertsch, 1988; Cole, 1998; Rogoff, 1998), Enges-

trom desenvolveu o conceito de Sistema de Atividade para guiar a análise.

O Sistema de Atividade pode ser pensado como o conjunto de fatores individuais, culturais (locais ou não), sociais e históricos que moldam a ação individual e a interação. A ação mediada dentro de um próprio Sistema de Atividade é colocada como a unidade de análise para a nossa investigação sobre a aprendizagem por livre escolha e inclui:

- um agente, que pode ser definido como uma pessoa ou como um grupo de pessoas;
- o objeto ou objetivo maior da atividade conforme interpretado pelo(s) agente(s);
- os artefatos de mediação ou ferramentas usados na atividade, incluindo protocolo de solução de problemas, ferramentas físicas e culturais, linguagem, outros sistemas simbólicos como a matemática, instrumentos de coleta de dados, ou mesmo conhecimento especializado;
- a divisão de trabalho ou de papéis que as pessoas assumem durante a atividade e que pode ser predeterminada pela estrutura da atividade ou por normas sociais e organizacionais;
- as regras para a interação e realização da atividade, incluindo quem tem quais direitos e responsabilidades em um nível cultural, social e organizacional; e
- a própria comunidade incluindo regras, normas sociais e o que são considerados resultados apropriados da atividade.

Juntos, esses seis elementos geram um resultado único da atividade, e o Sistema de Atividade é geralmente representado como um conjunto de relações entrelaçadas entre cada um desses elementos.

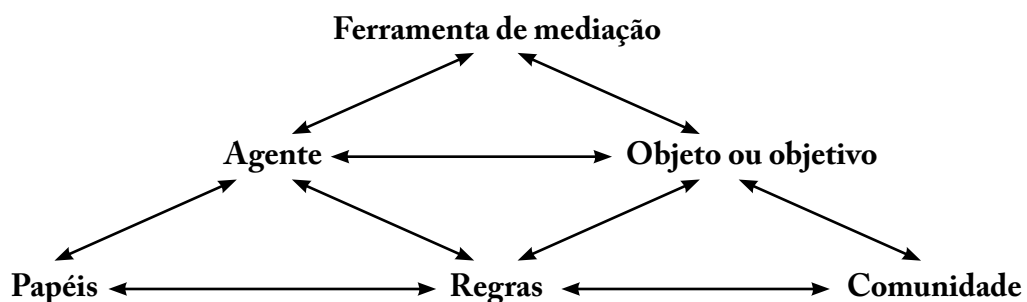


Figura 1: Sistema de Atividade adaptado de Engestrom (2000).

Nosso foco na ação mediada no âmbito do Sistema de Atividade nos encoraja a explorar as maneiras específicas como ferramentas de mediação – como formas científicas de raciocínio (Kisiel & Rowe, 2012), formas de falar sobre conservação (O'Brien et al., 2014), protocolos visíveis de pensamento (Cone et al., 2012) ou estratégias para visualizar dados (Phipps & Rowe, 2010) – são dominadas e empregadas por aprendizes e como elas eventualmente se tornam parte de sua identidade.

## **Conclusão**

Como dito acima, por quase 100 anos, pesquisadores da aprendizagem em museus têm abordado tanto os problemas práticos de planejamento quanto as questões básicas sobre aprendizagem por meio do desenvolvimento de ferramentas e técnicas de pesquisa que reconhecem e buscam considerar a natureza particular da aprendizagem por livre escolha em contextos não formais de educação. Ao longo das duas últimas décadas, esse trabalho se consolidou em torno de uma perspectiva sociocultural ampla do aprendizado humano, que situa os estudos sobre o desenvolvimento humano nos contextos físico, social, pessoal, institucional e histórico da vida real em que esse desenvolvimento ocorre. Nos últimos anos, profissionais de museus, pesquisadores universitários e financiadores se uniram para articular as agendas de pesquisa que prometem fazer avançar o campo da educação científica não formal.

Nos Estados Unidos, desde cerca de 2004, o estabelecimento de programas de pós-graduação em aprendizagem por livre escolha e educação não formal em ciências indica uma consciência cada vez maior da importância de tal aprendizagem e de tais locais, não apenas por si só, mas também para moldar nossa compreensão de aprendizagem através de diferentes contextos e ao longo da vida. Esforços semelhantes no Reino Unido, na Coreia e no Brasil, por exemplo, sugerem que estão emergindo, ao redor do mundo, novas redes e comunidades de pesquisadores interessados na aprendizagem por livre escolha em contextos não formais de educação. Além disso, a explícita inclusão de oportunidades para esse tipo de pesquisa em financiamentos governamentais, em países como Reino Unido, Estados Unidos, Coreia e Brasil, indica um apoio maior a esses esforços dos pesquisadores e a crença

de que tais pesquisas podem contribuir mais amplamente com outras disciplinas alinhadas às ciências da aprendizagem. Esses acontecimentos sugerem um futuro promissor para a pesquisa em aprendizagem não formal em ciências como um campo multiparadigmático que toma características emprestadas de outras pesquisas em aprendizagem de forma interdisciplinar, mas um campo que também é robusto o suficiente para desenvolver ferramentas, técnicas e teorias em consonância com e sensíveis à natureza da aprendizagem por livre escolha e às agendas e necessidades dos próprios aprendizes.

## Referências

Bruner, J. (1990). *Acts of meaning: Four lectures on mind and culture*. Cambridge: Harvard University Press.

Cole, M. (1998). *Cultural psychology: A once and future discipline*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Cone, J., Rowe, S., Borberg, J., & Goodwin, B. (2012). Community planning for climate change: Visible thinking tools facilitate shared understanding. *Journal of Community Engagement and Scholarship*, 5(2): 5-17.

Davidsson, E., & Jakobson, A. (Eds.) (2012). *Understanding interactions at science centers and museums – Approaching sociocultural perspectives*. Rotterdam: Sense.

Dierking, L. (2002). The role of context in children's learning from objects and experiences. In S. Paris (Ed.), *Perspectives on object-centered learning in museum*. (pp. 3-18). Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.

Engestrom, Y. (2000). Activity theory as a framework for analyzing and redesigning work. *Ergonomics*, 43(7): 960-974.

Engestrom, Y. (2010). Activity theory and learning at work. In M. Malloch, L. Cairns, K. Evans & B. N. O'Connor (Eds.), *The Sage handbook of workplace learning*. (pp. 86-104). Los Angeles: Sage.

Falk, J. & Dierking L. (2002). *Lessons without limits: How free-choice learning is transforming education*. Walnut Creek: AltaMira Press.

Falk, J. H. & Needham, M. (2011). Measuring the impact of a science center on its community. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(1), 1-12.

Falk, J. H., Randol, S., & Dierking, L. D. (2008). *The informal science education landscape: A preliminary investigation*. Washington, D.C.: Center for Advancement of Informal Science Education. Disponível em: [http://caise.insci.org/uploads/docs/2008\\_CAISE\\_Landscape\\_Study\\_Report.pdf](http://caise.insci.org/uploads/docs/2008_CAISE_Landscape_Study_Report.pdf).

Friedman, A. (Ed.) (2008). *Framework for Evaluating Impacts of Informal Science Education Projects* [On-line]. Washington, DC: National Science Foundation. Disponível em: [http://insci.org/resources/Eval\\_Framework.pdf](http://insci.org/resources/Eval_Framework.pdf).

Goldman, K.H., Ma, J., Thistlewolf, D., Wyman, B., Farley, M., & Chan, S. (2015). Race for the Museum X prize: Indoor position systems. *A professional forum at the Annual conference of Museums and the Web*, Chicago, April 8-11 2015.

Hein, G. (1998). *Learning in the Museum*. Londres: Routledge.

Kisiel, J., & Rowe, S. (2012). Evidence for family engagement in scientific reasoning at interactive animal exhibits. *Science Education*, 96(6): 1047-1070.

Kuhn, T. (1962). *The structure of scientific revolutions*. Chicago: University of Chicago Press.

Melton, A. W. (1935). *Problems of installation in museums of art*. Washington D.C.: American Association of Museums.

Melton, A. W., Feldman, N. G., & Mason, C. W. (1936). *Experimental studies of education of children in a museum of science*. Washington D.C.: American Association of Museums.

NRS - National Research Council (2009). *Learning science in informal environments: People, places, and pursuits*. Committee on Learning Science in Informal Environments. Board on Science Education, Center for Education, Division of Behavioral and Social Sciences Education. Washington DC: The National Academies Press.

O'Brien, S., Rowe, S., Dierking, L., & Farley, M. (2014). Family Engagement in Live Animal Touch-Tanks and Natural Tidepools: Links to Learning and Conservation Dialogue. *Proceedings of the 13th annual PCST meeting, Salvador, Brazil, 5-8 maio 2014*.

Phipps, M. (2010). Research trends and findings from a decade (1997-2007) of research on informal science education and free-choice science learning. *Visitor Studies*, 13(1): 3-22.

Phipps, M., & Rowe, S. (2010). Seeing satellite data. *Public Understanding of Science*, 19(3): 311-321.

Robinson, E. (1928). *The behavior of the museum visitor*. Washington D.C.: American Association of Museums.

Rogoff, B. (1998). Cognition as a collaborative process. In D. Kuhn & R.S. Siegler (Eds.), *Cognition, perception and language* [Vol. 2, *Handbook of Child Psychology* (5th ed.), W. Damon (Ed.)] (pp. 679-744). Nova York: Wiley.

Rowe, S. (1998). *Learning talk: Understanding how people talk and think about learning in the St. Louis Science Center*. St. Louis, MO: St. Louis Science Center.

Rowe, S., & Bachman-Kise, J. (2012). Mediated action as a framework for exploring learning in informal settings. In D. Ash, J. Rahm, & L. Melber (Eds.), *Putting theory into practice*. (pp. 143-163). Rotterdam: Sense.

Rowe, S., O'Brien, S., Farley, M., East, J., Good, L., & Stofer, K. (2015). Ciberlaboratório: usando observação humana e cibertecnologias para a pesquisa sobre aprendizagem por livre escolha. In L. Massarani, R. Neves, & L. Amorim (Org.), *Divulgação científica e museus de ciência: O olhar do visitante* (pp. 23-36). Rio de Janeiro: Museu da Vida/COC/Fiocruz.

Ucko, D. (2010). *NSF influence on the field of informal science education*. Disponível em: <http://informalscience.org/images/research/NSFImpactonISE.pdf>.

U.S. Department of Education (2007). *Report of the Academic Competitiveness Council*. Washington, D.C. Disponível em: <http://www.ed.gov/about/inits/ed/competitiveness/acc-mathscience/index.html>.

Vygotsky, L. S. (1981). The instrumental method in psychology. In J. V. Wertsch (Ed.), *The concept of activity in Soviet psychology*. (pp. 134-143). Armonk, NY: M. E. Sharpe.

Wertsch, J. V. (1998). *Mind as action*. New York: Oxford University Press.

Wright, H., & Barker, R. (1950). *Methods in psychological ecology*. Topeka, KS: Ray's Printing Service.



# Ciberlaboratório: usando observação humana e cibertecnologias para a pesquisa sobre aprendizagem por livre escolha\*

Shawn Rowe<sup>1</sup>, Susan O'Brien<sup>1</sup>, Mark Farley<sup>1</sup>, Jenny East<sup>1</sup>, Laura Good<sup>2</sup>, Kathryn Stofer<sup>3</sup>

## Resumo

Um sistema de coleta de dados por vídeo totalmente automatizado foi instalado em um museu/aquário público para pesquisa em aprendizagem por livre escolha ao longo da vida em contextos cotidianos. O sistema relaciona ferramentas de observação de vídeo, módulos interativos computadorizados e *software* de detecção facial com um sistema de controle de pesquisa e gerenciamento de conteúdo que permite coleta de dados e customização potencial das experiências dos visitantes. Este artigo oferece uma visão geral do sistema, assim como de alguns dos projetos iniciais de pesquisa que estão sendo realizados pela nossa equipe. Os pesquisadores estão estudando a interação familiar com e a aprendizagem a partir de módulos interativos, plataformas de exibição digital, contato com animais vivos e mediação da equipe. Resultados iniciais das primeiras fases deste projeto de quatro anos, financiado com recursos públicos, são apresentados, incluindo dados sobre a compreensão de visualizações científicas complexas projetadas em esferas digitais, bem como resultados da observação de vídeos de práticas docentes de voluntários. Três projetos atuais de pesquisa envolvendo o uso de mesas multitoque, tanques de ondas interativos e toque de animais vivos também são descritos.

---

1 Oregon Sea Grant, Oregon State University, Corvallis, Oregon, Estados Unidos.

2 Center for Ocean Solutions, Stanford University, Stanford, Califórnia, Estados Unidos.

3 Department of Agricultural Education and Communication, University of Florida, Gainesville, Flórida, Estados Unidos. E-mail para contato: shawn.rowe@oregonstate.edu

\* Artigo traduzido do inglês por Catarina Chagas.



## **Um laboratório para estudar aprendizagem**

O Laboratório de Aprendizagem por Livre Escolha do Oregon Sea Grant está situado no Centro Hatfield de Ciências Marinhas, uma unidade de pesquisa em ciências marinhas da Universidade do Estado do Oregon na costa oeste dos Estados Unidos, e possui um centro de visitantes que funciona tanto como um museu/aquário público de ciência quanto como um laboratório para estudar a aprendizagem autônoma, no tempo de lazer, ao longo da vida. Nossa pesquisa tem foco nas atividades de aprendizagem que acontecem fora das salas de aula, são automotivadas e guiadas pelas necessidades e interesses dos aprendizes. Nosso laboratório estuda como as pessoas aprendem por meio dessas atividades, como indivíduos e em grupos. Os resultados podem fundamentar melhores práticas educativas e de pesquisa em instituições de educação não formal em ciências, assim como a prática da divulgação científica de maneira mais ampla.

O campus do Centro Hatfield de Ciências Marinhas abriga pesquisadores da universidade e de agências estaduais e federais, educadores e especialistas em divulgação. O centro de visitantes atende um público de mais ou menos 150 mil pessoas por ano, como um centro de ciências e aquário interativo e gratuito, destacando a pesquisa de cientistas em campo por meio de uma combinação de módulos interativos computadorizados e exibição de animais vivos. Desde 2004, uma iniciativa de pesquisa envolvendo educação não formal em ciências (ISE, na sigla em inglês) tem buscado desenvolver uma cultura de avaliação e pesquisa sobre aprendizagem não formal e por livre escolha de ciência no centro.

Há poucos anos, a Fundação Nacional de Ciências dos Estados Unidos financiou a instalação de uma infraestrutura de pesquisa no espaço, usando tecnologias de ponta para estudar comportamentos, captar respostas e adaptar conteúdos às necessidades dos visitantes. O Ciberlaboratório foi estabelecido para explorar as tecnologias emergentes num ambiente de museu e por meio de contextos de aprendizagem relacionados.

A necessidade de novas ferramentas para estudar a aprendizagem em ambientes cotidianos é evidente tanto na literatura quanto na prática da educação não formal em ciências. Hein (1998) defende o museu como um fórum para a descoberta e para a

construção de conhecimento e alfabetização científica a partir de experiências e saberes prévios dos visitantes. Essa perspectiva construtivista é muito difundida no campo da ISE (Rowe, 1998) e na literatura de pesquisa (Phipps, 2008). É dado como certo na área que essa customização também requer adentrar os interesses dos visitantes de maneira a honrar sua escolha e seu controle na atividade de aprendizagem. Mais recentemente, o campo da ISE tem reconhecido a necessidade de criar continuidade entre os diversos lugares e momentos em que os aprendizes se engajam na aprendizagem de ciências (NRC, 2009), e a ciberaprendizagem – “aprendizagem que é mediada por computadores em rede e tecnologias de comunicação” (NSF, 2008, p. 10) – tem sido apontada como uma das melhores formas de criar tal continuidade. Ainda assim, muito poucas exposições interativas em museus lançam mão de ferramentas que incorporam dados sobre a experiência do visitante ou métodos para customizá-la, e menos ainda de meios para formar conexões entre experiências vividas em diferentes ambientes – museus, natureza, casa, escola ou espaços de atividades extraclasse.

Na prática, em museus, parques e atividades extraclasse, uma variedade de tecnologias (incluindo realidade aumentada, mídias móveis e sistemas de reconhecimento humano) tem chamado a atenção de produtores de exposições e programas interessados em apoiar o tipo de aprendizagem por livre escolha que Hein e outros pesquisadores idealizaram. Profissionais de educação não formal em ciências estão procurando maneiras de usar essas novas tecnologias para engajar aprendizes e visitantes, melhorar as experiências de aprendizagem por livre escolha e conduzir pesquisa e avaliação sem violar o que torna essas experiências únicas.

## **Ciberferramentas para coleta de dados**

As ferramentas de pesquisa e plataformas tecnológicas atuais do Ciberlaboratório constituem três sistemas separados, mas inter-relacionados: um sistema de observação de vídeo, um sistema de controle observacional e uma base de dados. Totalmente automatizados, os sistemas de observação de vídeo e áudio são as ferramentas centrais para registrar as interações dos visitantes em diferentes níveis de detalhe controlados pelo pesquisador. Esses sistemas de observação podem funcionar de maneira independente ou em conjunto com os sistemas de controle (descritos abaixo), que podem

ser configurados para disparar mudanças no conteúdo dos módulos expositivos com base nos resultados dos sistemas de observação.

Dispositivos de detecção e reconhecimento facial incorporados a novos módulos expositivos usam câmeras para identificar faces e, além disso, mapeiam o rosto dos visitantes e armazenam aquele padrão em uma base de dados. Uma vez que o padrão único para uma face em particular foi armazenado, o sistema reconhece a mesma pessoa em outros módulos. O reconhecimento facial torna possível criar um código identificador e um banco de dados associado para cada visitante. Um Sistema de Controle de Observação permite aos pesquisadores e avaliadores alterar parâmetros de resposta do conteúdo adaptativo da exposição.

Filtros condicionais customizáveis aplicados aos dados do visitante podem disparar mudanças de conteúdo em um módulo expositivo ou dispositivo portátil baseados na linha de investigação de determinado pesquisador. Um banco de dados possui duas áreas primárias: 1) informação sobre o museu em si, incluída pelos pesquisadores; e 2) informação sobre os visitantes, coletada pelo sistema automatizado. Um mapa simples do local divide o espaço de visitação em regiões associadas a determinados elementos da exposição ou experiências. Cada região é pré-carregada com atributos que descrevem as propriedades físicas, ganhos de aprendizagem e ideias que estão associadas com aquele lugar no museu. Assim, por exemplo, uma região do banco que corresponde a um tanque de aquário contém informação sobre o fato de que a área inclui animais vivos, sinalização, água e, se apropriado, artefatos ou biofatos, assim como informações básicas sobre o tipo de conteúdo da sinalização (por exemplo, biologia, nutrição, geologia etc.). Da mesma maneira, uma região do banco de dados que corresponde a um módulo digital interativo contém informação sobre o fato de a área incluir um computador, uma interface digital, informação sobre o conteúdo da exposição, se há alguma sinalização associada etc. Um *software* adicional embutido em módulos interativos digitais rastreia as teclas acionadas, os gestos feitos com as mãos e informações básicas sobre o uso do programa, que são também inseridos no banco de dados.

Como o sistema de reconhecimento facial torna possível associar um código identificador único e anônimo a cada visitante, esse código é então relacionado a

dados sobre todos os movimentos daquele usuário, as seleções que faz nas oportunidades de interação, a manipulação de módulos digitais, os áudios dos comentários que fez com outros visitantes, as ligações com outros visitantes e o tempo despendido em cada módulo. Quanto mais tempo o usuário gasta no centro, mais informação é coletada sobre escolhas, estilos de aprendizagem e compreensão. Além disso, exposições adaptáveis especialmente projetadas podem ser configuradas para responder aos dados do visitante e alterar o conteúdo para se adaptar às necessidades individuais, preferências de aprendizagem e experiências baseadas em análises feitas em tempo real durante a visita.

## **Áreas atuais de pesquisa**

A equipe do projeto Ciberlaboratório empreendeu uma variedade de esforços de pesquisa ao longo dos últimos quatro anos, explorando a diversidade de experiências tradicionais, de livre escolha e de educação não formal em ciências que ocorrem em museus: módulos interativos físicos, módulos interativos digitais, interações com animais vivos e interações com a equipe do museu.

### Módulos interativos físicos

Existe um vasto conjunto de pesquisas sobre exposições interativas de ciências como lugares ricos para a aprendizagem (por exemplo, Allen, 2004; Gutwill & Allen, 2010). Boa parte desses trabalhos (como Dierking, 1987; Borun et al., 1996) explorou a relação entre comportamentos de família e exposições. Porém, as teorias que direcionam tanto a concepção quanto a avaliação de exposições interativas têm se fundamentado tradicionalmente na psicologia cognitiva e de desenvolvimento, que tem como foco os indivíduos, em vez de pequenos grupos de aprendizes. A aprendizagem no contexto do museu pode ser mais bem observada como um empreendimento social, que requer metodologias alternativas para a coleta e análise de dados, que considera o grupo como unidade de análise (Dierking, 2002; Rowe & Bachman-Kise, 2012).

