

Um estudo sobre a leitura e a interação de adolescentes durante uma visita ao museu de ciências Universum, México

A study about adolescents reading and interactions during a visit in Universum Science Museum, Mexico

<https://doi.org/10.1590/1982-02672021v29e38>

JESSICA NORBERTO ROCHA¹

<https://orcid.org/0000-0002-9754-3874>

Fundação Cecierj / Rio de Janeiro, RJ, Brasil

LUISA MASSARANI²

<https://orcid.org/0000-0002-5710-7242>

Fundação Oswaldo Cruz / Rio de Janeiro, RJ, Brasil

LARA MUCCI POENARU³

<https://orcid.org/0000-0002-9404-536X>

Universidade Federal de Minas Gerais / Belo Horizonte, MG, Brasil

ALANNA DAHAN MARTINS⁴

<https://orcid.org/0000-0001-8561-5044>

Museu de Astronomia e Ciências Afins / Rio de Janeiro, RJ, Brasil

ALBA PATRICIA MACÍAS-NESTOR⁵

<https://orcid.org/0000-0001-8649-6550>

Universidad Nacional Autónoma de México, Cidade do México, México

1. Doutora em educação pela Universidade de São Paulo (USP), divulgadora científica da Fundação Centro de Ciências e Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro (Cecierj), Jovem Cientista do Nosso Estado da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (Faperj), pesquisadora da rede Cyted Musa Iberoamericana: red de museos y centros de Ciencia. Professora do Mestrado em Divulgação da Ciência, Tecnologia e Saúde e da Especialização em Divulgação e Popularização da Ciência, ambos da Casa de Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz). Professora do curso de Especialização em Ensino de Ciências com ênfase em Biologia e Química do Instituto Federal do Rio de Janeiro campus Maracanã (IFRJ/Maracanã). *E-mail*: <jessicanorberto@yahoo.com.br>.

2. Coordenadora do Instituto Nacional de Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia. Coordenadora do Mestrado Acadêmico em Divulgação da Ciência, Tec-

nologia e Saúde, Casa de Oswaldo Cruz (Fiocruz). Assessora da Vice-Presidência de Educação, Informação e Comunicação da Fiocruz. Coordenadora da rede Cyted Musa Iberoamericana: red de museos y centros centros de ciencia. Conta com bolsa de produtividade do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e “Cientista do Nosso Estado” da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (Faperj). *E-mail:* <luisa.massarani@gmail.com>.

3. Doutoranda em estudos literários pelo Programa de Pós-Graduação em Letras da Universidade Federal de Minas Gerais (Pós-Lit-UFMG). Faz parte dos grupos de pesquisa “Tradutores Bárbaros”, sob orientação do professor Rômulo Monte Alto, além de compor o Grupo Interdisciplinar de Pesquisa em Arte, Cultura e Educação (Gipace) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará. *E-mail:* <laramucci-poenaru@gmail.com>.

4. Bióloga pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), especialista e mestre em Divulgação da Ciência, Tecnologia e Saúde pela Casa de Oswaldo Cruz (Fiocruz). Bolsista PCI da Coordenação de Educação - Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST). *E-mail:* <alanna.dahan@gmail.com>.

5. Psicóloga, divulgadora científica e mestre em pedagogia pela Universidade Nacional Autónoma de México (UNAM). Faz parte da Coordenação de Formação e Estudos da Direção Geral de Divulgação da Ciência da UNAM. *E-mail:* <especializacion@dgd.c.unam.mx>.

RESUMO: A leitura no contexto específico dos museus tem sido objeto de debate entre os pesquisadores. Alguns autores defendem que os visitantes não leem nesses espaços ou que os textos são componentes periféricos das exposições. Estudos recentes, no entanto, ressaltaram o papel pedagógico e comunicativo dos textos, que podem contribuir para a aprendizagem do visitante. Neste estudo foram analisadas as visitas de cinco grupos de estudantes de escolas públicas, com entre 13 e 17 anos, a um museu de ciências do México. Os resultados sugerem que a leitura em um museu de ciência permite explorar e compreender o funcionamento de um módulo de exposição, além de apreender seu conteúdo científico, evidenciando que os textos cumprem uma função educacional relevante ao provocar reflexões, aprofundando nos temas e a socialização do conhecimento científico.

PALAVRAS-CHAVE: Museus de ciências. Leitura em museus. Adolescentes. Experiência museal.

ABSTRACT: Many researchers have discussed the practice of reading in the museum context, with some authors arguing that texts are peripheral components of the exhibitions or that visitors do not read in these spaces. On the other hand, recent studies have stressed the pedagogical and communicative role of texts, contributing to visitors' learning. This exploratory and qualitative study examines the visit of five groups of public-school students aged from 13 to 17 years to a Science Museum in Mexico. The results suggest that, within this setting, reading helps exploring and understanding the functioning of an exhibition module, as well as understanding an exhibition scientific content. This fact indicates that texts fulfill a relevant educational function, provoking reflections, deepening themes, and socializing scientific knowledge.