Nossa exposição ‘Laboratório de ondas’ serve como uma plataforma para facilitar a pesquisa em aprendizagem, uma vez que os grupos interagem entre si e com

os componentes da exposição utilizando módulos interativos físicos. A exposição conta com três tanques interativos cheios de água que permitem aos visitantes explorar conceitos relevantes às questões costeiras, desde a física das ondas (especialmente os tsunamis) e a erosão nas praias até a produção de energia pelo movimento da água. Um esforço substancial foi direcionado à fase de elaboração de protótipos. Projetamos e implementamos componentes da exposição e interfaces onde os visitantes poderiam colocar a mão na massa e também a mente em ação, interagindo com a mostra e, por outro lado, pesquisadores poderiam facilmente manipular as interfaces do usuário, materiais e tarefas apresentados aos visitantes. A fase dos protótipos manteve o foco no desenho da exposição, construção e implementação, além de métodos efetivos para pesquisar a aprendizagem em tal exposição. Nossa pesquisa atual com a plataforma do laboratório de ondas concentra-se em ajustes e jogos como portas de entrada para conceitos de engenharia em um ambiente de museu, usando áudio e vídeos de interações familiares nos módulos interativos e atividades de teste. As câmeras do Ciberlaboratório nos permitem ver simultaneamente múltiplos ângulos das famílias. Isso é importante porque os tanques são grandes e as tarefas têm muitos componentes, da montagem de estruturas de Lego até controlar o tamanho, o tipo e o número de ondas em uma tela sensível ao toque.

A análise inicial envolve explorar quantitativamente dados brutos sobre o movimento na e em torno da exposição, números de participantes e tempo gasto em cada parte da mostra. Análises mais detalhadas de interações de interesse específico são complementadas quando um pesquisador identifica periodicamente um vídeo que corresponde a critérios selecionados de tamanho da família, tempo gasto e densidade de atividades. Essa informação é baixada em um computador separado, para análise da interação em vídeo, com foco nos padrões de uso, colaboração e padrões de discurso nas falas.

### Módulos interativos digitais

Também realizamos pesquisa em duas plataformas digitais de interesse para museus e outras instituições de aprendizagem em ciências: esferas digitais e mesas multito-

que. Esferas digitais como o sistema ‘Ciência numa esfera’ têm nos permitido realizar pesquisas sobre como a visualização de dados desenhada para cientistas da academia pode ser adaptada para ser mais significativa para visitantes dos museus, por meio do suporte (ou “andaime”) apropriado. Introduzido por Wood, Bruner e Ross (1976), “andaime” é um termo usado para descrever um processo onde um especialista ou mesmo o próprio módulo interativo oferece ao novato o apoio adequado enquanto negocia com ele uma nova tarefa muito difícil de ser cumprida sem ajuda. Em nosso trabalho, identificamos várias maneiras de dar suporte à visualização de dados de satélite sobre características dos oceanos – como altura das ondas, concentração de clorofila e temperatura da superfície da água – que funcionam como um “andaime” para que os novatos nas ciências do oceano encontrem o significado daquelas imagens (Phipps & Rowe, 2010).

Em trabalhos atuais do Ciberlaboratório, temos usado entrevistas e rastreamento dos olhos para investigar cientistas e não especialistas enquanto tentam construir sentidos nas visualizações globais de dados oceânicos em esferas e superfícies planas (Stofer, 2013). Entrevistas revelaram que estudantes universitários que não são da área de ciência tiveram dificuldade para decodificar quase todas as visualizações sem “andaimes”, enquanto os especialistas tiveram dificuldade apenas em compreender o período do ano e a estação representados. Os não especialistas nem sempre utilizavam elementos de apoio como o título da imagem (por exemplo, Temperatura da Superfície Oceânica) e as indicações de cores (por exemplo, a imagem gráfica próxima à visualização indicando o que as cores representam, como temperatura ou altura da onda), não conseguiam entender o jargão em títulos sem apoio, confundiam o significado da escala de cores do arco-íris usada em vários tópicos e nem sempre conseguiam orientar-se geograficamente nas visualizações centradas no oceano. Porém, sua compreensão melhorou em visualizações com apoio. Entrevistas com o nosso público revelaram novas dificuldades com a construção de significados; os escores foram mais baixos do que os obtidos pelos dois grupos do laboratório (Stofer, 2013).

Com a instalação de uma mesa interativa multitoque, estamos interessados em investigar as interações sociais e colaborações que ocorrem em volta desta forma de tecnologia. Estamos explorando como os visitantes se engajam com o conteúdo e uns

com os outros, e como as conversas, gestos e novidades tecnológicas mediam a aprendizagem e interação entre grupos familiares. Entrevistas com visitantes, observações e análises de vídeo das interações estão fornecendo evidências de uma variedade de estratégias colaborativas, aplicadas por crianças e adultos enquanto trabalham juntos para construir sentido tanto da tecnologia quanto do conteúdo da exposição (o espectro eletromagnético).

Gravações de vídeo das interações de adultos e crianças na mesa multitoque têm sido analisadas usando uma codificação para quantificar níveis de engajamento em três diferentes dimensões, variando entre muito baixo, baixo, moderado, alto e muito alto. As três dimensões incluíram engajamento responsivo entre adulto e criança, estratégias e oportunidades de aprendizagem e engajamento diretivo por parte do adulto.

As análises mostram que a mesa provoca colaboração dirigida moderada, principalmente entre duplas de adultos e crianças, representada por classificações moderadas nas dimensões engajamento responsivo e estratégias e oportunidades de aprendizagem. Em relação ao engajamento responsivo, isso indicou que os adultos ou crianças dedicaram aproximadamente a mesma quantidade de tempo concentrando-se na exposição ou virando-se para olhar ao redor. Também significou que, na maior parte dos casos, os adultos e crianças parecem estar prestando atenção uns nos outros, reconhecendo comentários ou perguntas feitos por outros aprendizes. Uma classificação “moderada” para estratégias e oportunidades de aprendizagem indica que, em alguns casos, adultos e crianças fazem referência ao conteúdo da exposição; pode haver uma ou duas perguntas sobre o conteúdo e uma ou duas referências ao conhecimento prévio ou a acontecimentos externos à experiência imediata da exposição. Na dimensão do engajamento diretivo, a maioria dos grupos demonstrou níveis baixos, ou instrução menos explícita dos adultos sobre como usar o módulo interativo ou realizar tarefas, mas a análise também mostrou que, em alguns grupos, as crianças tomaram a liderança, dirigindo os adultos em relação a como usar os módulos. Esta pesquisa pode nos dar uma ideia de como o público usa essa forma de tecnologia em um centro de ciências, enquanto fornece evidências de aprendizagem via participação social.

## Interações com animais vivos

Muitos estudos, como os de Falk et al. (2007) e Fraser e Sickler (2009), têm demonstrado esforços crescentes para justificar o valor geral da experiência dos visitantes em zoológicos e aquários nos Estados Unidos. A pesquisa sobre o impacto do encontro com animais vivos e tanques de toque em museus é limitada, mas os poucos estudos que existem apontam que tais exposições podem ser lugares ricos para a aprendizagem de ciências (Ash, 2003; Ash et al., 2008). Independentemente disso, encontros com animais vivos e experiências de tocar animais são comuns em muitas instituições de educação não formal em ciências. O esforço, tempo e dinheiro necessários para instalar e manter tanques de toque e exposições com animais vivos em programas educativos em museus são aparentemente motivados pela crença geral de que tocar e interagir com animais vivos facilita reações afetivas de cuidado, ajudando a criar conscientização ambiental (Rowe & Kisiel, 2012).

O Centro Hatfield de Ciências Marinhas possui um grande tanque de toque contendo invertebrados marinhos do nordeste do oceano Pacífico. Usar os tanques de toque do centro como ponto focal para coleta de dados nos está permitindo explorar mais profundamente o impacto de interações com animais vivos nas atitudes e comportamentos dos visitantes em relação à conservação, um tópico que tem sido investigado em muitos estudos com aplicações na pesquisa em educação, psicologia, sociologia, estudos culturais e turismo (por exemplo, Ballantyne et al., 2007; Falk et al., 2007; Hughes, 2011; Kisiel et al., 2012; Rowe & Kisiel, 2012), a maioria apontando correlações positivas, ao menos em certo grau. Apesar disso, pode ser difícil documentar os resultados e impactos de experiências de aprendizagem por livre escolha com animais vivos. Resultados quantitativos podem ser ilusórios, então muito da pesquisa nessa área está baseado em dados qualitativos. Nosso projeto atual permite combinar dados quantitativos de larga escala sobre o uso e as interações em tanques de toque e análises qualitativas de interações filmadas, assim como comparar experiências familiares nos tanques de toque do museu, concentrando-se especificamente na manipulação de escolha e controle dos aprendizes (O'Brien et al., 2014).



## Interação com a equipe do museu

Por fim, nosso sistema de coleta de dados automatizado está sendo usado em conjunto com câmeras que filmam os visitantes para explorar as práticas de professores voluntários e mediadores no contexto do museu (Good, 2013). Nesse sentido, estamos procurando formas em que a combinação de dados de vídeo pode esclarecer interações complexas entre os visitantes e a equipe do museu – úteis para desvendar as práticas de mediação. Ambientes museais, incluindo aquários, zoológicos e centros de ciência, baseiam-se fortemente em suas equipes de professores voluntários para interagir com e divulgar ciência e conceitos ambientais para o público visitante. Frequentemente os professores formam uma parte importante da equipe educativa do museu. Assim, as interações que os docentes têm com os visitantes do museu são importantes para atender às expectativas educacionais dos museus, enquanto melhoram a alfabetização científica do público como um todo. Porém, a pesquisa nessa área até agora é muito limitada aos tópicos que concernem à prática docente, às reflexões dos professores sobre essa prática e às fontes de aprendizagem dos docentes. Então, temos pouca compreensão das práticas interpretativas que os docentes realmente exercem quando estão interagindo com os visitantes, sobre por que eles escolhem legitimar determinadas estratégias e como eles aprendem essas práticas, especialmente considerando as rotinas de treinamento de equipe que podem ser aplicadas em um museu.

Para este estudo, os visitantes foram solicitados a usar pequenas câmeras de vídeo digitais presas sobre suas orelhas ao longo da visita. O pesquisador então isolou vídeos dessas câmeras e compartilhou com os professores, que refletiram com o pesquisador sobre as interações no vídeo e sua própria prática. Análises temáticas usando métodos comparativos constantes demonstraram quatro afirmações sobre a prática docente: 1) docentes veem o ensino nos museus como oportunidades para despertar o interesse com novas experiências; 2) docentes utilizam um repertório compartilhado de práticas e informações em sua comunidade, desenvolvido a partir da compreensão dos padrões de interesse dos visitantes; 3) docentes acreditam que ser professor significa equilibrar papéis potencialmente conflitantes; e 4) docentes usam a interpretação como uma pedagogia para engajar visitantes na ciência e criar experiências pessoais significativas. A análise de interações significativas entre docentes e visitantes mostra

que essas práticas são mediadas por uma variedade de ferramentas físicas e de discursos e implementadas pelos docentes como formas de engajar os visitantes na ciência e na conservação da natureza.

## **Implicações e conclusões**

Os projetos brevemente descritos aqui estão embasados nos últimos nove anos de trabalho do Laboratório de Aprendizagem por Livre Escolha do Centro Hatfield de Ciências Marinhas. Tradicionalmente, nossos estudos em aprendizagem por livre escolha em ambientes não formais de ensino, bem como aqueles nos museus ao redor do mundo, têm usado ferramentas de vídeo, observação, enquete e entrevista que são exaustivas (em relação ao tempo e ao esforço empreendido) para coletores de dados e participantes. Por meio do uso de sistemas menos intrusivos e de observação, que coletam informações de módulos interativos digitais, dispositivos portáteis e câmeras fáceis de carregar, podemos reduzir significativamente a quantidade de tempo que as pessoas dedicam à coleta de dados, permitindo um foco maior na análise. Ao mesmo tempo, da perspectiva do participante, a coleta de dados é mais discretamente incluída em seu tempo de lazer e experiência de aprendizagem no museu, e pode até ser capaz de ajudar a customizar essa experiência.

Também vale mencionar aqui que, desde o início deste projeto, estamos engajados em uma variedade de conversas com os visitantes, outros pesquisadores e administradores sobre os componentes éticos deste e de outros projetos similares. Temos trabalhado de perto com os conselhos de revisão institucional e de estudos com humanos da Universidade do Estado de Oregon para assegurar que os participantes sejam informados sobre a coleta de dados, estejam conscientes de sua participação e confortáveis com o nosso trabalho. Visitantes estão conscientes de que estamos coletando dados remotamente e em entrevistas nas exposições e eles têm muito poucos questionamentos em relação a isso. Até agora, não tivemos reclamações de visitantes do museu no que diz respeito ao projeto ou a seu envolvimento nele, e não temos evidência de que a visita ao museu ou a áreas específicas de exposição esteja sendo prejudicada. Mais importante, não temos evidência de que a experiência do visitante esteja sendo afetada de alguma maneira negativa. Na verdade, temos evidência justa-

mente do contrário. Os visitantes relatam gostar de saber o que estamos fazendo e de fazer parte disso. Isso nos deixou ávidos para buscar uma segunda linha de pesquisa, onde os visitantes se tornem verdadeiros copesquisadores, trabalhando junto conosco para descrever e compreender sua aprendizagem (O'Brien, 2015).

## Referências

Allen, S. (2004). Designs for learning: Studying science museum exhibits that do more than entertain. *Science Education*, 88, S17-S33.

Ash, D. (2003). Dialogic inquiry in life science conversations of family groups in a museum. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(2), 138-162.

Ash, D., Crain, R., Brandt, C., Loomis, M., Wheaton, M., & Bennett, C. (2008). Talk, tools, and tensions: Observing biological talk over time. *International Journal of Science Education*, 29(12), 1581-1602.

Borun, M., Chambers, M., & Cleghorn, A. (1996). Families are learning in science museums. *Curator*, 39(2), 123-138.

Ballantyne, R., Packer, J., Hughes, K., & Dierking, L. (2007). Conservation learning in wildlife tourism settings: Lessons from research in zoos and aquariums. *Environmental Education Research*, 13(3), 367-83.

Dierking, L. (1987). *Parent-child Interactions in a free choice learning setting: an examination of attention-directing behaviors*. Flórida: Gainesville.

Dierking, L. (2002). The role of context in children's learning from objects and experiences. In S. Paris (Ed.), *Perspectives on object-centered learning in museums*. (pp. 3-18). Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.

Good, L. (2013). *Unpacking docent practice in free choice science learning settings: a qualitative study documenting the what and whys of docent interpretive practice*. Dissertação não publicada, Oregon State University, Corvallis, OR. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1957/38635>.

Falk, J. H., Reinhard, E. M., Vernon, C. L., Bronnenkant, K., Heimlich, J. E., & Deans, N. L. (2007). *Why zoos and aquariums matter: Assessing the impact of a visit to a zoo or aquarium*. Silver Springs, MD: Association of Zoos and Aquariums.

Fraser, J. & Sickler, J. (2009). *Why aquariums & zoos matter handbook*. Silver Spring,

Maryland: Association of Zoos & Aquariums.

Gutwill, J. P., & Allen, S. (2010). Facilitating family group inquiry at science museum exhibits. *Science Education*, 94(4), 710-742.

Hein, G. (1998). *Learning in the Museum*. London: Routledge.

Hughes, K. (2011). Designing Post-Visit Action Resources for Families Visiting Wildlife Tourism Sites. *Visitor Studies*, 14(1), 66-83.

Kisiel, J., Rowe, S., Vartabedian, M., & Kopczak, C. (2012). Evidence for Family Engagement in Scientific Reasoning at Interactive Animal Exhibits. *Science Education*, 20(0), 1-24.

NRC - National Research Council (2009). *Learning Science in Informal Environments: People, Places and Pursuits*. Committee on Learning Science in Informal Environments. Board on Science Education, Center for Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington DC: National Academies Press.

NSF - National Science Foundation - Task Force on Cyberlearning (2008). *Fostering Learning in the Networked World: The Cyberlearning Opportunity and Challenge: A 21st Century Agenda for the National Science Foundation*. Washington DC: National Science Foundation.

O'Brien, S. (2015). *Learning research in public, within the public eye, and with public participation*. Disponível em: <http://blogs.oregonstate.edu/freechoicelab/2015/03/20/learning-research-in-public-within-the-public-eye-and-with-public-participation>.

O'Brien, S., Rowe, S., Dierking, L., & Farley, M. (2014). Family Engagement in Live Animal Touch-Tanks and Natural Tidepools: Links to Learning and Conservation Dialogue. *Proceedings of the 13th annual PCST meeting, Salvador, Brazil, 5-8 maio 2014*.

Phipps, M. (2008). *An iterative investigation into the implementation of handheld computers as learning tools in a science museum*. Dissertação não publicada, Oregon State University, Corvallis, OR. Disponível em: <http://ir.library.oregonstate.edu/xmlui/handle/1957/8988>.

Phipps, M., & Rowe, S. (2010). Seeing satellite data. *Public Understanding of Science*, (19)3, 311-321.

Rowe, S. (1998). *Learning talk: Understanding how people talk and think about lear-*

ning in the St. Louis Science Center. St. Louis, MO: St. Louis Science Center.

Rowe, S., & Bachman-Kise, J. (2012). Mediated action as a framework for exploring learning in informal settings. In D. Ash, J. Rahm, & L. Melber (Eds.), *Putting theory into practice*. (pp. 143-163). Rotterdam: Sense.

Rowe, S., & Kisiel, J. (2012). Family engagement at aquarium touch tanks - Exploring interactions and the potential for learning. In E. Davidsson & A. Jakobson, (Eds.), *Understanding interactions at science centers and museums – Approaching sociocultural perspectives*. (pp. 63-77). Rotterdam: Sense.

Stofer, K. (2013). *Visualizers, Visualizations, and Visualizees: Differences in Meaning-Making by Scientific Experts and Novices from Global Visualizations of Ocean Data*. Dissertação não publicada, Oregon State University, Corvallis, OR. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1957/38635>.

Wood, D., Bruner, J., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17(2), 89-100.

# O museu como catalisador de cidadania científica<sup>1</sup>

Entrevista com Yuriy Castelfranchi

Dos primeiros gabinetes de curiosidades, repletos de vidros e objetos intocáveis, até os modernos centros interativos, onde a tônica é a manipulação e a interatividade, foram muitas as transformações por que passaram os museus de ciência ao longo de sua história. Para o físico e doutor em sociologia Yuriy Castelfranchi, a mais importante delas está em curso e se insere dentro de um conjunto de mudanças sociais ocorridas nas últimas décadas que aponta para um maior protagonismo do cidadão.

Se antes o visitante era considerado receptor passivo de informações e noções em um museu que funcionava como um templo para a contemplação da ciência, agora é tratado como protagonista da experiência museal, em um espaço que deve funcionar como um fórum de debates. “Ele é agente em um museu que pode ser um catalisador, um elemento que oferece aos visitantes a possibilidade de exercer melhor sua cidadania, se apropriar mais desse mundo científico e tecnológico”, afirma Castelfranchi, professor do departamento de sociologia da Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

Em entrevista concedida especialmente para esta publicação, o pesquisador, que foi um dos palestrantes do evento “Divulgação científica e museus de ciência: O olhar do visitante”, fala sobre o papel atual dos centros e museus de ciências e sobre como os estudos de público vêm acompanhando (ou não) as mudanças por que passam essas instituições. Apesar de comemorar o crescimento da comunidade que se dedica à área e apontar nela avanços importantes, ele lamenta o fato de a maioria dos museus continuar realizando estudos de público do tipo “pesquisa de satisfação do cliente”, perguntando aos visitantes do que gostaram e do que não gostaram.

---

<sup>1</sup> Entrevista concedida à Suzana Cunha Lopes, em colaboração com o Núcleo de Estudos da Divulgação Científica (NEDC), do Museu da Vida.

Na sua avaliação, além de saber do que o visitante gostou ou não, é importante entender como os diferentes públicos se apropriam do que acontece no museu e o que fazem com isso, durante e depois da visita. “Temos que ver o que os visitantes fazem com o museu e não o que o museu faz com os visitantes.” É o que ele e sua equipe na UFMG vêm buscando fazer no Espaço do Conhecimento, um dos museus vinculados à universidade. Os estudos de público conduzidos nesse centro também são abordados nesta entrevista, cuja íntegra você confere a seguir:

### **Qual é, a seu ver, o papel dos centros e museus de ciências?**

Acho que é um papel que vem mudando muito nas últimas décadas. Os museus de ciências surgem inicialmente como espaços para o público, em certa medida, contemplar o sucesso da ciência. Em alguns países da Europa, era quase uma maneira de os governos nacionais mostrarem a potência do seu sistema de ciência e tecnologia. Então, no começo, esses espaços, embora muitos deles não fossem apenas destinados à divulgação, mas funcionassem também como instituições de pesquisa e acervos científicos, levavam mais ao pé da letra a palavra “museu”, ou seja, o lugar das musas; eram pensados mais como um templo aonde o público, supostamente “leigo”, poderia apreciar e contemplar uma parte dos esplendores das descobertas, das explorações, do mundo natural. Mas isso foi mudando, especialmente depois da Segunda Guerra Mundial. De um lado, o uso da bomba atômica contribuiu para uma crise na imagem pública da ciência. De outro, surgem, a partir da década de 1960, movimentos sociais críticos, que questionam o mito do progresso, a ideia de que o avanço científico e tecnológico é sinônimo de maior bem-estar social e de progresso moral, e apontam problemas relacionados ao desenvolvimento industrial, bem como associações entre a ciência, classicamente retratada como neutra e universal, e a produção e distribuição desigual de riqueza, o controle social e a supremacia militar. Nesse contexto, o museu começa a entrar em crise como espaço de contemplação passiva do esplendor da ciência. Paralelamente, começam a afirmar-se, no campo teórico da comunicação, modelos que mostram que os processos comunicacionais são mais dialógicos, interativos e multidirecionais do que se pensava. Modelos clássicos, que definiam a comunicação como um processo unilateral de transmissão de informação de um emissor ativo para um receptor passivo, entram em crise. A pedagogia também passa por transformações; surge a

pedagogia construtivista. Na política, surgem críticas contundentes ao funcionamento da democracia representativa, que apontam a necessidade de maior protagonismo cidadão: a vida democrática não pode ser reduzida ao espaço em que o cidadão se manifesta a cada quatro ou cinco anos, apostando suas fichas em um candidato. Ocorre, em suma, toda uma transformação a partir de meados do século 20, em várias esferas sociais e em diversas áreas de pesquisa, que torna claro que o receptor é um sujeito ativo, e não passivo, e que ele precisa ser tratado como tal, porque se ele não se engaja, não participa, não se apropria e, eventualmente, questiona, nenhum desses processos, seja comunicacional, educacional ou político, funciona. Eu acredito que a transformação do museu de ciência também é parte desse movimento, está inserida nessas transformações que apontam para um maior protagonismo do cidadão. É nesse contexto de reconfigurações que os espaços de ciências vêm buscando repensar o seu papel, e não apenas tornando-se mais interativos, com botões para apertar, luzes que se acendem e atividades mais lúdicas. Esta foi apenas uma entre as primeiras tentativas de sair dessa crise e reinventar o museu de ciência. De forma mais ampla, esses museus começaram a perceber que precisavam funcionar, em sua relação com os públicos, menos como um templo, com arquiteturas imponentes, em que você entra e se sente muito pequeno, e mais como um fórum, um lugar de encontro, de troca, de discussão e embates, como as ágoras eram nas cidades gregas, locais onde as pessoas compravam e vendiam e, ao mesmo tempo, discutiam política, religião, faziam arte, ou seja, um lugar de debate. Os centros de ciências, então, além de pensarem em formas de aumentar a interatividade, começam a entender que é preciso engajar realmente o público, torná-lo protagonista do funcionamento do museu, instigá-lo a participar de debates, catalisar formas de apropriação concreta e crítica da ciência e tecnologia, e não apenas transmitir noções de forma mais ou menos cativante. Acho que esta é a transformação mais interessante que ocorreu no papel dos museus nas últimas décadas.

**Atualmente fala-se muito no papel educativo dos museus e centros de ciências. Estes também devem ser considerados espaços de ensino?**

Depende do conceito de educação e ensino que se tem em mente. A meu ver, o papel principal do museu não é tanto o de ensinar o que é DNA, o que é uma molécula. Este é o papel da educação formal e de outros territórios da comunica-



ção pública da ciência e tecnologia. O museu conecta conceitos como esses com narrativas, histórias e emoções que fazem o público se sentir parte desse mundo, confiante de que pode entender ciência e participar do que chamo de cidadania científica. Costumo dizer que a cidadania hoje é uma cidadania científica, ou seja, mesmo as pessoas com um nível muito baixo do que se chamava de “alfabetismo científico”, consciente ou inconscientemente, se apropriam, no seu dia a dia, de uma série de informações de cunho científico e tecnológico que circulam em seu meio. E não falo só em relação a usar celular, computador, falo de quando, por exemplo, as pessoas vão ao supermercado. Cada vez mais, elas começam a ler os rótulos do que compram. Começa a circular socialmente a ideia de que tem algumas coisas que vale a pena checar. Pode ser caloria, pode ser gordura trans, ômega 3... O mesmo acontece quando elas têm dúvidas ao escolher uma escola para seus filhos e buscam entender como avaliar qualidade do ensino, políticas, algoritmos que indicam quem terá acesso à universidade, oportunidades de emprego; ou, ainda, quando se informam sobre sua saúde ou decidem apoiar ou não determinado político. As pessoas circulam em um meio que é atravessado o tempo todo pela produção, apropriação e avaliação do conhecimento, o que as torna cidadãos científicos e tecnológicos. Portanto, não são pacientes no sentido antigo do termo – aqueles que sofrem, que recebem um cuidado, que são alvos, objetos de pesquisa e terapias –; são agentes que inevitavelmente se apropriam da ciência. O museu, a meu ver, tem que ser aquilo que a gente chama de catalisador de cidadania, ou seja, seu papel não é apenas o de “passar” o conhecimento, muito menos de “conceder” essa cidadania; o cidadão que entra no museu entra já cidadão e ali vai interpretando, conectando coisas, dando sentido às mensagens com base também em seus valores morais, por exemplo, e sai com mais questionamentos, mais dúvidas, com mais interesse do que entrou, não necessariamente com mais conhecimento. Ele é agente em um museu que pode ser um catalisador, um elemento que oferece aos visitantes a possibilidade de exercer melhor sua cidadania, se apropriar mais desse mundo científico e tecnológico, de multiplicar suas possibilidades de escolha, de mostrar caminhos, dúvidas, questões que vale a pena, fora do museu, explorar e aprofundar.

### **E o cidadão que não costuma frequentar museus de ciências? Como atraí-lo?**

Muita gente, especialmente crianças de escolas públicas ou pessoas que vêm das periferias, das camadas populares, ainda estão muito intimidadas pelo museu. A própria estrutura do museu e suas regras – o silêncio, o não tocar, os caminhos predeterminados, os guias que às vezes se parecem mais com vigias – ainda tendem a ser imponentes, não muito acolhedoras. Precisa haver uma mudança cultural para o público sentir que de fato aquele é um espaço para interagir, se engajar, debater, não apenas para olhar de longe, com timidez ou reverência. O museu tem que ser capaz de criar um ambiente em que os visitantes reconheçam seu contexto, de modo que se sintam realmente bem-vindos. Metaforicamente falando, o museu de ciências tem que tirar o jaleco branco, vestir outras roupas e, como já afirmavam em meados do século 17 os cientistas fundadores da Royal Society de Londres, falar a linguagem do povo, aquela que se escuta nos mercados e nas ruas. Isso está acontecendo em muitos lugares. Os projetos de ciência móvel, por exemplo, que levam uma parte do museu para regiões rurais, periferias e cidades do interior, ajudam muito a dar esse sinal para as pessoas: “Podem vir!” Isso está se multiplicando.

### **Como os estudos de público em museus refletem as transformações que ocorrem nessas instituições?**

Apesar de todas as mudanças, a maioria dos museus de ciência continua fazendo estudos de público do tipo pesquisa de satisfação do cliente, perguntando aos visitantes do que gostaram mais e menos, e tenta ajustar as exposições de acordo com o gosto do público. Isso é muito insuficiente. Precisamos estudar como os diferentes públicos se apropriam do que acontece no museu, o que fazem com isso, durante e depois da visita, e não apenas se gostaram ou não e o que lembram depois. Até porque estudos mostram que a memorização de conceitos pontuais de ciência “transmitidos” em um museu é muito pequena e diminui rápido com o tempo. O que tem que acontecer, e que já está acontecendo em alguns centros e museus de ciências, é um movimento circular. Em vez de você fazer primeiro a exposição e depois o estudo para saber se o público gostou, para então, na próxima exposição, fazer algo um pouco diferente levando em conta o que as pessoas disseram, você realiza o estudo

antes da exposição e usa os resultados para ajudar a pensar o que fazer. Depois, realiza outro estudo para avaliar o impacto do que foi feito. Muitos museus também estão conduzindo estudos durante a visita, em tempo real. Em vez de apenas aplicar questionários na saída do museu perguntando o que foi mais legal, o que não funcionou, você pode, por exemplo, observar as pessoas em ação, ver aonde elas vão, se se juntam ou se dividem, em quais pontos passam mais rápido, em quais pontos param porque precisam perguntar alguma coisa ou discutir entre si. Existem vários mecanismos que estão sendo usados para isso; por exemplo, a gravação da visita. O visitante leva uma câmera com ele e você vê o que ele está fazendo em tempo real. Acho que é essa a direção que deve ser tomada. Temos que ver o que os visitantes fazem com o museu e não o que o museu faz com os visitantes.

### **O que você e seu grupo na UFMG têm feito em termos de estudos de público em museus?**

Temos feito algumas pesquisas de público, especialmente no Espaço do Conhecimento, que é um dos museus da UFMG. É um museu particularmente interessante para fazer pesquisa de público, porque não é um centro de ciências tradicional. Em geral, quando alguém decide montar um museu ou centro de ciências, só pensa nas ciências exatas e naturais. No nosso caso, pensamos este centro, desde o início, como um espaço dos múltiplos saberes. Então, tem coisa sobre a cultura mineira junto com mitos e cosmogonias de diversas culturas, a astrofísica ao lado da arte indígena ou a poesia, e por aí vai. É um desafio muito grande fazer um museu com esse conceito amplo de conhecimento. Não sabíamos como fazer e não tínhamos muitos exemplos para nos inspirar. Por isso é ainda mais importante entender o que o público pensa e faz dentro desse espaço. Temos feito pesquisas quantitativas, com aplicação de questionário padrão na saída do museu, mas com o intuito de ir além do que saber só o que o visitante gostou ou deixou de gostar, de tentar medir quantas vezes a pessoa volta, se indicou o museu para amigos, de onde recebeu a informação sobre o museu, para analisar aspectos relacionados à apropriação do museu pelos visitantes. Além disso, que é importante, mas é limitado, temos feito outros experimentos. Por exemplo, já pedimos para crianças que acabaram de sair do museu fazerem desenhos sobre o que

aconteceu lá dentro. A partir de uma análise semiótica, examinamos aspectos como o tamanho relativo do que elas desenham, as cores que escolhem, os ícones, eventuais estereótipos que agregam, se elas desenham a si mesmas ou apenas os *exhibits*, se desenham interações com os mediadores ou entre si, e isso nos levou a resultados muito interessantes. Em alguns casos, por exemplo, as crianças acrescentaram elementos que não estão no museu. Isso é interessantíssimo, porque significa que elas estão fazendo essa operação de juntar o que vivenciam no museu com o que já sabem sobre o mundo, que tem tudo a ver com a cidadania científica. Em alguns casos, elas “corrigiram” ou “censuraram” o que viram no museu. Na comunicação, a gente chama isso de dissonância cognitiva. Quando a mensagem que você recebe se choca com a sua crença ou identidade, você precisa ajustar aquilo, normalmente rejeitando a mensagem ou corrigindo ela. Por exemplo, temos no museu um diorama muito bonito com Adão e Eva representando o mito de origem bíblico. As crianças colocaram roupa em Adão e Eva no desenho que faziam, mas, no diorama, eles estão sem roupa. Isso não ocorre porque elas simplesmente não lembram dos detalhes, pois vimos, em outros casos, que as crianças ficavam tão impactadas com alguns objetos do museu que, mesmo quando não tinham muito tempo para vê-los, os desenhavam com um nível de detalhamento e de realismo extraordinários. Essa análise foi uma das metodologias que usamos e acho que foi interessante. Fazemos também pesquisas mais gerais, que não estão relacionadas a exposições específicas, mas que ajudam a compreender as percepções de crianças e adolescentes sobre a ciência. Chamamos essas pesquisas de grupo focal narrativo. Adaptamos a técnica de grupo focal, que é uma discussão orientada, para que ela funcionasse com crianças e adolescentes. Imaginamos uma espécie de RPG, Role-Playing Game, jogo em que cada um interpreta um personagem e a história é aberta. Na nossa versão, as crianças, enquanto desenham, vão inventando uma história, com cientistas e outros personagens. Nós ajudamos a conduzir e a chegar a um desfecho. Com essa experiência, podemos analisar uma série de elementos, por exemplo, onde o cientista vive, se é solitário ou não, se está sempre no laboratório, se tem jaleco, com que instrumentos trabalha. Dessa análise emergem coisas muito interessantes, que podem ajudar a montar um museu com interações mais efetivas. Se as pessoas têm, por exemplo, uma imagem da ciência como algo muito distante, só para

gênios ou coisa de nerd, e acreditam que não são capazes de entender nada relacionado a ela, você precisa pensar em uma mensagem mais adequada para conseguir de fato engajar essas pessoas. Se a imagem é de que a ciência é perigosa ou chata, precisa pensar em como articular uma discussão sobre isso no museu.

### **Como avalia as metodologias disponíveis hoje para a realização dos estudos de público? Quais os avanços e as limitações?**

Acho que temos avançado bastante. Com os exemplos que mencionei, tanto o mais etnográfico, de acompanhar as pessoas e ver o que elas fazem, quanto esses de identificar o imaginário científico, temos um grande avanço, porque você não mede apenas o que o público aprendeu em termos de conceitos científicos, mas observa de fato o que ele faz. Analisar o aspecto ativo da experiência museal é, a meu ver, um dos principais avanços. A limitação que ainda vejo, onde avançamos muito pouco, é que esses estudos continuam considerando o aprendizado no museu como um atributo individual. Então o indivíduo tem ou não tem “alfabetização científica”, tem ou não tem uma experiência museal que funcionou, enquanto, na verdade, a cultura científica não é um atributo do indivíduo, não é que um indivíduo tem cultura e outro não tem; isso não existe. A cultura é um processo, portanto, é feita de relações, de valores, de normas, de rituais, de poder. Mas a maioria das pesquisas de público em museus foca o que acontece com o indivíduo, não investiga o meio, não considera as relações. Nesse sentido, ainda há muito o que fazer. Estamos conduzindo alguns experimentos que levam isso em conta, mas ainda não em museus. Tentamos entender, por exemplo, o que as pessoas fazem com as informações que recebem, como se apropriam delas, será que fazem comentários sobre elas? Será que as compartilham com os amigos? Existem espaços, como as redes sociais, em que é fácil estudar isso. O que fizemos foi selecionar páginas no Facebook de veículos de divulgação científica e investigar, por exemplo, quem são os leitores, se são mais homens ou mais mulheres, quem curte mais o quê, quem se engaja mais, comentando e compartilhando. Acho que essa é uma maneira interessante de observar não só o indivíduo, mas também suas relações. Dá para fazer isso nos museus também, já que, cada vez mais, eles têm esses instrumentos, usam Facebook e Twitter. É possível ver o que os interessados no museu

estão fazendo com a informação que ele passa. Dá para fazer essa análise de redes sociais durante as visitas também, observando as relações que os visitantes estabelecem nas exposições. Ao identificar o que fazem, com quem interagem, o que comentam, é possível ver as redes que se formam e entender quais elementos das exposições são mais centrais. É aí que eu gostaria de ver mais coisas sendo feitas.

### **De uma maneira mais geral, qual o estado da arte dos estudos de público em museus de ciências?**

É uma área que vem crescendo muitíssimo. Há 20 anos, era pequena a comunidade que se dedicava a esse tipo de estudo. Hoje tem muita gente fazendo coisa boa no mundo inteiro. Nos Estados Unidos não dá nem para elencar, porque são muitos grupos. John Falk, por exemplo, faz pesquisa interessantíssima que não mede apenas o que a pessoa aprendeu, mas por que, como e quanto dura aquele lastro que o museu deixa em função também da emoção. Na América Latina e no Brasil, a comunidade começou menor ainda, mas também está ficando grande. No Rio de Janeiro, tem obviamente o Museu da Vida, com uma equipe que faz muita pesquisa nessa área. Em São Paulo, na USP, tem o grupo da Martha Marandino, que trabalha há muito tempo e produz muitas coisas relevantes. Em geral, está aumentando o número de museus de ciência no Brasil que tentam manter um núcleo de pesquisa de público. Até espaços relativamente pequenos estão entendendo que é importante reservar o mínimo de recurso humano para fazer isso. Além de a comunidade brasileira estar crescendo bastante, existe uma troca grande entre ela, por exemplo, articulada na RedPop, que está sendo interessante para ampliar o leque de metodologias, entre outras coisas.

### **Que áreas vêm se dedicando a esse tipo de estudo? Há diálogo entre elas?**

Esta é uma comunidade que surgiu de baixo para cima, muito espontaneamente. Por isso, é muito heterogênea, muito híbrida. Em alguns lugares, pedagogos e educadores assumiram a criação de museus e, com esse tipo de olhar e competência, fizeram seus estudos. Em outros lugares, talvez na maioria, a iniciativa foi inicialmente de cientistas, físicos e biólogos, por exemplo, que tinham essa paixão por divulgar e decidiram montar museus e, então, faziam pesquisa com esse outro olhar, talvez mais quanti-

tativo e pensando uma abordagem inicialmente mais linear, transmissiva. Ainda em outros lugares, foram as áreas da comunicação que tomaram a dianteira. E por aí vai. É tudo misturado. E isso é um dos problemas. Na verdade, a interdisciplinaridade é fantástica, mas cada um vem com uma linguagem, uma cultura às vezes fechada, é preciso aprender a dialogar.

### **Como os estudos de público estão subsidiando as políticas públicas para os centros e museus de ciências?**

Isso é difícil. Os universos dos estudos de museus e da elaboração de políticas públicas ainda estão muito distantes. Tem muita pesquisa, mas pouco *feedback* nesse sentido. Os governos até encomendam estudos. Tem pesquisas interessantíssimas em nível governamental, por exemplo, de percepção pública da ciência, mas ainda é muito raro usarem os resultados dessas pesquisas para elaborar novas políticas públicas. Isto é algo que estamos tentando incentivar, que, na formulação de políticas, leve-se mais em conta as pesquisas realizadas e as mudanças sociais em curso. No Brasil, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação foi um dos que mais avançou nessa direção. Desde 2003, conta com uma secretaria de inclusão social e um departamento de popularização sensíveis a essas questões. Já estamos um passo à frente, mas ainda falta.

# Evaluación en museos de ciencias: crónica de una aventura arriesgada

Claudia Aguirre<sup>1</sup>, Gihomara Aristizábal<sup>2</sup>, Cecilia Cardona<sup>3</sup>, Jenny Chica<sup>4</sup>

## Resumen

Este artículo aborda de manera general el proceso de evaluación en museos partiendo del conocimiento adquirido a través de varios ejercicios de este tipo realizados en exposiciones, programas educativos y proyectos sociales. Se acota la naturaleza adaptable y flexible de los procesos de evaluación, se justifica la necesidad de aplicarlos en entornos museales, se define la política de evaluación como marco de referencia específico para cada institución y se dan recomendaciones generales para emprender estos procesos en diferentes entornos.

“No existe una fórmula mágica para evaluar. (...) la evaluación mejorará nuestra actividad y le dará un sentido de logro en la medida que comprendamos cuál ha sido nuestro impacto en el público.”

CosmoCaixa

Guías prácticas de evaluación en museos

## ¿Para qué evaluar?

Con el surgimiento de la nueva museología (Desvallées & Mairesse, 2010; Hernández, 1992), el paradigma del museo centrado en sus colecciones dio paso al museo

---

1 Directora de educación y contenidos, Parque Explora, Medellín. E-mail para contacto: [claudia.aguirre@parqueexplora.org](mailto:claudia.aguirre@parqueexplora.org)

2 Equipo de evaluación - Gestión social, Parque Explora, Medellín. E-mail para contacto: [gihomara.aristizabal@parqueexplora.org](mailto:gihomara.aristizabal@parqueexplora.org)

3 Colaboratorio, Parque Explora, Medellín. E-mail para contacto: [cecilia.cardona@parqueexplora.org](mailto:cecilia.cardona@parqueexplora.org)

4 Equipo de evaluación - Gestión social, Parque Explora, Medellín. E-mail para contacto: [jenny.chica@parqueexplora.org](mailto:jenny.chica@parqueexplora.org)



focalizado en la experiencia de sus visitantes. Esto implica una nueva manera de entender el “éxito” del museo y una búsqueda renovada en términos de cómo medir esas victorias. Las mediciones se complican un poco cuando se trata de museos de ciencias, pues las expectativas que se vehiculan en torno a ellos son todavía mayores, y por tanto, se exige aún más de su evaluación. ¿Influyen en los niveles de apropiación de las ciencias y la tecnología? ¿Elevan la “cultura científica” de sus visitantes? ¿Los niños visitantes de museos de ciencias están mejor predispuestos a las carreras científicas? ¿Se cumple la promesa de contribuir a la formación de ciudadanía? Todo eso sin contar las múltiples dimensiones que pueden ser medidas en un museo de ciencias, desde lo más superficial hasta la más profunda de sus convicciones filosóficas.

Muchos autores han enumerado de manera exhaustiva los diversos tipos de evaluación que pueden ponerse en práctica. Sánchez Mora (2005) enumera seis etapas fundamentales de la evaluación en museos, cuya aplicación garantiza que todas las variables involucradas en la experiencia museal sean contempladas. Estas etapas son:

1. La evaluación del contexto
2. La evaluación de la planificación
3. La evaluación de procesos de las exhibiciones y programas
4. La evaluación de resultados
5. La evaluación de todos los participantes en el museo
6. La evaluación de la eficiencia

Cada etapa corresponde a un momento, a un proceso particular del diseño y la planeación del museo, y si bien sería deseable tener en cuenta todas las variables, la evaluación no siempre es prioritaria en los equipos del museo, pues es un proceso largo, de filigrana, consumidor de recursos, especialmente, de tiempo. Normalmente, las etapas más tenidas en cuenta son la 3 y la 4, pues arrojan indicadores visibles que validan el trabajo del museo frente a instancias externas (secretarías de educación, instituciones educativas, grupos de científicos que trabajan con el museo, etc.). La etapa 6, que involucra variables económicas, es también un punto importante para ciertos estamentos del museo, y permite la realización de otras etapas de mayor interés para los equipos de educación y comunicaciones.

La evaluación en los museos de ciencias sigue siendo un campo en construc-

ón. Si bien hace tiempo se viene señalando su importancia, la dificultad de abordar todas esas dimensiones o etapas y la particularidad de cada institución hacen que el reto siga vivo y deba resolverse caso por caso, conservando ciertos acuerdos y teniendo en cuenta los múltiples logros alcanzados por equipos de museólogos e investigadores que se han inclinado por esta línea de conocimiento.

En este artículo, abordaremos la evaluación formativa como la define Screven (1989), y la entenderemos como un conjunto de acciones sistemáticas tendientes a determinar el cumplimiento de los objetivos propuestos y los recursos usados para ese fin en diferentes procesos, programas, proyectos, servicios y en general en las acciones del museo. Consideraremos la evaluación como un intento por descubrir cómo y en qué contextos nos percibe el público y qué tan coherentes son nuestros discursos como museo con las prácticas que efectivamente ponemos en escena. Evaluar es también una forma de darles voz a los diversos públicos y, en ese diálogo, emprender un ejercicio de aprendizaje y retroalimentación permanente, un ejercicio de APROPIACIÓN. Pero, al igual que Screven (1989), consideramos que la evaluación no es investigación científica formal de variables que prueban hipótesis sobre las características de la exposición y del visitante. Más bien provee retroalimentación práctica acerca del impacto en el comportamiento o el aprendizaje promovido por materiales o exhibiciones durante la etapa de diseño, no sobre determinados efectos que ocurren o no.

El reto de la evaluación, entonces, no es únicamente recoger información de manera permanente y sistemática, teniendo claro el para qué se recoge. El ejercicio central del proceso de evaluación implica el análisis de lo obtenido y optimizar la toma de decisiones frente a ello fortaleciendo la estructura de gestión del conocimiento del museo. Se evalúa para conocer lo que se debe mejorar, y en lo posible, corregirlo o tenerlo en cuenta para futuros desarrollos. Pero también, de manera sistemática, saber cuáles son los aciertos, asumiendo que se hace una evaluación formativa, que comprueba de forma continua la realización del plan del museo (Sánchez Mora, 2005). Evaluamos para mirarnos desde la perspectiva del otro, del visitante, del ciudadano. Finalmente se evalúa para evidenciar una actitud de cambio, de “transformación” en las personas y en los procesos a raíz del conocimiento adquirido o la experiencia vivida. Pero para mantener esa cohe-

rencia es fundamental trazarse unos derroteros básicos que permitan tener claro hacia dónde va la evaluación.

## **¿Una política de evaluación?**

Son muchos los actores del museo que requieren información de primera mano de sus visitantes y usuarios. El área de comunicaciones debe saber si los usuarios reciben sus mensajes claramente, cómo se están enterando sus públicos de la oferta y si los planes de promoción, las redes sociales y las convocatorias funcionan. El área comercial o de mercadeo, además de lo anterior, necesita conocer el nivel de satisfacción de los visitantes, al igual que el área encargada de las operaciones y la logística. ¿Cómo implementar mejoras en los recorridos, la señalización, los servicios básicos (baños, parkings, restaurantes, tiendas, etc.)? Las áreas de educación y museografía, por su parte, necesitan conocer el efecto que sus diseños y programas están logrando en los públicos: ¿Los mensajes corresponden con los objetivos planteados? ¿Logramos comunicar lo que nos proponemos? ¿Efectivamente funciona la mediación como la diseñamos?

Como lo señalábamos más arriba, los procesos de recolección de información son largos y difíciles, no solo para el equipo del museo, también para los visitantes. Por esta razón es importante llegar a acuerdos básicos en todos los equipos y pactar definiciones, metodologías, información recolectada, alcances, estrategias, indicadores, objetivos y premisas. Es posible que al diseñar un instrumento de evaluación, vayan en él diversas dimensiones que le sirvan de manera diferente a cada área del museo. Todo esto permite maximizar esfuerzos y tener una mirada coherente para todos los aspectos a intervenir.

Una manera eficiente de lograr – y sobre todo, mantener – esos acuerdos es definir una política de evaluación, mediante la cual se unifique el sentido de lo que una institución requiere como instrumento para reflexionar sobre su quehacer y tomar medidas que le aporten al mejoramiento continuo de sus servicios, metodologías, mediación, y demás elementos que componen una visita o un programa extramuros.

¿Qué debería contener una política de evaluación? Unas definiciones básicas, acuerdos sobre los alcances, los objetivos de la institución, las variables a considerar,

las metodologías, los tipos de evaluación, los pasos para construir un instrumento del principio al final... Pero los dos elementos más importantes en una política de evaluación son las premisas y los acuerdos sobre la socialización. Las premisas son todos aquellos pactos que deben ser tenidos en cuenta cuando se diseña un nuevo instrumento de evaluación: ¿Cuáles son los principios básicos de la política educativa del museo? ¿En función de qué alcances evaluamos? ¿Qué tipo de impactos se proponen desde el diseño de las exhibiciones, las metodologías, los programas, los materiales? ¿Cómo nos relacionamos con nuestros visitantes? ¿Cuál es nuestro modelo de divulgación? Todos estos puntos van a definir una coherencia global en las evaluaciones que se diseñen y se apliquen desde cualquier área del museo. Y la socialización, principalmente con los demás equipos, pero en ocasiones también con los públicos, permite que los resultados sean tenidos en cuenta por todas las áreas interesadas, que efectivamente la evaluación funcione como un instrumento de reflexión y de cambio.

## ¿Qué no hacer?

Antes de reflexionar en torno a lo que no se debe hacer en un proceso de evaluación, es importante enfatizar en el principio fundamental que debe respetar cualquier museo, cualquier organización que decida embarcarse en un proceso de evaluación: la capacidad de aceptar los resultados y propiciar el cambio para usar los hallazgos.

Algunos errores comunes en evaluación, en los que se puede caer fácilmente, pero que se pueden evitar si se está consciente de ellos son:

- **Recoger información sin criterio:** Si no sabemos cómo vamos a usar la información que recopilamos es mejor no hacerlo. La evaluación es un proceso que, como lo dijimos antes, consume recursos (tiempo, personal, dinero) y puede arrojar muchísima información. Lo mejor es planificar muy bien los pasos de la evaluación (según los acuerdos consignados en la política) y saber cuánta información voy a necesitar y cómo la voy a usar.
- **Servirse de la evaluación para buscar culpables:** Si la evaluación es utilizada como instrumento para incriminar equipos o personas del museo y no es vista por todos como una oportunidad para mejorar las cosas, rápidamente encontraremos más enemigos que aliados y perderemos confiabilidad en los resultados.

- Orientar las respuestas: Manipular las preguntas de manera que obtengamos la información que necesitamos o queremos es una práctica poco ética y, sobretodo, profundamente inútil y costosa. Este tipo de procedimiento no entra dentro de la definición de evaluación sino de engaño (“¿Qué piensa de nuestra maravillosa exposición?”).

- Justificar los resultados o hacerle decir a la evaluación lo que queremos oír: Este error se parece un poco al anterior, salvo que la manipulación se da al final del proceso, en la comunicación de los resultados. Es decir, se tienen en cuenta únicamente las respuestas que nos convienen, se oculta la globalidad de la evaluación para hacerla decir exactamente lo que necesitamos. Si uno no está preparado para escuchar (o leer) lo que la evaluación tiene para decir, lo mejor es no evaluar. Se ahorra tiempo, dinero y la incomodidad de enterarse de que – siempre, en el fondo – todo es susceptible de ser mejorado.

## Conclusiones

Hoy en día existen muchísimos instrumentos de evaluación que combinan metodologías clásicas y herramientas etnográficas con nuevas tecnologías. Desde las clásicas encuestas, hasta los recorridos desde la perspectiva del visitante con cámaras, pasando por grupos focales, diarios de campo, prototipado y mapas, todas las herramientas arrojan resultados diferentes.

Pero al final lo que importa no es la herramienta en sí. Lo realmente relevante son las decisiones que el museo toma en relación con sus evaluaciones. ¿Para qué evalúa? ¿Cómo evalúa? ¿Esa evaluación es coherente con los planteamientos básicos del museo? ¿Está dispuesto el museo a escuchar los resultados de sus evaluaciones y a tomar medidas consecuentes con ellas? Estas son algunas de las respuestas que la organización debe conocer antes de emprender un camino hacia la evaluación, que implican inversiones en tiempo, dinero y personas. Para evaluarse, hay que querer cambiar. Cambiar es aprender y crecer. Y todos sabemos que crecer, duele.

## Referencias

Desvallées, A., & Mairesse, F. (2010). *Conceptos claves de museología*. Paris: Armand Colin. Disponible en: [http://icom.museum/fileadmin/user\\_upload/pdf/Key\\_Con-](http://icom.museum/fileadmin/user_upload/pdf/Key_Con-)

cepts\_of\_Museology/Museologie\_Espagnol\_BD.pdf.

Falk, J., Needham, M., Dierking, L., & Prendergast, L. (2014). *International Science Centre Impact Study. Final Report*. John H. Falk Research, Corvallis.

Hernández Hernández, F. (1992). Evolución del concepto de museo. *Revista General de Información y Documentación*, Universidad Complutense de Madrid, 2(1), 85-97.

Sánchez Mora, C. (2005). La evaluación en museos y centros de ciencias. En *Evaluando la comunicación de la ciencia: una perspectiva latinoamericana*. Jornadas Iberoamericanas sobre Criterios de Evaluación de la Comunicación de la Ciencia, Cartagena de Indias, 14 al 17 de Noviembre de 2006. Disponible en: <http://www.redpop.org/redpopweb/publicaciones/adjuntos/secc2.1.pdf>. Acceso en 5 mar 2015.

Screven, C. (1989). Formative Evaluation: Conceptions and Misconceptions. En *CAISE: Centre for Advancement of Informal Science Education*. Disponible en: [http://informalscience.org/images/research/VSA-a0a1n8-a\\_5730.pdf](http://informalscience.org/images/research/VSA-a0a1n8-a_5730.pdf). Acceso en 8 mar 2015.



# Reconocer a nuestros públicos y sus experiencias: investigaciones que cambian perspectivas

Sigrid Ignacia Falla Morales<sup>1</sup>

## Resumen

El artículo presenta un panorama de los procesos de investigación que se han llevado a cabo en Maloka<sup>2</sup>, particularmente en los estudios de públicos en el centro interactivo ubicado en Bogotá, Colombia. Describe algunas tipologías de estudios aplicados entre los que se encuentran en un nivel básico los de satisfacción de la experiencia<sup>3</sup>; en un nivel de mayor profundidad sobre los procesos, los de comprensión de la experiencia y en un nivel de resultado, los de impacto de las estrategias. Señala como el desarrollo de estos estudios aportan los conocimientos y la reflexividad necesaria para que los museos construyan una relación más pertinente y relevante con los públicos. Identifica como desafío la necesidad de fortalecer dentro de la dinámica de los museos una cultura del aprendizaje permanente en la que además de desarrollar procesos de investigación y evaluación se logre incorporar a la práctica los aprendizajes que emergen de dichos procesos.

## ¿Por qué investigar sobre los públicos en un museo de ciencias?

Los museos y centros interactivos de ciencia y tecnología son espacios de encuentro entre ciencia y público en los que, de acuerdo con los objetivos de cada institución, se agencian diversas formas de interacción que contribuyen en la construcción de

---

1 Ciencia y Sociedad de la Corporación Maloka de Ciencia y Tecnología. E-mail para contacto: sfalla@maloka.org

2 La Corporación Maloka, cuenta con un centro interactivo de ciencia y tecnología de gran escala que opera desde diciembre de 1998 en Bogotá, Colombia. El escenario incluye salas interactivas de temáticas diversas sobre ciencia y tecnología, un cinedomo de formato gigante y una sala de cine en 3D que proyectan películas de contenido científico.

3 La experiencia se entiende como el conjunto de interacciones, sensaciones y vivencias que tiene un sujeto durante su visita al museo.



sentidos frente al papel que la ciencia y la tecnología juegan en la sociedad y particularmente en los contextos específicos en los que el museo y sus comunidades habitan. En este sentido resulta necesario que los museos generen estrategias de producción de conocimiento sobre su quehacer particular, en aras de proponer experiencias que resulten relevantes para fortalecer las relaciones de sus comunidades de interés con la ciencia y la tecnología.

Para el caso de Maloka, la necesidad sentida de contar con conocimientos producidos desde la realidad concreta de su relación con sus públicos, ha llevado a que en los últimos años se hayan dado pasos importantes para la creación de procesos de investigación y evaluación en los que a partir de una base de conocimientos más robusta se identifiquen oportunidades de mejora e innovación en las diversas estrategias de apropiación social de la ciencia y la tecnología que desarrolla la organización, a la vez que se logre dar cuenta de los logros e impactos que ellas tienen en la comunidad.

Una de las primeras inquietudes que se propusieron como movilizadoras de la investigación, fue la de comprender las prácticas de apropiación social de la ciencia y la tecnología en Colombia. Esto con el ánimo de reconocer la manera en que diversos actores promueven relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, identificando con ello los rasgos que en la práctica dan forma a una noción que constituyó la base de la configuración institucional de Maloka y eje de diversas políticas públicas de ciencia y tecnología.

Cuando nos referimos al concepto de apropiación social de la ciencia y la tecnología – en adelante ASCyT –, estamos hablando fundamentalmente de un intercambio entre actores con diversos intereses y niveles de experticia en torno a un conocimiento particular. Se trata de un ejercicio reflexivo que resulta relevante de alguna manera para quienes participan de un proceso que se lleva a cabo a partir de diversas formas de mediación (Franco-Avellaneda & Pérez-Bustos, 2010; Colciencias, 2010). En esta dirección, los primeros ejercicios de investigación, se centraron en mapear y caracterizar iniciativas de ASCyT, para comprender mejor el campo, reconociendo el tipo de actividades y actores que intervienen en estos procesos en Colombia (Pérez-Bustos et al., 2012). Fruto de este ejercicio se logró identificar 200 experiencias en dos ma-

peos realizados con diferentes orientaciones. Esto permitió ver que la ASCyT en la práctica es promovida por una gran diversidad de actores, más allá de los que tradicionalmente se han leído como mediadores entre ciencia y sociedad (museos, medios de comunicación, programas educativos entre otros), reconociendo con ello que el campo es amplio y los tipos de prácticas son diversos.

Teniendo conciencia de la necesidad de cualificar las prácticas de ASCyT agenciadas desde Maloka, en un segundo momento de investigación, se decide centrar la atención en el museo, orientando la mirada a reconocer la experiencia de los públicos, con el fin de comprender las mediaciones que se promueven, así como de construir lineamientos que permitan alcanzar mejor los objetivos que se espera lograr, buscando movilizar modelos de comunicación más reflexivos y conectados con las condiciones particulares de nuestro contexto y nuestras comunidades de interés.

Un elemento importante del concepto de ASCyT es que al considerarse un proceso de intercambio, supone una relación de diálogo entre los actores inmersos en el proceso, es decir que va más allá de una propuesta lineal de entrega de información al público, buscando romper con la lógica de los modelos deficitarios de comunicación (Lewenstein, 2003). En este sentido, escuchar la voz de los públicos resulta fundamental para el museo en aras de configurar una verdadera dinámica de ASCyT. Así entonces, los procesos de investigación y evaluación, estarían aportando tanto la reflexividad necesaria para el proceso, como la posibilidad de integrar a las estrategias conocimientos que emergen desde el reconocimiento de los públicos para configurar experiencias que interpelen sus necesidades e intereses, dialoguen con sus saberes y abran espacios de participación.

En síntesis, se ha venido configurando una propuesta de investigación que ha buscado comprender: a) El campo de la ASCyT en Colombia y b) Las dinámicas de comunicación y aprendizaje que suceden en el museo o centro interactivo integrando la voz de los públicos en el diseño de las estrategias. Desde esta segunda línea, se han realizado estudios de diversas tipologías, sobre las cuales señalaremos principalmente tres: 1) Estudios de satisfacción de la experiencia, 2) Estudios para comprender la experiencia del visitante y 3) Estudios de medición del impacto del museo. A conti-

nuación se presenta un panorama general de los objetivos y aportes de cada uno de estos tipos de estudio.

### **El nivel básico: satisfacción de la experiencia**

Estos estudios permiten identificar en qué grado el museo está llenando las expectativas que genera en sus públicos y cuáles son los atributos de la experiencia que tienen mayor incidencia en el cumplimiento de las mismas. En el caso de Maloka, se realizan a partir de encuestas que se aplican de manera periódica a muestras estadísticamente representativas tanto del público familiar como del público escolar. Si bien su origen y propósito están más centrados en cualificar aspectos relacionados con el servicio y como proceso evaluativo tienen un nivel muy básico, que no aporta información en profundidad sobre los hallazgos; los estudios de satisfacción son útiles para contar con un primer nivel de información sobre la experiencia de los públicos. Ellos aportan datos clave sobre el perfil socio-demográfico de los visitantes o las motivaciones para visitar el centro y miden atributos que se refieren a aspectos centrales de la experiencia, tales como la percepción del público frente a la calidad y cantidad de información, la usabilidad de los artefactos interactivos o la atención de los guías mediadores del museo.

Para definir el nivel de satisfacción de la experiencia, se hace un promedio ponderado de la calificación de atributos que el público hace, con base en mediciones específicas en las que se utilizan escalas de Likert y donde se pide a los visitantes comparar la expectativa traída en relación con su satisfacción después de haber visitado el museo. Dichas encuestas son aplicadas por lo menos una vez al año a cada tipo de público (escolar y familiar).

De acuerdo con la información recogida, Maloka es visitado en la franja de fines de semana principalmente por familias de estratos medios, con un nivel educativo un poco por encima del promedio de la ciudad y cuyas principales motivaciones para visitar el centro son las de divertirse, aprender y pasar tiempo en familia. Igualmente, se ha constatado que aspectos como el relacionamiento con los guías o mediadores, la claridad de la información para usar los módulos interactivos y su correcto funcionamiento, así como la calidad de la experiencia

que se vive en el cinedomo son aspectos relevantes para que el público se sienta satisfecho con la experiencia vivida (Rodríguez & Tafur, 2012).

## **Ganar profundidad: estudios de comprensión de la experiencia de visita**

En esta categoría se incluye una diversidad de propuestas de evaluación e investigación, cuyo propósito es comprender la naturaleza y proceso de vivencia de una experiencia en las exposiciones del centro interactivo.

En esta perspectiva se han desarrollado protocolos de evaluación previa, formativa y sumativa, que se implementan con diferentes propósitos, dependiendo de los objetivos de la estrategia. Cada tipo de evaluación ha requerido el desarrollo de instrumentos de investigación cuantitativa y cualitativa, de acuerdo con los objetivos del estudio. Su aplicación y análisis ha permitido contar con una base de conocimientos sobre las estrategias desarrolladas y los intereses de los públicos, que aportan valiosa información para la mejora continua de las actividades.

A partir de estos ejercicios se ha logrado por ejemplo, definir orientaciones para el desarrollo de nuevos escenarios, se han mejorado los diseños de algunos módulos interactivos, se han definido lineamientos para la escritura de los textos y guías de las salas y finalmente, se ha logrado generar evidencias sobre los logros de las estrategias, que han resultado importantes para asegurar su continuidad. No obstante la importancia de los procesos evaluativos, uno de los retos más importantes ha sido el de trascender la mirada particular de una u otra experiencia para desarrollar estudios más comprensivos, que permitan abarcar la experiencia de visita al museo de manera más integral, así como identificar la manera en que aspectos relacionados con la mediación le aportan a los procesos de aprendizaje de los públicos. A continuación presentamos un ejemplo.

## **Indagar por los significados de la ciencia**

En el caso de este estudio se buscó responder a la pregunta: “¿Cómo se relaciona la propuesta comunicativa de Maloka referente a la ciencia y tecnología con la significación que los visitantes libres – jóvenes y adultos – construyen durante

su experiencia de visita al centro interactivo?” (Falla, 2014). Para su desarrollo se conjugaron diversas metodologías, como el análisis semiótico de los espacios de Maloka, la elaboración de entrevistas y mapas personales de significado<sup>4</sup> a visitantes jóvenes y adultos y el desarrollo de entrevistas a mediadores de Maloka. A través de dichos instrumentos, se indagó por el significado de ciencia y tecnología que ponen en juego y se transforman durante la experiencia los diversos actores del museo – públicos, mediadores (incluidos guías, creadores de los escenarios y directivos de Maloka) y el espacio mismo del museo.

Los hallazgos más significativos de esta investigación indican que el proceso comunicativo que sucede en el museo es amplio y diverso y allí se tejen distintas formas de relación con la ciencia y la tecnología que están mediadas por la agenda y los conocimientos previos de los actores que participan durante la experiencia. En efecto, los resultados de las entrevistas pre y post visita mostraron que la forma en que los públicos viven y narran su experiencia está fuertemente ligada al tipo de motivación con que llegan al espacio, es decir que las expectativas que se traen, fundamentalmente de aprendizaje, disfrute o pasar el tiempo con otros, modelan el tipo de experiencia que se vive.

En relación al significado de ciencia y tecnología, para el caso de Maloka, los visitantes la vinculan con la idea de conocimiento o descubrimiento, pero también se encuentran acepciones relacionadas a la solución de problemas o aspectos relacionados con el avance y el progreso. Las personas después de su visita muestran mayor extensión en el número de palabras con las que describen la ciencia y la tecnología y amplitud en las categorías con las que las definen, ganando algo de profundidad en su propia comprensión de los conceptos. En algunos casos esta relación está asociada a apropiar nuevos contenidos desde lo temático, o a reafirmar lo que ya se conocía, mientras que en otros se generan nuevas conexiones entre lo que saben sobre ciencia o tecnología y sus relaciones con la vida cotidiana.

El análisis de la información, deja ver que las reflexiones en torno a la ciencia como proceso social de producción de conocimientos, con riesgos y beneficios asociados,

---

4 La metodología de mapas personales de significado (Falk, 2003), consiste en un análisis comparativo de las comprensiones que los visitantes expresan sobre un concepto determinado antes y después de la experiencia de visita.

está menos presente en los significados de los públicos y con ello le genera un reto a Maloka en cuanto a crear una propuesta que amplíe la reflexión en este sentido. Finalmente se observó, que el nivel de profundidad y maestría que los visitantes ganan está relacionado con la forma en que se abordan sus temas de interés particular, pero también por la afinidad con las expectativas y por la riqueza del contexto social en que sucede la visita, esto es por el tipo de conversaciones que emergen con el grupo familiar o de amigos con que se acude al museo.

Dichos hallazgos reafirman la importancia de la relación de los contenidos e interacciones de las exposiciones, con los saberes previos de los visitantes, tanto a nivel conceptual como de formas de interacción, como un elemento básico para la configuración de los aprendizajes. Igualmente indican la necesidad de trabajar en el proceso pre-visita, buscando generar expectativas afines a las relaciones que el museo desea promover entre ciencia y públicos, así como generar estrategias de abordaje de los contenidos que permitan reflexionar sobre los procesos de producción de conocimiento científico y desarrollo tecnológico, esto es, ir más allá de la presentación de fenómenos y sus explicaciones estabilizadas para introducir elementos asociados a su relación e implicaciones con la vida cotidiana. Lo anterior desde contenidos que interpelen a un mayor espectro de la población, buscando llegar a poblaciones que históricamente han estado marginadas en su relación con el conocimiento científico.

El anterior es un ejemplo que muestra como los estudios de análisis de la experiencia, han resultado importantes para identificar las formas de relación de los públicos con el museo, aportando información valiosa para la configuración de las diversas estrategias comunicativas y pedagógicas que se construyen. Otro tipo de estudios se han abordado en este sentido, permitiendo caracterizar las diversas formas de mediación a través de la observación de la visita y el desarrollo de entrevistas y grupos focales con el público para apoyar la interpretación de dichas observaciones. Esto ha permitido identificar elementos clave para el diseño de las experiencias, dando origen a la construcción de lineamientos que fortalezcan la propuesta pedagógica y comunicativa del escenario.

En última instancia hablaremos de los estudios de impacto, que se orientan a construir una comprensión más general sobre el rol que los museos juegan en su contexto particular.

## **Evaluar los resultados: estudios de impacto**

Finalmente en otra perspectiva, se encuentran los estudios en los que el museo ha buscado dar cuenta de los impactos que tiene en la comunidad, fundamentalmente enfocados a identificar los logros en relación con los objetivos que se ha trazado. Dichos estudios presentan la complejidad de que, al ser el aprendizaje un proceso acumulativo de múltiples experiencias, es difícil aislar los resultados particulares de la visita al museo como único factor generador de uno u otro resultado.

Desde las experiencias más recientes de Maloka, señalamos su participación en el Estudio Internacional de Impacto de los Centros Interactivos – ISCIS – dirigido por John Falk. Este consistió en la aplicación de una encuesta que buscó comparar diversos aspectos de la relación entre ciencia, tecnología y públicos entre ciudadanos visitantes y no visitantes en 17 centros interactivos de 13 países del mundo.

Para su desarrollo se aplicó un cuestionario de 33 preguntas a una muestra aleatoria, que incluyó a poblaciones adultas y a jóvenes entre 15 y 18 años; en el caso de Colombia fueron 876 los entrevistados para las dos poblaciones en los que estuvieron personas que visitaron Maloka diferente número de veces y quienes aún no la conocen. El cuestionario incluyó preguntas asociadas con variables como la comprensión pública de conceptos, actitudes y comportamientos asociados con la ciencia y la tecnología.

De acuerdo con el riguroso análisis estadístico utilizado, los resultados muestran con solidez y coherencia que en jóvenes y adultos, las experiencias con los centros interactivos se correlacionan positivamente con: a) Conocimiento y comprensión de la ciencia y la tecnología, b) Interés y curiosidad por la ciencia, c) Interés y participación en las actividades de ciencia en la escuela (jóvenes), d) Participación en actividades relacionadas con CyT fuera de la escuela y e) Identidad personal y confianza en la CyT (Falk et al., 2014).

Valga aclarar que, como ya se ha mencionado, al ser difícil aislar la experiencia de visita al museo de otras experiencias de aprendizaje, el estudio utiliza un enfoque de análisis epidemiológico en el que busca identificar la manera en que la experiencia de visita contribuye al proceso de aprendizaje sin pretender establecer causalidades directas. En este sentido, los positivos resultados en relación con quienes visitaron el museo, muestran que en los contextos estudiados, la presencia del museo o centro es un factor importante para

el fortalecimiento de la relación ciencia, tecnología, sociedad, entre otras posibles formas de acercamiento a estos temas, como los medios de comunicación, la familia o la escuela.

## **Retos y desafíos**

Como se ha visto, el reconocimiento de la experiencia de los públicos es un proceso central para el fortalecimiento de las relaciones que los museos esperan promover entre sus públicos y el conocimiento científico, tecnológico. La trayectoria que Maloka ha venido construyendo en esta dirección ha posibilitado ampliar la comprensión sobre sus prácticas de manera más situada; no obstante, son aún grandes los desafíos que se enfrentan para seguir en este proceso.

El primero de ellos es el de lograr una conexión más efectiva entre las comprensiones que se logran entre la investigación y la transformación real de las prácticas en el museo. Esto debido principalmente a que los hallazgos de las investigaciones en ocasiones no son fácilmente traducibles a lineamientos de trabajo, o no son lo suficientemente claros para quienes están inmersos en la práctica.

Esta situación indica la necesidad de fortalecer los procesos de formación del personal de los museos con base en los resultados de la investigación, así como ampliar su participación en la práctica investigativa. Esto aporta nuevas formas de interpretación de los datos al tiempo que fortalece la reflexividad de quienes ejecutan directamente las diversas estrategias del museo. Ello también permite el desarrollo de estrategias de investigación mejor alineadas con la práctica, en las que no se requiera de una inversión alta de recursos, para con ello adecuarse a las condiciones reales de los museos, que en general cuentan con recursos limitados para este tipo de procesos.

Otro reto que surge es el del desarrollo de metodologías de investigación más comprensivas, que permitan reconocer las experiencias desde una perspectiva más cercana a la mirada del público y entender su relación con otros procesos de aprendizaje en contextos distintos, esto con el ánimo de fortalecer el rol que puede tener el museo dentro del ecosistema más amplio de aprendizaje de un territorio determinado.

El último desafío lo representa la posibilidad de establecer procesos más permanentes de medición de los impactos, razón por la cual Maloka se encuentra en proceso de implementación de una batería de indicadores de apropiación social de la ciencia y la



tecnología, que permita monitorear de manera continua los resultados de sus estrategias.

Es basto aún el camino por recorrer en relación con las preguntas que se generan a partir de estos procesos, por ello quizá el reto más complejo es asegurar la continuidad de este tipo de ejercicios en el museo.

## Referencias

Colciencias (2010). *Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación*. Disponible en: <http://repositorio.colciencias.gov.co/handle/11146/231>. Acceso en 20 abril 2015.

Falk, J. H. (2003). Personal Meaning Mapping. En G. Caban, C. Scott, J. H. Falk, L. D. Dierking, *Museums and Creativity: A study into the role of museums in design education*. (pp. 10–18). Sydney: Powerhouse Publishing.

Falk, J. H., Needham, M., Dierking, L., & Prendergast, L. (2014). *International Science Centre Impact Study Final Report* (p. 45). Corvallis, USA.

Falla, S. (2014). *El significado de la ciencia y la tecnología que jóvenes y adultos construyen en Maloka. Convergencias y divergencias en torno a la creación de una experiencia*. Tesis de Maestría en Comunicación, Pontificia Universidad Javeriana, Colombia.

Franco-Avellaneda, M., & Pérez-Bustos, T. (2010). Tensiones y convergencias en torno a la apropiación social de la ciencia y la tecnología en Colombia. En T. Pérez-Bustos, & T. Mayali, *Deslocalizando la apropiación social de la ciencia y la tecnología en Colombia. Aportes desde Prácticas Diversas. Maloka*. (pp. 9-23). Bogotá, Colombia.

Lewenstein, B. V. (2003). *Models of public communication of science and technology. Public Understanding of Science* (pp. 1–11). Ithaca, NY. Disponible en: [http://disciplinas.stoa.usp.br/pluginfile.php/43775/mod\\_resource/content/1/Texto/Lewenstein2003.pdf](http://disciplinas.stoa.usp.br/pluginfile.php/43775/mod_resource/content/1/Texto/Lewenstein2003.pdf). Acceso en 30 mayo 2014.

Pérez-Bustos, T., Franco-Avellaneda, M., Lozano Borda, M., Falla, S., & Papagayo, D. (2012). Iniciativas de Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología en Colombia: tendencias y retos para una comprensión más amplia de estas dinámicas. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, 19(1), 115-137.

Rodríguez, N., & Tafur, M. (2012). *Hallazgos estudio de satisfacción y PQR -Público general Maloka. 2009-2011*.

# O olhar das crianças sobre uma exposição interativa\*

Rosicler Neves<sup>1</sup>, Luisa Massarani<sup>1</sup>

## Resumo

Neste artigo, analisamos a experiência de uma visita a uma exposição interativa sob a perspectiva de crianças de 5 a 8 anos. Nosso *corpus* é formado por 241 desenhos, coletados durante três meses entre 15 e 25 dias após visita à “Floresta dos sentidos”, uma exposição especialmente desenvolvida para crianças. Constatamos que a maioria dos desenhos apresentou elementos da exposição visitada, com grande riqueza de detalhes. Teve destaque nos desenhos a representação de pessoas, de emoções e de interação social – um aspecto importante ao considerarmos oportunidades de aprendizagem que podem ocorrer por meio da troca de experiências, discussão e compartilhamento de ideias. Os resultados obtidos nos indicam o potencial da exposição para engajar crianças nos temas de ciência abordados. Visando ao aprofundamento do estudo aqui iniciado, avaliamos a necessidade de desenvolver e adotar outras ferramentas e metodologias de pesquisa.

## Introdução

Nos últimos anos, podemos observar no Brasil um aumento do número de museus de ciência e espaços científico-culturais em geral, como zoológicos, jardins botânicos, museus de história natural, planetários, aquários, entre outros. Observa-se, também, um maior engajamento da comunidade científica, das instituições de pesquisa e das universidades na realização de atividades de divulgação científica (DC). Além disso,

---

1 Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz. E-mail para contato: lumassa@fiocruz.br

\* Este trabalho foi apresentado no XIV Congresso da Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología de América Latina y el Caribe (RedPOP), realizado no Parque Explora, em Medellín, Colômbia, de 25 a 29 de maio de 2015. Este artigo e mais informações sobre o congresso estão disponíveis no *site* do evento: <http://www.parqueexplora.org/redpop2015/congreso-redpop-2015>

investimentos significativos vêm sendo realizados na área, com editais para o desenvolvimento de atividades práticas em todo o país. Como consequência, embora, ainda, com maioria concentrada na região Sudeste do país, podemos identificar um grande aumento de iniciativas e ações de DC para a sociedade.

Museus e centros de ciência têm tido um papel importante no desenvolvimento e realização de atividades de DC, visando ao engajamento de seus diversos públicos com a ciência. Enquanto espaços de educação não formal, são reconhecidos por sua missão cultural. Além das funções de preservar, conservar, documentar e pesquisar, têm um grande potencial educativo. Esses espaços, com suas peças de teatro, *shows* de ciência, experimentos e exposições interativas, entre outras atividades, propiciam um ambiente rico e único para promover o aprendizado.

No campo da pesquisa e desenvolvimento relacionado a museus e centros de ciências, Davidsson e Jakobsson (2012) destacam que existe o interesse em ampliar o entendimento sobre o ganho dos visitantes com as atividades realizadas por esses espaços, como os visitantes as consideram e percebem-nas, qual o significado que constroem e o que aprendem durante as visitas. Pesquisas nessa área, muitas vezes, focam os resultados de aprendizagem cognitiva dos visitantes, sendo grande o número de estudos que adotam metodologias de comparação entre resultados antes e após a visita. Outros trabalhos vêm sendo desenvolvidos com o uso de outras metodologias e foco diferenciado (ver, por exemplo, Kisiel et al., 2012; Rowe & Bachman, 2012). No entanto, a área ainda carece de estudos que busquem aprofundar o entendimento sobre qual o ganho dos visitantes com a experiência museal, em especial ao considerarmos o público infantil.

Este artigo tem como objetivo específico investigar a percepção de crianças entre 5 e 8 anos sobre a experiência museal vivenciada na exposição “Floresta dos sentidos”, por meio da análise de desenhos, acessando seus interesses e memórias da visita. O presente trabalho integra um projeto de pesquisa<sup>2</sup> mais amplo, que visa estudar e avaliar atividades de divulgação científica desenvolvidas para o público infantil, tendo crianças entre 5 e 8 anos atuando como protagonistas em todas as etapas de investigação.

---

<sup>2</sup> Pesquisa realizada com o apoio da Faperj e do CNPq.

## **O desenho como ferramenta de pesquisa**

O desenho é uma atividade lúdica que consegue envolver naturalmente grande parte das crianças. Vem sendo utilizado como ferramenta de pesquisa há mais de cem anos para acessar diferentes informações, como desordens psicológicas, emoções, inteligência, habilidades cognitivas e aprendizado. Cox (1993) aponta que, para diversos pesquisadores, os desenhos infantis não são somente uma natural representação visual mas, também, expressão simbólica dos sentimentos e pensamentos da criança.

Diversas são as metodologias com que os pesquisadores vêm fazendo uso dessa ferramenta. Alguns trabalhos, antigos e recentes, utilizam metodologias com variáveis e comandos controlados (por exemplo, Cainey et al., 2012; Burkitt, Barrett, & Davis, 2005; Bruck, Melnyk, & Ceci, 2000). Outros (Phillip, 2011, por exemplo) a usam de forma mais informal, com a coleta de desenhos feitos de forma espontânea.

Cox (2005) menciona como ponto positivo o fato de os desenhos não serem tão dependentes da fala. Duncan (2013), no entanto, argumenta que a fala não é essencial para a produção dos desenhos, mas é indispensável para a sua interpretação e entendimento. E aponta, ainda, a discussão que existe na literatura sobre o nível possível e aceitável de interpretação desse instrumento pelo pesquisador.

Dependendo da metodologia utilizada, o processo de análise de desenhos pode se tornar uma tarefa complexa e a ferramenta pode apresentar limitações. Cabe destacar, no entanto, a facilidade com que o desenho pode ser realizado, além de ser um instrumento de pesquisa mais “acolhedor”, capaz de proporcionar momentos de diversão às crianças. O desenho é uma forma de comunicação das crianças, que lhes permite expressar sentimentos, desejos, pensamentos e experiências.

## **Metodologia do estudo**

Em agosto de 2013, o Museu da Vida inaugurou a exposição “Floresta dos sentidos”, ambiente elaborado por uma equipe multidisciplinar, especialmente desenvolvido para o público infantil. De caráter itinerante, foi produzida pelo Museu da Vida e pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (Faperj). A exposição aborda questões atuais da biodiversidade brasileira, associando a linguagem de game de

computador com “missões” que as crianças devem fazer na “floresta” - um espaço de 42m<sup>2</sup>, especialmente desenhado para elas. Na mostra (ver figura 1), as crianças são estimuladas a explorar e investigar a floresta, à procura de algumas pistas que as auxiliarão a solucionar questões. “Floresta dos sentidos” faz uso de diversos recursos e aparatos visando estimular a experimentação, o uso de diferentes sentidos, o engajamento e envolvimento emocional das crianças.



Figura 1 – Uma das áreas da exposição “Floresta dos sentidos”.

A coleta de dados foi realizada em três meses, durante o período em que a exposição esteve montada no Museu da Vida. Nos meses selecionados, todas as escolas visitantes, com turmas de crianças entre 5 e 8 anos, foram convidadas a participar da pesquisa por meio da realização de um desenho sobre o que lembravam da exposição. O desenho deveria ser realizado na escola, 15 dias após a visita. Cada professor das turmas participantes recebeu informações sobre a pesquisa, instruções para a realização da atividade e material para o seu desenvolvimento. Alguns realizaram a atividade em um prazo maior do que o orientado, chegando ao máximo de 25 dias após a visita. Depois desse período, coletamos um total de 241 desenhos.

A análise teve como foco a identificação dos principais elementos presentes nos desenhos - em especial, mas não somente, representação de pessoas, local, caracterização do local, representação de manipulação e emoções e uso de texto. Após essa etapa, todos os elementos identificados foram agrupados em 11 categorias. Na tabela 1, podemos identificar as categorias obtidas e os itens que as caracterizam.

Tabela 1 – Categorias de análise e itens identificados

Representação de pessoas	Autorrepresentação, desenho de adultos e outras crianças
Representação de elementos da exposição/local da visita	Elementos que compõem a exposição “Floresta dos sentidos” (aparatos, imagens, atividades etc.) e outras exposições do Museu da Vida (aparatos, imagens, atividades etc.)
Representação realística de objetos e aparatos da exposição	Detalhes de elementos e aparatos que compõem a exposição (objeto, formato, cores)
Representação de observação e manipulação de objetos/aparatos	Criança tocando, observando ou utilizando elemento da exposição
Representação de resultado/efeito da interação	Pistas do jogo, imagens ou sons ou efeito luminoso de aparatos e atividades da exposição
Representação de explicação e dinâmica do jogo	Mascote do jogo dando orientações aos participantes, registro do número de jogadores do grupo, contagem do tempo para achar as pistas, entre outros
Representação de interação social	Uma ou mais crianças interagindo com outras crianças e/ou adultos na exposição
Representação de emoções	Expressões de emoção (sorriso, lágrimas, susto etc.)
Uso de legendas	Registro de palavra(s) e/ou frase(s)
Representação de elementos não integrantes da exposição ou do Museu da Vida	Elementos que não integram a exposição ou o Museu da Vida
Representação incompleta de aparato da exposição	Versão incompleta de um ou mais elementos da exposição

## Resultados

Ao analisarmos os desenhos realizados pelas crianças, verificamos que cinco das onze categorias apresentaram maior destaque: representação de elementos da exposição; representação de pessoas; representação de emoções; representação de manipulação e interações; representação de interação social.

A categoria “representação de elementos da exposição” obteve o maior número de ocorrências, com 71% do total de desenhos. Entre os elementos mais representados

tivemos o computador, a mascote do jogo e determinadas áreas da exposição. Essa grande representatividade pode ser explicada pelo grande interesse das crianças no uso de novas tecnologias, como os monitores *touchscreen*. Esse tipo de tela, associada à dinâmica de jogo utilizada na exposição, em que as crianças interagem com uma mascote, a preguiça, tem grande apelo junto ao público infantil. Outro grande destaque, ainda nessa categoria, foi a representação de áreas da floresta que devem ser exploradas com o uso do tato e da audição.

A representação de pessoas e de emoções também tiveram destaque nos desenhos das crianças, com 55% e 40% de ocorrência, respectivamente. Alguns desenhos continham representações de emoções que poderiam ser consideradas “negativas”, como choro e medo. Em vários outros desenhos, porém, identificamos crianças com outras crianças ou adultos sorrindo e com expressões de animação. Acreditamos que a dinâmica do jogo favoreça o “clima de diversão”.

Mesmo com menor ocorrência no total de desenhos, em comparação com as categorias anteriores, a representação de resultados de manipulações (34%) e de interação social (29%) podem ser consideradas significativas. Na figura 2 podemos observar um desenho feito por uma menina de 7 anos. Neste, identificamos duas crianças utilizando objetos e acionando aparatos da exposição. É possível, ainda, identificar descobertas e “efeitos” após a experimentação (a palavra “som” e imagens de animais). Ao refletirmos sobre as oportunidades de aprendizado em exposições para o público infantil, o estudo e o entendimento das diferentes interações possíveis têm grande relevância.

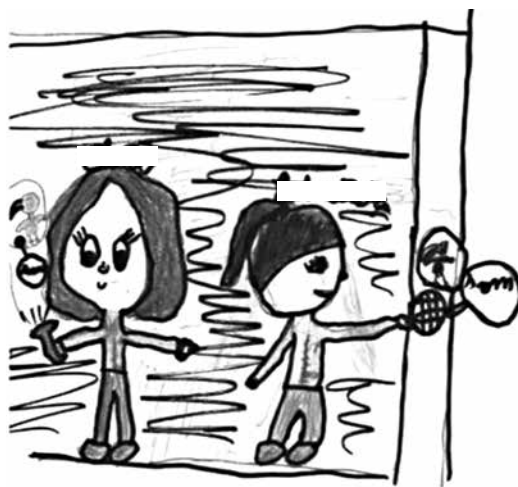


Figura 2 – Desenho da exposição, feito por criança com 7 anos de idade.

## **Algumas considerações**

Como já mencionado, o uso de desenhos como ferramenta de pesquisa possui vantagens e desvantagens e a metodologia utilizada pode ter grande impacto na interpretação dos dados obtidos. Em nosso estudo, optamos pelo uso do desenho com o objetivo de dar protagonismo às crianças de 5 a 8 anos de idade e estimular, de forma divertida e agradável, a expressão de suas ideias, memórias e percepções. Ao analisarmos os dados obtidos, verificamos que entre 15 e 25 dias após visita realizada a uma exposição interativa, as crianças foram capazes de expressar “memórias” sobre o espaço visitado, com grande riqueza de detalhes. Os resultados obtidos nos indicam que a exposição “Floresta dos sentidos” é capaz de sensibilizar e engajar as crianças na discussão dos temas abordados e, ainda, emocionalmente.

No entanto, embora motivadores, devemos avaliar com cuidado os resultados obtidos em função das limitações da abordagem utilizada. Desenhos retratam um determinado momento, em uma dada circunstância e podem ser influenciados pelos pares, nossa cultura e o meio. Na metodologia utilizada, não dialogamos diretamente com as crianças durante ou após a produção dos desenhos. Este tipo de abordagem gera uma limitação na interpretação e no entendimento das percepções das crianças e das mensagens comunicadas por elas.

Constatamos o potencial do uso dos desenhos como ferramenta de pesquisa, mas consideramos este estudo como um ponto de partida. Pretendemos aprofundar o entendimento sobre o aprendizado em espaços não formais de educação em ciência. Quais interações a exposição favorece? Algum de seus elementos impede ou dificulta o diálogo e a experimentação? Quando e como ocorre a interação entre a criança e determinado elemento da exposição? Essa interação possibilita reflexão e troca de ideias? Para melhor entendermos como exposições especificamente pensadas para o público infantil possibilitam ou não situações de aprendizagem, por meio da experimentação e do diálogo, avaliamos a necessidade do uso de diferentes ferramentas e do desenvolvimento de outras metodologias associadas ao uso dos desenhos.

## **Referências**

Bruck, M., Melnyk, L., & Ceci, S. (2000). Draw it again Sam: The effect of drawing



on children's suggestibility and source monitoring ability. *Journal of Experimental Child Psychology*, 77, 169-196.

Burkitt, E., Barrett, M., & Davis, A. (2005). Drawings of emotionally characterised figures by children from different educational backgrounds. *Journal of Art and Design Education*, 24(1), 71-83.

Cainey, J., Bowker, R., Humphrey, L., & Murray, N. (2012). Assessing informal learning in an aquarium using pre- and post-visit drawings. *Educational Research and Evaluation*, 18(3), 265-281.

Cox, M. (1993). *Children's drawings of the human figure*. Howe, East Sussex, Reino Unido: Lawrence Erlbaum.

Cox, S. (2005). Intention and meaning in young children's drawing. *International Journal of Art and Design Education*, 24(2), 115-125.

Davidsson, E., & Jakobsson, A. (Eds.) (2012). *Understanding Interactions at Science Centers and Museums*. Rotterdam: Sense Publishers.

Duncan, P. (2013). *Drawing as a Method for Accessing Young Children's Perspectives in Research*. Tese de doutorado, School of Education, University of Stirling, Reino Unido. Disponível em: <http://dspace.stir.ac.uk>.

Kisiel, J., Rowe, S., Vartabedian, M. A., & Kopczak, C. (2012). Evidence for family engagement in scientific reasoning at interactive animal exhibits. *Science Education*, 96(6), 1047-1070.

Phillips, T. (2011). It is approaching breakfast and this is a campervan: weather, drawings and grandparenting in North-West England. *Education 3-13*, 39(2), 107-125.

Rowe S., & Bachman, J. (2012). Mediated action as a framework for exploring learning in informal settings. In D. Ash, J. Rahm, & L. Melbher (Ed.). *Putting Theory into Practice: Tools for Research in Informal Settings*. Rotterdam: SensePublishers.

# “Nós do Mundo”: um diálogo sobre a sustentabilidade\*#

Vanessa Guimarães<sup>1</sup>, Sonia Mano<sup>1</sup>, Fabio Castro Gouveia<sup>1</sup>

## Resumo

Este artigo é um estudo de caso sobre a abordagem de educação não formal de uma exposição interativa sobre sustentabilidade desenvolvida pelo Museu da Vida, da Fundação Oswaldo Cruz. A exposição “Nós do Mundo” ficou aberta ao público de 25 de maio a 31 de julho de 2012, no contexto da Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, a Rio+20. A exposição abordou temas como consumismo exagerado, mudanças climáticas, matrizes energéticas, desigualdades sociais e degradação ambiental, enfatizando para o público nossas responsabilidades individuais e sociais na preservação do nosso planeta e especialmente da nossa espécie. No final da exposição havia uma parede feita de garrafas PET, onde os visitantes deixavam suas mensagens para um futuro sustentável. A exposição foi avaliada utilizando duas metodologias diferentes. Um questionário digital foi disponibilizado na saída para os visitantes preencherem voluntariamente com as suas opiniões sobre a exposição. Este questionário era composto de 20 questões objetivas sobre o seu perfil, avaliação da exposição e seu grau de satisfação com a experiência em geral. A exposição recebeu uma apreciação global positiva dos visitantes. A compreensão dos temas centrais abordados pela exposição também foi avaliada através da análise das mensagens deixadas nas garrafas. As mensagens foram avaliadas por meio da metodologia da Análise do Discurso do Sujeito Coletivo (Lefèvre & Lefèvre, 2012). Os resultados preli-

---

<sup>1</sup> Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz. E-mail para contato: [vanessafguimaraes@fiocruz.br](mailto:vanessafguimaraes@fiocruz.br)

\* Este trabalho foi apresentado na 13ª Conferência Internacional sobre Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia (PCST), realizada em Salvador, Bahia, de 5 a 8 de maio de 2014.

# Artigo traduzido do inglês por Vanessa Guimarães.

minares sugerem que a exposição contribuiu para aumentar a conscientização do público sobre essas questões ambientais prementes.

## **Introdução**

O avanço de uma lógica social de acumulação infinita, ancorada no desenvolvimento científico e tecnológico cada vez mais predador da natureza, dos homens e de suas consciências, conduziu a nossa sociedade a uma encruzilhada difícil de ser superada. Enquanto o atual modelo econômico derivado da revolução industrial acelerou o crescimento econômico e gerou aumento do nível de bem-estar das pessoas, este foi impulsionado pela predação dos recursos naturais. Durante séculos, a sociedade foi refinando e aproveitando os avanços da ciência e tecnologia, mantendo, no entanto, seu paradigma de consumo infinito de recursos finitos e aprofundamento das desigualdades sociais.

Perante esta crise e a grande e crescente pressão popular, e com o objetivo de minimizar os danos, desde 1970, as Nações Unidas (ONU) vêm realizando conferências internacionais sobre o meio ambiente. Uma das mais famosas, sem dúvida, foi a realizada no Rio de Janeiro em 1992, conhecida como ECO-92. Depois de 20 anos, o Rio de Janeiro novamente sediou uma nova conferência com uma proposta inicial de realizar uma espécie de “avaliação” dos progressos e retrocessos em relação às metas internacionais que haviam sido propostas e assinadas por nações desde então. Este evento tornou-se conhecido como Rio+20, que ocorreu em 2012, em uma clara alusão à conferência anterior.

Em meio a esse contexto histórico e de grande relevância da Rio+20, o Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fundação Oswaldo Cruz contribuiu para promover esta discussão com a sociedade brasileira, desenvolvendo uma exposição intitulada “Nós do Mundo”, que aborda a questão da degradação do meio ambiente e sua relação com o modelo econômico hegemônico. A exposição foi apresentada no Museu da Vida de 25 de maio a 30 de julho de 2012 e, desde então, já itinerou por outros locais, entre os quais as cidades de Brasília e Teresina, a Casa da Ciência, vinculada à Universidade Federal do Rio de Janeiro, e o Museu Ciência e Vida, em Duque de Caxias, na Baixada Fluminense. Escolhemos

o título “Nós do Mundo” devido ao seu duplo significado, ambos perfeitamente adequados ao tema em foco. A exposição é composta por três módulos principais chamados Visões do Planeta, Cenários e Interativos. A exposição contou com uma equipe de mediadores especialmente capacitados, que recebiam os grupos escolares e promoviam o debate sobre os temas abordados na exposição e que ofereciam ao público atividades complementares de acordo com sua faixa etária, como, por exemplo, o jogo cooperativo “Tecendo Redes para um Planeta Saudável”, contação de histórias e oficinas de artesanato.

O módulo Visões do Planeta fica na entrada da exposição e consiste em um corredor feito de duas grandes telas (3m x 2m), onde imagens bonitas e instigantes de ecossistemas e da biodiversidade da Terra são simultaneamente projetadas. Esta área foi planejada para produzir um forte impacto estético sobre o visitante, maravilhando-o e despertando um sentimento de reverência perante a natureza. Na seção seguinte, há mais belas imagens em *backlights*, incluindo os homens como parte da natureza. Nela, o público fica sob plaquetas suspensas contendo informações relacionadas à degradação ambiental, como estatísticas de desmatamento, extinção de espécies e degelo das calotas polares, representando as questões que “pairam sobre nossas cabeças”. Essas plaquetas não foram colocadas como forma de ameaça, mas com a finalidade de promover entre os visitantes uma compreensão de si mesmos como sujeitos históricos responsáveis pelas mudanças necessárias para garantir o futuro da nossa espécie (Freire, 1999).

O módulo Cenários apresenta aos visitantes um conjunto de painéis em oposição, contendo, em um lado, o nosso cenário negativo atual: lixo; poluição; consumo excessivo; desigualdade social; fome; problemas de saúde; globalização. No outro lado está retratado um cenário mais sustentável, com algumas possíveis soluções para esses problemas, como fontes alternativas de “energia limpa”; trabalho cooperativo; novas tecnologias; estratégias de desenvolvimento local; entre outras. Este módulo tem como objetivo apresentar as questões que não são tão obviamente relacionadas à sustentabilidade ou à preservação da natureza, do ponto de vista do senso comum, tais como as desigualdades sociais ou consumismo, já que estes são alguns dos pilares do nosso modelo econômico atual e, como tal, percebidos

como naturais pela maioria das pessoas. Este módulo foi projetado para mostrar ao público que a construção de uma sociedade sustentável implica uma mudança mais profunda do que simplesmente adotar alguns comportamentos ou atitudes individuais. Claro, as contribuições individuais são importantes e valiosas, mas uma transformação significativa só será alcançada com uma mudança cultural aliada ao engajamento social e participação política.

O último módulo consiste em um conjunto de interativos que são descritos a seguir. O Mercado Ecológico tem o objetivo de mostrar aos visitantes o custo ambiental da produção de alguns dos nossos produtos de uso diário (Loureiro, 2012). Ao passar um leitor de código de barras nos produtos, o visitante recebe informações sobre a quantidade de água utilizada na sua produção ou o tempo que o material de suas embalagens leva para decompor-se no meio ambiente. Em alguns casos, alternativas para a reciclagem de determinados produtos são informadas. A Casa Modelo Eletrificada mostra aos visitantes o consumo de energia (Kw/h) de eletrodomésticos, eletrônicos e lâmpadas usando uma casa como exemplo (United Nations, 2012). Ao pressionar o botão correspondente a um aparelho, a casa apresenta o valor máximo ou mínimo do seu consumo. Quando todos os dispositivos estão conectados, há uma sobrecarga no sistema e as luzes se apagam, e o visitante recebe uma explicação sobre o evento.

Em Pedalando pela Energia, enquanto o visitante pedala, um dínamo transforma a energia cinética produzida em eletricidade, iluminando um painel conectado a ele. Esse interativo visa mostrar que, embora existam formas alternativas de produção de energia, os princípios científicos envolvidos são sempre os mesmos. O interativo Explorando Cenários utiliza um sensor que detecta a mão do visitante e, através do movimento realizado, altera a projeção de uma ilustração de uma cidade, que passa, de degradada e poluída, a sustentável (figura 1). A Linha do Tempo apresenta aos visitantes os principais eventos relacionados à degradação ambiental e ao ambientalismo que ocorreram desde 1962, ano escolhido como o ponto de partida em função da publicação do livro *Primavera Silenciosa* (*Silent Spring*, no original), de Rachel Carson, até 2012, com a conclusão da Rio+20.



Figura 1. Interativo Explorando Cenários.

No final da exposição, os visitantes são convidados a deixar uma ‘Mensagem na Garrafa’. Este interativo consiste em uma parede de garrafas PET, onde visitantes de todas as idades podem deixar suas mensagens expressando seus pontos de vista e desejos para um futuro sustentável. As crianças pré-escolares, que não sabiam escrever, bem como outros visitantes que assim desejaram, foram convidados a desenhar, para que não fossem excluídos da atividade. Os papéis depositados nas garrafas são a fonte da análise aqui apresentada, que teve como foco a categoria mais estreitamente relacionada ao tema da exposição: a sustentabilidade.

## Métodos

A exposição foi avaliada utilizando duas metodologias diferentes. Um questionário digital foi disponibilizado na saída para que os visitantes preenchessem com suas opiniões sobre a exposição. Esse questionário continha 20 questões objetivas sobre o grau de satisfação do visitante e outros aspectos específicos, como estética, mediação, conforto, qualidade da informação fornecida, perfil dos visitantes e como ficaram sabendo da exposição. Havia também algumas questões abertas, cujo objetivo era saber o que os visitantes gostaram mais ou menos na exposição e pedindo seus comentários e sugestões. Essa avaliação foi dirigida principalmente aos visitantes espontâneos, uma vez que o público agendado tem um tempo limitado para realizar a visita. A compreensão pelo visitante dos temas centrais abor-

dados na exposição e discutidos pelos mediadores ao longo da visita, em especial a importância de nossa responsabilidade social na preservação do nosso planeta e da espécie, foi avaliada indiretamente por meio da análise das mensagens deixadas nas garrafas.

A análise das mensagens deixadas por visitantes nas garrafas PET foi realizada com base no método do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) (Lefèvre & Lefèvre, 2012). Esse tipo de análise permite a interpretação quali-quantitativa, possibilitando o conhecimento dos significados expressos nos discursos e o número de entrevistados que compartilham os discursos e que compõem cada uma das categorias encontradas. Os textos das mensagens foram selecionados e agrupados de acordo com a compatibilidade de significados expressos. Quando a mesma mensagem continha textos cujos significados correspondiam a mais de uma categoria, eles eram replicados e também classificados nessas categorias. Este é o primeiro passo da análise que consiste na seleção de Expressões-Chave (E-Ch) nos discursos. Essas E-Ch e seus respectivos textos foram, então, agrupados em categorias mais amplas, chamadas Ideias Centrais (IC) expressas pelos discursos.

Os textos de cada E-Ch são organizados por similaridade e reescritos com um mínimo de interferência, ou seja, introduzimos apenas conectivos que possibilitem agregar as ideias, gerando, assim, um discurso sintético na primeira pessoa do singular, que representa todos os discursos encontrados dentro da E-Ch. A IC é uma coleção de discursos que representam as diferentes E-Ch que ela abrange. Esses discursos sintéticos mostram a visão coletiva dos pensamentos expressos individualmente pelos visitantes. Ou, citando os autores do método, o DSC “procura descrever e expressar uma opinião particular ou posição sobre um determinado tema presente em um determinado estrato sociocultural” (Lefèvre & Lefèvre, 2005, p.23).

Dois indicadores conferem o aspecto quantitativo do método: a intensidade de um discurso e a sua amplitude. A intensidade é a “força” do discurso e é medida pelo número ou porcentagem de E-Ch que compõe cada uma das IC. A amplitude demonstra como essas ideias estão distribuídas entre grupos específicos que compartilham determinadas características como sexo, idade, escolaridade, entre outras, ou mesmo combinações destas. Uma vez que as mensagens eram anônimas,

não analisamos a amplitude desses dados nesta pesquisa. Assim, é possível apenas compreender as motivações expressas no discurso e a frequência de indivíduos que mantêm certas categorias de opinião. Essa dupla análise fornece o conjunto de opiniões expressas sobre um determinado tema e seu peso relativo em relação às respostas dadas.

## **Resultados e discussão**

A exposição “Nós do Mundo” recebeu um público de 8.672 pessoas durante os dois meses em que foi exibida no Museu da Vida. De acordo com dados históricos de registro de visitação do Museu da Vida, esse público abrange cerca de 70% de visitas programadas, entre as quais 60% de escolas, e 30% de visitantes espontâneos (Damico & Studart, 2008). Somente 99 pessoas responderam ao questionário digital no final da visita, o que representa 3,8% do público espontâneo. A exposição recebeu uma avaliação global muito positiva de todos os respondentes.

A atividade proposta no módulo ‘Mensagem na Garrafa’ resultou em um total de 2.727 mensagens. Deste total, 104 foram de avaliação da exposição, 632 continham desenhos, 241 foram descartadas (eram ilegíveis, incompletas ou sem sentido em relação ao assunto) e 1.750 continham textos de interesse deixados por visitantes espontaneamente, muitos deles tendo mais de um discurso. Assim, a pesquisa sobre a opinião do visitante acerca da sustentabilidade do planeta, após o estímulo fornecido pela exposição, foi realizada a partir das 1.750 mensagens (13% do total da audiência) contendo 2.470 discursos de interesse. Os discursos selecionados foram categorizados por suas Ideias Centrais e pela intensidade da sua participação na composição dos discursos analisados.

A IC ‘Desejos’ mostrou discursos emocionais a respeito da vida e do planeta, opiniões e posições ecologicamente ingênuas provindas do senso comum, como “Salve a natureza ou o planeta”, e referências religiosas, como, por exemplo, a de que a salvação estava nas mãos de Deus. Esta IC estava presente em 308 (12,5%) das mensagens de texto e teve a menor intensidade entre todas as IC. Esses discursos também postularam as soluções para os problemas da nossa sociedade insustentável como sendo de responsabilidade de outras pessoas e, para alguns,



dependentes da intervenção divina para serem resolvidos. Diferentemente dos discursos classificados na categoria ‘Questões Ambientais’, que revelaram algum conhecimento sobre os desafios envolvidos em alcançar a sustentabilidade, os discursos classificados como ‘Desejos’ não mostraram nenhum conhecimento ou consciência significativos sobre o assunto.

A IC ‘Questões Ambientais’ abrangeu discursos em que as pessoas apontavam problemas ambientais pontuais ou gerais como o principal desafio para alcançar a sustentabilidade. Embora esses discursos apresentem a complexidade do tema e vários níveis de consciência, eles expressaram ideias equivocadas de senso comum, como a das florestas como os pulmões do planeta, ou conceitos aprendidos na escola, geralmente relacionados a aspectos comportamentais de educação ambiental (por exemplo, economizar água, descartar lixo adequadamente etc.). Esse resultado era esperado, uma vez que aproximadamente 60% dos visitantes eram escolares (Damico, Mano, & Köptcke, 2009). A IC ‘Questões Ambientais’ estava presente em 1.440 (58,3%) das mensagens e apresentou uma intensidade mais elevada em relação às outras. Suas E-Ch foram agrupadas sob os seguintes temas: reciclagem (173), lixo (215), limpeza (313), poluição (339), desmatamento (137), extinção e proteção animal (46), energia (51), ar (27) e água (139).

Os discursos que continham a IC ‘Ação’ revelaram uma maior consciência sobre o tema e expressaram um sentimento de responsabilidade e consciência de que algumas ações são necessárias para construir uma sociedade mais sustentável. Esta IC mostrou uma intensidade de 722 discursos (29,2%), classificados por E-Ch em: sustentabilidade (386), tecnologia (58), ações necessárias na esfera política e social (278).

Neste artigo, vamos nos concentrar na principal E-Ch, que é a ‘Sustentabilidade’, por ser este o tema central da exposição. Os discursos que abordaram a sustentabilidade apresentaram diversos pontos de vista sobre o assunto. Estes foram agrupados pelas diferentes E-Ch de acordo com o seu significado específico. Uma amostra de seus respectivos DSCs pode ser vista na tabela 1.

Tabela 1. Discursos do Sujeito Coletivo mais representativos (maior intensidade) produzidos a partir da E-Ch Sustentabilidade.

	<b>Significado</b>	<b>Intensidade</b>	<b>Exemplo de DSC</b>
1	Expressa uma visão mais apocalíptica da situação e uma ancoragem religiosa. Embora revele uma consciência de nossa responsabilidade social e sobre as ações necessárias para alcançar a sustentabilidade, também mostra uma noção equivocada do senso comum de que precisamos salvar o planeta, mas também compreende que nossa espécie está ameaçada.	115	<i>Se a humanidade não perceber que somos parte do cosmos e que tudo o que a Terra sofre, vamos sofrer juntos, que o nosso planeta está se tornando cada vez mais danificado e desta forma o “fim” vai estar mais perto... sem o planeta não haverá nenhuma vida ... se não tomarmos cuidado apenas em poucos anos não haverá nada para salvar ... Nós temos que acordar para a realidade: ter um mundo melhor para todas as espécies, o ambiente deve ser protegido e cuidado e nossos recursos minerais preservados, porque eles estão se esgotando. Isso está se tornando mais real, e precisamos deixar de ser egoístas e teimosos e nos preocupar mais e proteger o planeta, tornando as cidades sustentáveis. Nós somos responsáveis pelo planeta em que vivemos, de modo que devemos amá-lo, valorizá-lo e mantê-lo, assegurando nosso futuro e de nossos filhos e netos.</i>
2	A primeira parte deste discurso é mais infantil e tem também esse sentido de urgência em tomar alguma atitude voltada para o enfrentamento da situação atual (“desastre total”), embora não consiga apontar soluções e transfira a responsabilidade de agir para as gerações futuras, mesmo que reconheça que é necessário fazer algo imediatamente.	113	<i>Olá, amigo do futuro. Nosso planeta era tão cheio de animais e agora está arruinado e é um desastre total. Para o mundo não morrer precisamos preservá-lo agora. Eu espero que você, a nova geração, aprenda a preservar a natureza. Então, por favor, você melhore o planeta e ajude a salvar o mundo e preservar o futuro, porque é importante e ele (o mundo) vai ser feliz. Vamos cuidar do mundo, por favor! A Terra está pedindo ajuda! Vida para o ambiente! Preserve o verde para continuar a viver!</i>

	<b>Significado</b>	<b>Intensidade</b>	<b>Exemplo de DSC</b>
3	Este é um discurso esperançoso, quase uma exortação religiosa para que as pessoas respeitem uns aos outros e à natureza, vivendo fraternalmente. Simultaneamente, chama para a ação individual e para a mudança, apontando o risco de ser responsável pelo fim do mundo.	72	<i>Espero que o ser humano se abra para a consciência de que o meio ambiente é importante e que pode agir coletivamente, em solidariedade, vendo a natureza e o ser humano como um só! Um mais um é sempre mais que dois. Precisamos de mais educação para preservar as belas coisas da natureza e da vida na Terra. Se as pessoas têm mais respeito por si e por seu vizinho, só então serão capazes de descobrir o valor de viver com os outros e com o mundo. E então podemos ir todos juntos em fraternidade, cada um fazendo a sua parte, totalmente mudados e salvar o planeta e tornar a Terra um lugar bonito para viver! É tudo nosso! Um mundo sustentável é possível se todos cooperarem. Afinal de contas, nós somos parte do mundo e as atitudes de mudança devem começar com a gente e na nossa casa! Vamos melhorar o nosso estilo de vida! Isso é importante, urgente! Tome a iniciativa! Vamos fazer mais! Pense: o mundo é feito por nós ... e se ele um dia acabar, a culpa será nossa.</i>
4	Expressa consciência em relação aos desafios e possíveis soluções para alcançar a sustentabilidade. Chama a atenção para a educação como um requisito para chegar lá. Revela empenho pessoal e faz um apelo à participação coletiva e soluções sociais e políticas.	69	<i>Vai ser preciso muita consciência e responsabilidade de todos, a fim de alcançar a sustentabilidade do planeta e a gestão dos recursos naturais com qualidade. Maior consciência significa parar o consumo desenfreado e gerar menos lixo, menos resíduos desnecessários e processos mais eficientes. Desta forma, todos terão o básico para sua subsistência, consumindo de forma sustentável: temos de pensar em nossas “necessidades”: nós realmente precisamos de gastar muito, tendo pouco dinheiro? Nós precisamos fazer uma revolução que mude completamente a forma como nos relacionamos com o meio ambiente e essa mudança de mentalidade só é possível por meio de políticas educacionais envolvendo todos os segmentos da sociedade e autoridades que invistam em fontes de energia sustentáveis....</i>
5	Este discurso consiste apenas na listagem de alguns dos requisitos para atingir uma sociedade sustentável.	15	<i>Sustentabilidade para o Rio de Janeiro, saneamento, conservação ambiental, reciclagem, gerenciamento dos recursos ambientais, energia limpa, cuidado, qualidade de vida.</i>
6	Expressa uma visão idealizada da sustentabilidade e sua frase final revela a visão que considera a nossa sociedade contemporânea como sendo incompatível com a sustentabilidade.	2	<i>Eu quero um ambiente sustentável como eles têm na Espanha. Ou que o planeta seja novamente como era em 1500.</i>

## Conclusão

A exposição foi bem-sucedida, uma vez que contribuiu para fazer o público refletir sobre questões ambientais prementes, em alguns casos, ampliando seus conhecimentos e aumentando a sua consciência e, em outros, desafiando seus conceitos anteriores, como foi expresso em seus discursos. O interativo ‘Mensagem na Garrafa’ foi uma ferramenta de avaliação muito interessante, pois nos permitiu compreender melhor o conhecimento do nosso público, o grau de sensibilização, bem como suas posições ideológicas e crenças sem testá-los diretamente. Esta é uma estratégia valiosa para contextos de aprendizagem não formais como um museu, onde um método de avaliação mais direto pode causar desconforto para o visitante (National Research Council, 2009). Isto é especialmente verdadeiro para os visitantes escolares, que podem sentir como se estivessem sendo avaliados quanto ao seu desempenho e isso pode prejudicar sua experiência museal. Os dados obtidos pelo método DSC ainda estão sendo trabalhados no sentido de incluir as mensagens deixadas em outros espaços por onde a exposição itinerou, mas os resultados até o momento sugerem que será necessário um esforço educativo mais intensivo para aumentar a consciência ambiental na sociedade brasileira.

## Referências

Damico, J. S., & Studart, D. C. (2008). *Estatísticas de visitação: 1999 a 2007* (Cadernos do Museu da Vida, 1). Rio de Janeiro: Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fundação Oswaldo Cruz.

Damico, J. S., Mano, S. M., & Köptcke, L. S. (2009). *O público escolar do Museu da Vida: origem geográfica das escolas visitantes (1999-2008)* (Cadernos do Museu da Vida, 2). Rio de Janeiro: Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fundação Oswaldo Cruz.

Freire, P. (1999). *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*, 12ª ed. São Paulo: Paz e Terra.

Lefevre, F. & Lefevre, A. M. (2005). *Depoimentos e Discursos: uma proposta de análise em pesquisa social*. Brasília: Liber Livro Editora.

Lefevre, F. & Lefevre, A.M. (2012). *Pesquisa de representação social: um enfoque quali-*

*quantitativo: a Metodologia do Discurso do Sujeito Coletivo*. Brasília: Liber Livro Editora.

Loureiro, C. F. B. (2012). *Sustentabilidade e Educação: um olhar da ecologia política*. São Paulo: Cortez.

National Research Council (2009). *Learning Science in Informal Environments: People, Places and Pursuits*. Bell, P., Lewenstein, B., Shouse, A. W., & Feder, M. A. (Eds). Washington, DC: The National Academy Press.

*United Nations Secretary-General's High-level Panel on Global Sustainability (2012)*. Resilient People, Resilient Planet: A future worth choosing. Overview. Nova York: United Nations.

# Comprender las experiencias de los visitantes en los museos y centros de ciencias\*

Constanza Pedersoli<sup>1</sup>, Silvina Basile<sup>1</sup>, Patricia Rey<sup>1</sup>, Florencia Court<sup>1</sup>,  
Matilde Roncoroni<sup>1</sup>

## Resumen

Este trabajo busca compartir parte de las reflexiones y los caminos recorridos por el equipo educativo de un museo de ciencias de la Universidad Nacional de La Plata (Argentina), en relación con las experiencias que atraviesan sus visitantes. Se enmarca en los estudios de público que pretenden comprender los diversos modos en que los visitantes se involucran en las exhibiciones que desde los centros y museos de ciencias se diseñan para ellos. El trabajo que aquí se presenta tiene carácter preliminar y se enfoca en las experiencias de los grupos familiares que visitan el museo los fines de semana, en el contexto de su tiempo libre y sus agendas recreativas.

## Introducción

Cuando los visitantes recorren nuestros museos y centros de ciencias lo hacen desde un lugar activo. Seleccionan los modos de participar, eligen algunas propuestas y dejan otras de lado, muestran lo que sienten y reconstruyen permanentemente el contexto de interacción que les ofrecemos. Desde el museo interactivo Hangares, del Programa Mundo Nuevo, de la Universidad Nacional de la Plata, venimos

---

1 Mundo Nuevo, Programa de Divulgación y Enseñanza de las Ciencias, Universidad Nacional de La Plata, Museo Interactivo Hangares. E-mail para contacto: mundo.nuevo@presi.unlp.edu.ar

\*Este trabajo avanza sobre las reflexiones de uno anterior de las mismas autoras, denominado “¿Conocemos a nuestros visitantes? Estudios sobre públicos en el Museo Interactivo Hangares”. El trabajo fue presentado en la 4<sup>ta</sup> Escuela Argentina, 11<sup>ava</sup> Escuela Latinoamericana de Museología de las Ciencias, organizada por Imaginario, Museo de Ciencia, Tecnología y Sociedad. Universidad Nacional de General Sarmiento, AACeMuCyT, MINCT. 9,10 y 11 de octubre de 2013. Los Polvorines. Provincia de Buenos Aires, Argentina.

desde hace un tiempo, agudizando la mirada sobre nuestros visitantes y si bien no tenemos aún estudios sostenidos de público, hemos implementado diferentes estrategias, algunas veces más y otras menos sistemáticas. El propósito de este trabajo es compartir algunos de los modos en que estamos trabajando en esta línea. En nuestro museo de ciencias Hangares, se exhiben en la actualidad dos muestras interactivas. La primera, que funciona desde el año 2002, refiere a los temas luz y sonido, abordados desde múltiples disciplinas. La segunda, inaugurada hacia fines de 2013, se llama “DESmedidos”<sup>2</sup> y se centra en el tema de los excesos y mandatos en la sociedad de consumo. En este trabajo presentaremos algo de lo que hicimos alrededor de la muestra sobre luz y sonido y avanzaremos sobre el análisis preliminar de nuestra mirada sobre los visitantes en la exhibición sobre la sociedad de consumo.

Para comprender mejor lo que sucede con nuestros visitantes, fuimos empleando diferentes instrumentos (fundamentalmente de corte cualitativo), que comenzamos a triangular, de modo de obtener información que pueda complementarse. El análisis que presentamos a continuación se realizó sobre la base de las experiencias de los grupos familiares que nos visitan en su tiempo libre los días sábados y domingos.

## **Pedir opinión: el libro de visitas**

El libro de visitas está disponible para que los visitantes, por iniciativa personal, puedan expresar de forma escrita sus opiniones, sensaciones, sugerencias, etc.

Con estos comentarios como insumo, decidimos hacer un análisis cualitativo y uno preliminar cuantitativo para complementar la información obtenida. Así, los datos que comentamos a continuación corresponden a la revisión de cinco volúmenes de libros de visitas que suman un total de 697 opiniones relevadas sobre la exhibición de luz y sonido.

Entre las opiniones analizadas encontramos un gran porcentaje de ellas (más de 50%) en las que se valora la propuesta de un modo general, sintético e inmediato como: “Muy bueno”, “Buenísimo”, “Lo Mejor” o “Me encantó”. Otras, por su par-

---

<sup>2</sup> La exhibición interactiva “DESmedidos: excesos y mandatos en la sociedad de consumo” fue diseñada y desarrollada por Mundo Nuevo/UNLP, con el apoyo de la Fundación Florencio Pérez.

te, aparecen en menor medida pero nos dan información muy significativa que nos permite acercarnos un poco más a la comprensión de las experiencias de nuestros visitantes. Entre éstas últimas encontramos que éstos:

- Aprecian las propuestas que los asombran, sorprenden y resultan novedosas:

“La burbuja porque nunca había visto algo así.”

“El mundo del revés porque es como mágico.”

- Aprecian los exhibidores que involucran y ponen en juego su propio cuerpo:

“Lo que más me gustó es Tu voz viaja porque escucho mi voz.”

“La burbuja porque te encierra.”

- Conceden importancia a la interacción en la formación de sus hijos y de ellos mismos, asignándole carácter de educativo:

“Muy buena idea, una forma divertida y amena de acercar conceptos e ideas a los chicos (y no solo a ellos); soy mamá de un niño de 10 años y es fascinante verlos interactuar con estos objetos y experimentos, ¡Sigán así!”

- Agradecen y valoran la posibilidad de participar con el grupo familiar:

“La verdad me encantó, está muy bueno e interesante, además de adecuado para todas las edades. ¡ME ENCANTO! Desde mi papá, de yo hasta mi hermano de 6 se divirtieron.”

- Valoran que el nuestro sea un espacio que promueve un “uso” del tiempo libre no consumista y pasivo:

“Excelente idea, el acercarlos la experimentación a estos niños, que parecen [sic] que lo ven todo por tv y videojuegos.” (Mamá de Lisandro de 10 años)

- En un porcentaje bastante menor (8%), aparecen también comentarios relacionados con el aprendizaje:

“Aprendimos muchísimo sobre lo que es la luz.”

“Aprendí mucho de física, creo que es física.”

En el análisis preliminar del primer volumen del libro de visitas de la exhibición “DESmedidos” aparecen comentarios que van en la línea de los anteriores y otros que nunca habían aparecido alrededor de los temas luz y sonido. A partir de ese registro inferimos que nuestros visitantes:



- Manifiestan que la exhibición los ayuda a pensar sobre la propia vida, la de otros y a comprender la sociedad en la que vivimos:

“La verdad que me encantó y que me abrió los ojos sobre las cosas que consumo ‘por mi bien’ y me di cuenta que no es.” (Visitante de 17 años)

“¡Me encantó! La pasé super bien y me parece que todos deberíamos tener noción sobre estos temas ya que forman parte de nuestra sociedad inconscientemente.” (Visitante de 16 años - Mujer)

- Valoran la experiencia por la posibilidad que ofrece de habilitar la conversación familiar (potenciar relaciones y lazos familiares) y alentar un estilo de vida más saludable:

“¡Muy buena! Para pensar y charlar en familia.” (Visitante de 58 años)

“Me divertí mucho con la imagen, aprendí y le demostré a mi papá lo malo de fumar así que gracias.” (Visitante de 12 años)

“¡Te enseña muchas cosas con las que necesitás para vivir mejor! Muy bueno.” (Visitante de 15 años)

- Manifiestan sus deseos de extender al aula la experiencia (educativa) que se acaba de vivir:

“Está muy buena, me gustaría venir con la escuela, me gustó mucho.” (Visitante de 9 años - Niña)

“¡Excelente! Volveré con mis peques (alumnos) del jardín.” (Docente de 35 años que visitó la muestra con su familia - Mujer)

“Me parece excelente la manera de llegar a los niños con esta información. Me gustaría que puedan ir a realizar una charla al colegio de mi hijo.” (Visitante de 37 años - Hombre)

## **Mirar para conocer: el registro de observación**

Otra de las estrategias desarrolladas para comprender las experiencias de nuestros visitantes es el uso y análisis de los registros realizados por los educadores del museo, siguiendo las indicaciones del instrumento para observar a los visitantes<sup>3</sup> (y registrar en el cuaderno):

---

3 Adaptación de instrumento diseñado por Silvia Alderoqui, Constanza Pedersoli y Dina Fisman para los Encuentros de Aprendices de Educación en Museos. Museo de las Escuelas, Ministerio de Educación GCBA y Universidad Nacional de Luján.

- ¿Quiénes son (adultos, niños, jóvenes, etc.)?
- ¿Con quiénes vienen (amigos, familia, grupo escolar)?
- ¿Qué hacen cuando llegan? ¿Cuál es su primera impresión sobre la muestra?

Y, durante el recorrido:

- Mirar qué cosas señalan, sobre qué conversan, qué cosas dicen. En qué lugares detienen su mirada, cuáles pasan por alto, qué ilustraciones, equipamientos y carteles llaman su atención.

- Mirar si leen los carteles y textos o no lo hacen (los del ingreso, los de los espacios, los de los equipamientos).

- ¿Cuál es su actitud corporal y su modo de circular (silencioso, bullicioso, pausado, solitario, activo, animado, etc.)?

- Observar qué espacios, ilustraciones y equipamientos provocan más conversaciones y comentarios.

- Si tuvieran que marcar en un plano de planta de la muestra los lugares en los que se dan las experiencias más intensas para los visitantes, ¿cuáles serían? (Observar cuales son para los visitantes los espacios de encuentro, conversación, juego, atención, recogimiento, deslumbramiento, emoción, provocación, indiferencia, actividad, pausa, descanso, etc.). ¿Qué características tienen esos espacios?

- Otras consideraciones y/o comentarios.

Nota: es importante que señalen día de la semana (si es día hábil o fin de semana) y horario de la visita.

A partir de la aplicación parcial de este instrumento estamos observando, por ejemplo, que existe una relación estrecha entre el tiempo en que se interactúa y los conocimientos de los visitantes. Cuando los padres/adultos saben más, permanecen más tiempo y están en mejores condiciones para sostener el aprendizaje de sus hijos. Por ejemplo, en el exhibidor Cámara Oscura (de la exhibición sobre luz y sonido), algunos entran y salen muy rápidamente con cara de desconcierto o diciendo: “No se ve nada”, mientras otros permanecen tiempos más largos y dicen que lo que se ve “Es Increíble” o “Está buenísimo”. Además, cuando no es

claro el modo en que se usa un módulo o exhibidor, los visitantes se “frustran” y lo abandonan rápidamente.

Estamos verificando también que los visitantes se involucran más activamente en las conversaciones familiares en la medida en que las exhibiciones son más narrativas y los contenidos en juego se relacionan con temáticas controversiales o con contenidos que los atraviesan, movilizan y ayudan a comprenderse a sí mismos y a los otros. Como contraparte, se involucran en menor medida cuando se trata de exhibiciones en las que los equipamientos se presentan sin un hilo conductor que sea evidente y cuando los temas parecieran estar más alejados de su experiencia o cotidianidad. Así, por ejemplo, al salir de la exhibición sobre luz y sonido, los visitantes suelen hacer comentarios relacionados con la sorpresa, el asombro o la espectacularidad de lo que vieron o experimentaron, mientras que al salir de la exhibición sobre la sociedad de consumo aparecen comentarios sobre ellos mismos y sobre otros, en relación estrecha con lo vivido en el museo y su vida cotidiana.

Las observaciones nos muestran también que la mediación que se propone entre el relato del museo y los de los visitantes no está exenta de conflictos. Es compleja y se mueve por momentos en una cierta tensión entre la narrativa de la exhibición y las de algunos de sus interlocutores. En ese sentido observamos que se producen ciertas conversaciones y experiencias que van en el sentido opuesto del que esperábamos. Así, por ejemplo, encontramos:

**Actitudes de incomodidad, rechazo y disgusto:**

- En un exhibidor que dice “La obsesión por la estética puede llevarte a ver todo distorsionado” y que muestra la imagen de una mujer anoréxica que se ve obesa frente al espejo, hemos escuchado comentarios como: “Esa imagen me impresiona” o “Es demasiado fuerte”.

- En el mural con opiniones diversas sobre consumo de la marihuana, escritas con tiza, hemos observado, por ejemplo, que un visitante manifiesta su enojo frente al mural porque sostiene que se trata de “Apología de las drogas”; y una mujer que pasea por la exhibición con su hija pasa por el mural y le indica que siga de largo mientras le dice “Eso no es lindo”.

**Conversaciones en las que se valoran positivamente ciertos aspectos del exceso en**

la sociedad de consumo, sobre los que queríamos proponer miradas cuestionadoras y críticas:

- Frente a una instalación de fotografías que pretende cuestionar los modos en que el mercado marca y moldea las experiencias infantiles, escuchamos comentarios como el que sigue: Sobre la fotografía en la que se ve a un niño y una niña prácticamente cubiertos por pilas de juguetes, celestes y rosa respectivamente, un padre dice a su hijo: “Faaa, mirá que suerte que tienen estos chicos”.

- Frente a otro equipamiento en el que intentamos proponer una mirada crítica sobre los juegos y juguetes sexistas y en el que aparece la imagen de un grupo de niños con muñecas y niñas con autitos, algunos visitantes hicieron comentarios como: “Nooo, que gay” o “No me gustaría que mi hijo juegue con muñecas”.

Esto último pone en evidencia que las exposiciones producen mediaciones sociales y configuran determinadas relaciones de saber y poder. Más allá de las intencionalidades educativas de quienes diseñamos una exposición, los visitantes adhieren o se resisten y transgreden de distintos modos el relato que se propone desde el museo (Franco Avellaneda, 2013).

## **Comparar con otros museos y centros: los proyectos de investigación compartidos**

Entre los años 2008 y 2011, participamos de un proyecto de investigación internacional denominado REMIPCyT que se proponía medir el impacto de las actividades que desarrollábamos distintos centros y museos de ciencias latinoamericanos (Uruguay, México, Costa Rica, Nicaragua, Brasil y Argentina). Diseñamos, entre otros instrumentos, una encuesta administrada por integrantes del equipo, que arrojó nueva información. Por otra parte, la aplicación de los mismos instrumentos en diferentes centros nos permitió encontrar similitudes y diferencias.

Además de confirmar algunos de los resultados obtenidos a partir del libro de visitas, el estudio REMIPCyT arrojó información nueva. Por ejemplo, que la experiencia de los visitantes en los museos y centros de ciencias fortalece otras experiencias educativas previas, en la medida en que lo que vieron o hicieron les recuerda algo que aprendieron por ejemplo en la escuela o vieron en documental

o programa de televisión. Igualmente, fortalece el deseo de aprender y proyectar la experiencia pensando en buscar más información o conocer algo que puede “servir” en el futuro.

Por otra parte, al analizar comparativamente las respuestas de las encuestas en el Museu da Vida (Brasil) y en la exhibición sobre luz y sonido en el museo interactivo Hangares, encontramos que en nuestra propuesta la gente valoraba que se había sorprendido y que se aprendía jugando, pero casi no mencionaba nada sobre aprendizaje de los contenidos de la exposición referida a luz y sonido. En el Museu da Vida, en cambio, además de ese tipo de respuestas había otras específicas sobre ciertos contenidos que movilizaban a los visitantes y que estarían indicando que se produjeron ciertos aprendizajes. En éste museo las encuestas se habían aplicado en una exposición referida a la salud.

Eso nos hace pensar una vez más en que los aprendizajes y las experiencias de los visitantes (en términos de lo que se moviliza) están íntimamente relacionados con los contenidos en juego y los modos de presentarlos museográficamente. En esta línea comenzamos a observar que, por la temática y el modo en que está desarrollada, nuestra exposición DESmedidos sobre excesos en la sociedad de consumo moviliza a los visitantes de otros modos y comienzan a aparecer comentarios que van más allá de los relacionados con el disfrute y que estarían indicando una importante influencia no solo en términos de lo educativo, sino también de los aspectos sociales de la experiencia, la reflexión sobre la calidad de vida y la salud.

## **Horizontes y desafíos**

Uno de los desafíos pendientes para que podamos ampliar las miradas sobre nuestros visitantes y comprender mejor sus experiencias en nuestros espacios, es que en el marco de una investigación más sistemática podamos diseñar instrumentos teórico-metodológicos que nos permitan:

- Comprender mejor las experiencias de las niñas y los niños más pequeños. El libro de visitas, por ejemplo, no es el instrumento más adecuado para conocer la experiencia de las niñas y los niños que están en etapa pre lectora o iniciando su alfabetización y que forman un alto porcentaje de los visitantes. Pensamos en la posibilidad

de hacerlo orientándolos en la realización de dibujos que los ayuden a comunicar lo que vivieron y aprendieron en el museo;

- Indagar las experiencias de los docentes, las niñas, los niños y jóvenes en el contexto de las vistas con grupos escolares, a partir del diseño de entrevistas o encuestas;
- Comprender mejor la dimensión social de las experiencias de nuestros visitantes, tal vez diseñando grupos focales cuyos integrantes compartan una serie de características comunes. Podrían ser docentes y estudiantes de grupos escolares por un lado y familias por el otro.

Para finalizar una reflexión y es que conocer a nuestros visitantes, las maneras en que dialogan con nuestras exhibiciones y analizar las relaciones entre lo que les proponemos y lo que realmente sucede, es parte de nuestro compromiso y responsabilidad con ellos. Si comprendemos mejor sus experiencias, haremos que éstas tengan más sentido, que se multipliquen y les den deseos de regresar.

## **Referencia**

Franco Avellaneda, M. (2013). Educación en museos: artefactos, conocimiento y sociedad. En C. A. Ríos (Ed.), *El museo y la escuela. Conversaciones de complemento*. (pp. 43-52). Medellín: Sello Explora-Parque Explora.



# Construindo uma agenda colaborativa de pesquisa em aprendizagem\*

Emma Pegram<sup>1</sup>

## Resumo

O Museu de História Natural (NHM, na sigla em inglês) e o King's College London (KCL) estão organizando uma série de seminários apoiados pelo Conselho de Pesquisa Econômica e Social do Reino Unido para construir uma agenda de pesquisa colaborativa para museus de história natural. Os seminários acontecerão ao longo de dois anos e, até agora, três deles já foram realizados<sup>2</sup>. Apresento aqui os objetivos e resultados desses seminários para possibilitar que outros museus e pesquisadores universitários aprendam com nossas experiências na construção e implementação de uma agenda de pesquisa em aprendizagem em museus.

## O que queremos dizer com pesquisa em aprendizagem?

Para começo de conversa, consideramos aqui que pesquisa “em aprendizagem” significa estudar a aprendizagem que acontece numa visita presencial a um museu (ou centro de ciência, zoológico, jardim botânico etc.). Aprender, nesse contexto, é compreendido como mais do que adquirir novos conhecimentos e compreensão e pode incluir também mudanças de habilidades, atitudes e valores; divertimento, inspiração e criatividade; ou mudanças de comportamento. Um modelo que considera a aprendizagem desta forma foi descrito pelo Conselho de Museus, Bibliotecas e Arquivos do Reino Unido e é frequentemente citado pelos profissionais de museus

---

<sup>1</sup> Gerente de Avaliação e Pesquisa em Aprendizagem, Natural History Museum, Londres. E-mail para contato: e.peggram@nhm.ac.uk

<sup>2</sup> Até a data de redação deste artigo.

\* Artigo traduzido do inglês por Catarina Chagas.



pelo acrônimo GLOs, do inglês *Generic Learning Outcomes*<sup>3</sup>.

A força do modelo GLOs tem sido o reconhecimento, no setor de museus do Reino Unido, de que a aprendizagem é mais do que a aquisição de informações. A aprendizagem – ou mudança – que ocorre nos visitantes que se engajam num museu de história natural pode ser uma nova compreensão (de um tema), mas também pode ser o desenvolvimento de uma nova habilidade, uma mudança de atitude em relação ao mundo natural, uma inspiração, ou pode influenciar o que o visitante faz depois. Pensar na aprendizagem como mais do que desenvolver novos conhecimentos e compreensões sustenta o trabalho de engajamento público no NHM.

A aprendizagem que ocorre como resultado de uma visita ao museu também precisa ser compreendida no contexto de vida de uma pessoa – sua trajetória de aprendizagem ao longo da vida.

A aprendizagem raramente (ou nunca) ocorre e se desenvolve a partir de uma experiência única. Ao contrário, aprender, em geral, e aprender ciências em particular, é cumulativo, ocorrendo ao longo do tempo, através das inúmeras experiências humanas, incluindo – mas não se limitando a – experiências em museus e escolas; ver televisão, ler jornais e livros, conversar com amigos e familiares; e cada vez mais frequentemente a partir de interações na internet. As experiências que adultos e crianças têm nessas várias situações interagem dinamicamente para influenciar a forma como os indivíduos constroem conhecimento científico, atitudes, comportamentos e compreensões. Nessa visão, a aprendizagem é orgânica, dinâmica, sem fim, um fenômeno holístico de construção pessoal de significados. (Dierking, Falk, Rennie, Anderson, & Ellenbogen, 2003, p.109)

O processo de aprendizagem é complexo e acontece do começo ao fim das experiências de vida de uma pessoa. Na pesquisa sobre a aprendizagem que acontece em museus, precisamos estar atentos a esta complexidade nas metodologias e métodos que escolhemos e nas afirmações que fazemos a partir da nossa análise.

---

<sup>3</sup> Ver: <http://www.inspiringlearningforall.gov.uk/toolstemplates/genericlearning>

## **O valor da pesquisa em aprendizagem nos museus de história natural**

A pesquisa em aprendizagem tem um papel-chave nas atividades de engajamento público do NHM e no desenvolvimento profissional de sua equipe. A pesquisa sobre a aprendizagem dos visitantes aprimora a prática da equipe do museu, que desenvolve e apresenta atividades de engajamento público demonstrando o que funciona e o que não funciona (por que, para quem, como etc.), além de oferecer evidências de impacto para financiadores e gerentes. Esse processo leva a uma consciência da pesquisa e um corpo de conhecimentos que podem ser aproveitados para o desenvolvimento da prática. A consciência da pesquisa estimula o pensamento crítico e a reflexão, que podem ser usados no desenvolvimento profissional, e incorporar uma cultura de prática reflexiva tem o potencial de unir pesquisa e prática num processo cíclico onde a prática informa a pesquisa e a pesquisa informa a prática. Incorporar a pesquisa na prática vai inevitavelmente moldar e garantir a qualidade das atividades de engajamento público do museu.

Os museus com coleções de história natural ocupam um lugar particular no panorama cultural do Reino Unido. Algumas das questões críticas enfrentadas pela sociedade estão relacionadas à interação humana com o mundo natural, e os museus de história natural estão numa posição única para abordá-las. Junto com outras instituições que formam a infraestrutura de aprendizagem não formal em ciências, eles têm um papel-chave no apoio ao engajamento público na ciência (Bell et al., 2009; Falk et al., 2012). Também são muito populares com escolas, famílias e adultos. Embora algumas pesquisas tenham sido conduzidas em museus de história natural sobre temas como a compreensão dos visitantes sobre evolução (e.g. Diamond et al., 2010), interações familiares (e.g. Palmquist & Crowley, 2007) e passeios escolares (Bamberger & Tal, 2009), a grande maioria desses estudos foi realizada nos Estados Unidos, fazendo da aprendizagem no contexto dos museus de história natural do Reino Unido um tema subpesquisado e subteorizado. Grande parte do problema é que ainda precisamos desenvolver uma agenda de pesquisa coerente e teoricamente fundamentada, o que tem dificultado a capacidade deste campo de influenciar políticas e responder satisfatoriamente às preocupações em relação a impactos.

## **Uma série de seminários para desenvolver uma agenda de pesquisa em aprendizagem**

O KCL e o NHM estão organizando uma série de seminários para desenvolver uma agenda de pesquisa em aprendizagem inovadora para museus do Reino Unido. Os seminários reúnem profissionais da educação em museus e pesquisadores interdisciplinares para desvendar as complexidades da aprendizagem em ambientes ricos de história natural. Ao longo dos seminários, são exploradas as perspectivas teóricas relevantes e discutidos possíveis projetos futuros de pesquisa que podem ter o potencial de transformar nossa compreensão da aprendizagem – não apenas nos museus de história natural, mas no setor da educação não formal como um todo.

Os objetivos da série de seminários são: formar uma rede de acadêmicos e partes interessadas na aprendizagem nos museus de história natural; promover a contribuição potencial dos museus de história natural para a pesquisa acadêmica em aprendizagem e formulação de teorias; desenvolver uma agenda de pesquisa em aprendizagem sob medida para ser refletida tanto nas publicações profissionais quanto acadêmicas; criar uma agenda para futuras propostas de pesquisa; mostrar o que os museus de história natural podem oferecer como locais para a pesquisa acadêmica sobre aprendizagem fora da sala de aula; apoiar a colaboração entre acadêmicos, museus de história natural e agências de fomento do Reino Unido; incentivar a colaboração internacional com pesquisadores e partes interessadas em outras regiões do mundo.

## **Trabalhando sobre a dinâmica atual**

As discussões nos seminários crescem a partir de trabalhos prévios realizados neste setor, sobretudo nos Estados Unidos, que já começaram a desenvolver estruturas de apoio destinadas a compreender o impacto de experiências de aprendizagem não formal. Por exemplo, em fevereiro de 2012, o Museu de História Natural do Smithsonian convocou mais de 100 colegas de 43 instituições em uma conferência apoiada pela Fundação Nacional de Ciências, que avaliou áreas importantes para a inovação nos museus de história natural e resultou em uma nova agenda de pesquisa em aprendizagem (Watson & Werb, 2013). Além disso, o Centro para o Progresso da Educação Informal em Ciências está rastreando agendas de pesquisa emergentes no

campo mais amplo da aprendizagem não formal (CAISE, 2014). Seguir conselhos de atores-chave nessas iniciativas assegura que estamos nos embasando em iniciativas prévias; continuamos aprendendo em vez de “reinventar a roda” e desenvolvemos colaborações internacionais ao longo dos seminários.

Para citar um exemplo vindo de mais perto, a *Revisão sobre Aprendizagem Informal em Ciências no Reino Unido* da Wellcome Trust, publicada em 2012 (Falk et al., 2012), enfatiza fortemente a necessidade de uma agenda colaborativa de pesquisa e de uma abordagem sistemática para a avaliação da educação não formal em ciências, incluindo em museus de história natural. A revisão também destaca a deficiência de conhecimento de base entre profissionais do setor de educação científica não formal. A análise de Stanford-Oregon mostrou que existe um corpo substancial de conhecimento sobre aprendizagem em ciência em contextos não formais, assim como um corpo maior e mais estabelecido de saberes sobre a aprendizagem em contextos formais de ensino. Existe também literatura sobre o conhecimento acerca da aprendizagem em museus e sobre como as pessoas aprendem. Tudo isso pode dar apoio à prática e ajudar a aprimorar a profissão. Porém, quando os 20 elementos mais citados nessa literatura foram testados com profissionais-chave de aprendizagem não formal em ciências, “o valor modal (mais comum) para quantos indivíduos tinham lido cada publicação era zero. (...) O artigo mais lido tinha sido lido por menos de 50% desses profissionais-chave” (Falk et al., 2012, p.5).

O teste foi feito com uma amostra pequena, mas levantou questões sobre que conhecimento sustenta a prática e que teorias dão base ao pensamento dos profissionais da área.

## **Os seminários**

Três seminários já aconteceram<sup>4</sup>.

Seminário 1: O estado da pesquisa (novembro/2013)

No primeiro seminário, analisamos a revisão da Wellcome Trust. O achado de

---

<sup>4</sup> Apresentações dos seminários já realizados podem ser encontradas em: [www.nhm.ac.uk/learning-research-agenda](http://www.nhm.ac.uk/learning-research-agenda)

que o conhecimento de base no setor era baixo esteve em consonância com as experiências dos participantes do seminário. Eles descreveram uma cultura da novidade e do curto prazo nos museus, por exemplo, os profissionais pulam de um projeto para o próximo pensando em orçamentos, tempo e recursos, deixando poucas oportunidades para refletir ou ler sobre resultados de pesquisas. Benefícios e barreiras para a adoção de uma cultura de pesquisa foram identificados e estão resumidos na tabela 1, a seguir.

Tabela 1. Benefícios e barreiras para a adoção de uma cultura de pesquisa

Benefícios	Barreiras
Evidências de impacto	Tempo
Instituições valorizam a pesquisa em aprendizagem	Acesso
Possibilita mudança organizacional	Prioridades
Uma linguagem comum	Valorizar a realização de estudos (em linguagem não compreensível para profissionais que realizam as atividades práticas)
A pesquisa pode levar a prática a lugares que ainda não haviam sido considerados	Linguagem complexa dos artigos
	Cultura do curto prazo

Os participantes descreveram sua relação com a pesquisa como consumindo, participando ou coordenando. Várias sugestões para capacitação foram propostas, incluindo revisão por pares, aulas, colaborações entre pesquisadores e profissionais tais como a produção conjunta de exposições e programas, e desenvolvimento profissional. Um ponto-chave discutido foi que incorporar a pesquisa na prática requer uma mudança de cultura no sentido de se encorajar a valorização e a encomenda de pesquisas.

Participantes também discutiram as categorias de pesquisa que foram levantadas na conferência do Smithsonian e sua relevância para o contexto do Reino Unido:

- *Conteúdo crítico* é um tema de pesquisa para explorar a aprendizagem sobre

tópicos atuais, com grande relevância para públicos que estão focados no conteúdo dos museus de história natural, como mudanças climáticas, perda de biodiversidade e evolução;

- *Autenticidade* coloca o foco da pesquisa no papel que os cientistas, objetos e dados reais têm na aprendizagem do visitante;

- *Mediação* explora a aprendizagem com e através de diferentes plataformas, incluindo exposições, atividades presenciais e na internet;

- *Audiência* pesquisa a identificação crescente dos visitantes com os museus, diversidade de públicos, participação e não visitantes;

- *Mudança organizacional* olha para a influência da pesquisa em aprendizagem sobre mudanças na prática, explorando resultados das categorias prioritárias ou suas sobreposições (Watson & Werb, 2013).

Foi acordado que este é um ponto de partida útil para desenvolver uma agenda de pesquisa em aprendizagem colaborativa para os museus de história natural do Reino Unido.

## Seminário 2: Adotando uma cultura de pesquisa (março/2014)

Seguindo as questões levantadas no primeiro seminário, o segundo encontro abordou a implementação de uma cultura de pesquisa em aprendizagem nos museus, ouvindo representantes de instituições culturais que incorporaram a pesquisa em suas práticas de trabalho.

Vários pesquisadores e profissionais compartilharam suas experiências de trabalharem uns com os outros. Kevin Crowley (2014) explicou que a chave para colaborações de sucesso é a construção de relações entre indivíduos do museu e da universidade, de modo que o pensamento e as ideias possam ser compartilhados com segurança. No cerne disso estão a compreensão do que as duas partes esperam da colaboração (e por quê) e a busca de uma forma de trabalho conjunto que seja mutuamente benéfica. Segue-se, então, que o financiamento não necessariamente é o melhor lugar para iniciar uma colaboração de pesquisa e prática! O desenvolvimento de uma cultura de pesquisa em aprendizagem vai acontecer onde houver valores institucionais como investigação e tomada de riscos, onde atores possam ser

oportunistas e ágeis, assim como pacientes, embora a cultura precise de cuidados constantes. Claro, ajuda se as instituições que vão colaborar forem sinérgicas, ocupando posições não concorrentes na comunidade.

### Seminário 3: Desenvolvendo um estudo sobre autenticidade (julho/2014)

O terceiro seminário concentrou-se no desenvolvimento de perguntas de pesquisa e em minipesquisas para explorar questões de autenticidade em contextos não formais de educação. O objetivo era destacar a diferença entre avaliação e pesquisa, além de explorar como a pesquisa em autenticidade pode ser valiosa para os museus.

Para explorar o tema da autenticidade, os miniprojetos de pesquisa concentraram-se em:

- Objetos ‘reais’ (significativos, únicos, velhos, cotidianos/úteis) versus réplicas e modelos;
- Autenticidade em relação a objetos ou experiências digitais;
- Autenticidade de lugares (objetos em seus contextos reais ou não – por exemplo, animais no zoológico versus animais na natureza);
- Interações com especialistas “de verdade” (por exemplo, cientistas ou especialistas de outras áreas temáticas);
- Engajamento na ciência “real” (ciência cidadã, trabalhar com um cientista) versus uma oficina ou similar com atividades comparáveis às dos cientistas.

O ato de realizar projetos em colaboração entre profissionais e pesquisadores tem ilustrado o potencial para futuras colaborações de pesquisa.

## **Incorporando a pesquisa na prática de engajamento público no NHM**

A conjuntura econômica e mudanças nas lideranças têm resultado em novas estruturas organizacionais e mudado o foco dos objetivos estratégicos do NHM. A série de seminários foi realizada durante esse período de mudanças, e as discussões e conclusões estão dando suporte à nova abordagem do museu relativa à pesquisa em aprendizagem e avaliação. Como resultado, o NHM vai desenvolver uma Estrutura de Pesquisa em Aprendizagem que irá se debruçar sobre a agenda discutida nos se-

minários e envolver as partes interessadas para aprimorar as questões de investigação de maior valor para a instituição.

O NHM também está desenvolvendo estratégias de avaliação que identifiquem as metas e os propósitos da avaliação nos diferentes estágios de desenvolvimento e realização de atividades de engajamento público. Os seminários ajudaram a distinguir as necessidades de avaliação das oportunidades de pesquisa e a compartilhar essa compreensão com outros membros da equipe do museu.

O reconhecimento da necessidade de construir a base de conhecimento dos profissionais do museu – tanto os idealizadores quanto os profissionais que trabalham concretamente nas atividades de engajamento público – sustenta a pesquisa em aprendizagem e avaliação no NHM. Incorporando o conhecimento de pesquisa aos processos de desenvolvimento e usando-o para embasar a prática, serão proporcionadas aos visitantes experiências de aprendizagem de qualidade. Por meio do desenvolvimento profissional e do compartilhamento de resultados de pesquisa, a equipe do museu vai tomar consciência das pesquisas existentes, ser encorajada a pensar de forma crítica e a usar isso em sua prática cotidiana.

Nos últimos anos, o engajamento público no NHM tem operado com uma cultura avaliativa, mas planejamos mudar isso para uma cultura de pesquisa, que esteja concentrada na aprendizagem do visitante e contribua para uma aprendizagem e mudança institucional e do próprio setor em que atua.

## Referências

Bamberger, Y., & Tal, T. (2009). The learning environment of natural history museums: Multiple ways to capture students' views. *Learning Environments Research*, 12(2), 115-129.

Bell, P., Feder, M. A., Shouse, A. W., & Lewenstein, B. (Eds.) (2009) *Learning Science in Informal Environments: People, Places, and Pursuits*. National Academies Press.

CAISE - Center for the Advancement of Informal Science Education. Disponível em: <http://informalscience.org/research/research-agendas>.

Crowley, K. (2014). Research and Practice partnerships. Presentation from Seminar 2, Adopting a research culture. Disponível em: <http://www.nhm.ac.uk/about-us/>



visitor-research/learning-research/seminar-2/index.html.

Diamond, J., Evans, E. M., Spiegel, A. N., Gram, W., Frazier, B. N., Tare, M., & Thompson, S. (2010). A conceptual guide to natural history museum visitors' understanding of evolution. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(3), 326-353.

Dierking, L. D., Falk, J. H., Rennie, L., Anderson, D., & Ellenbogen, K. (2003). Policy statement of the "informal science education" ad hoc committee. *Journal of research in science teaching*, 40(2), 108-111.

Falk, J.H., Osborne, J., Dierking, L.D., Dawson, E., Wenger, M., & Wong, B. (2012). *Analysing the UK science education community: The contribution of informal providers*. London: Wellcome Trust. Disponível em: <http://www.wellcome.ac.uk/About-us/Publications/Reports/Education/WTP040865.htm>

Palmquist, S., & Crowley, K. (2007). From teachers to testers: How parents talk to novice and expert children in a natural history museum. *Science Education*, 91(5), 783-804.

Smithsonian National Museum of Natural History (2012). *21st Century Learning in Natural History Settings*. Disponível em: <http://21centurylearningnmnh.wikispaces.com/>

Watson, B., & Werb, S. R. (2013). One Hundred Strong: A Colloquium on Transforming Natural History Museums in the Twenty-first Century. *Curator: The Museum Journal*, 56(2), 255-265.



ISBN 978-85-85239-98-5



9 788585 239985

Realização



Auspício



Apoio