KEYWORDS: Science museums. Reading in museums. Teenagers. Museum experience.

INTRODUÇÃO

As exposições em museus de ciências são fundamentais para a comunicação entre essas instituições e a sociedade, conforme defende Marandino.⁶ Para a autora, a exposição é uma “mídia de espaço” em que, no processo de musealização, são produzidos discursos expositivos que, por sua vez, são caracterizados como “toda uma gama de signos e sinais que se expressam através de objetos, dos textos, das vitrines, das imagens, dos modelos e réplicas, entre outros”.⁷

Um dos elementos constituintes do discurso expositivo são os textos dos museus, que, na literatura, são definidos como “palavras escritas usadas sozinhas ou com ilustrações nas exposições de museus para fornecer informações aos visitantes, apresentadas como texto em painéis gráficos ou telas de computador”.⁸

Entretanto, em consonância com Marandino,⁹ os textos extrapolam essa função, pois desempenham variados papéis no espaço expositivo, desde sinalizações e indicações sobre o circuito, até explicações sobre objetos e fenômenos. Assim, nos museus, os textos não são apenas elementos plásticos que compõem a cenografia. Marandino¹⁰ afirma que as exposições científicas os utilizam de diferentes formas em seus espaços – em etiquetas para identificar espécimes, para ajudar o visitante a compreender conceitos ou interpretar maquetes e reconstituições. Os textos também podem aparecer em notas cujo intuito é guiar a utilização de um aparato interativo. Com as novas tecnologias, eles surgem como hipertextos, em vídeos e na internet, entre outros.

Miller também já defendia, na década de 1990, que os textos dos museus são importantes e poderosas formas de comunicar. Para o autor,

eles [os textos nos museus] apresentam, informam, comunicam, relembram e familiarizam, com uma quantidade de informação que permita ao visitante estabelecer relações mais profundas de forma independente. Visitantes de museus consideram as placas informativas reconfortantes.¹¹

Em perspectiva semelhante, Wang e Yoon¹² entendem que textos nos museus podem estar em qualquer tipo de suporte, variando na sua natureza representacional. As autoras destacam que os textos “revelam informações das quais os visitantes não teriam conhecimento ou não seriam capazes de adquirir por si mesmos.”¹³

O uso de textos como estratégia expográfica, sua importância e impacto no visitante e na experiência museal são, há algum tempo, objeto de estudo de

6. Marandino (2001).

7. Marandino (2001, p. 209).

8. Serrel (1996, p. 239, tradução nossa), Sousa (2000).

9. Marandino (2001).

10. Ibid.

11. Miller (1990, p. 85, tradução nossa).

12. Wang e Yoon (2013).

13. Ibid., p. 321, tradução nossa.

14. Cf. McManus (1989), Wolf (1993), Coxall (1994), Falk (1997), Gutwill (2006), Hohenstein e Tran (2007), Atkins (2009) e Smith et al (2015).

15. Borun e Miller (1980).

16. McManus (1989, p. 186).

17. Ibid.

18. Hohenstein e Tran (2007).

19. Wang e Yoon, op. cit., p. 320.

20. Sánchez-Mora (2014).

diversos pesquisadores.¹⁴ Em 1989, por exemplo, McManus publicou um importante texto, *Oh, yes, they do: how museum visitors read labels and interact with exhibit texts*, argumentando que sim, os visitantes leem e interagem com os textos expositivos. Como a própria autora explica, o título provocativo foi inspirado na recorrente afirmação ou “lenda” – de acordo com Borun e Miller¹⁵ – de que as pessoas não leem os textos quando visitam exposições.

O estudo de McManus foi realizado com 1.371 indivíduos, divididos em 641 grupos, em cinco exposições do Museu de História Natural de Londres, no final dos anos 1980. Em suas palavras: “os dados apresentados [...] são inconsistentes com a premissa de que ‘visitantes não leem placas informativas’”.¹⁶ A autora indica que a ideia de que os visitantes não leem nos museus ganhou força porque, à época, era difícil para os profissionais dos museus avaliar com acuidade, baseados apenas em observações visuais, se os visitantes estavam lendo ou não. A partir desse pressuposto e de pesquisa feita com outros métodos (por exemplo, gravação das conversas dos visitantes), a pesquisadora demonstrou que a maioria dos visitantes lê e usa os textos expositivos.¹⁷ Outros dados relevantes desse estudo são: as pessoas estão lendo os textos mesmo quando aparentam não estar, e os textos, quando os visitantes realizam leituras silenciosas, são importantes para informá-los, de forma que não são meros componentes periféricos das exposições.

Em estudos realizados mais recentemente, Hohenstein e Tran¹⁸ também explicam que muitos museus usam os textos da exposição para informar os visitantes e para estimular as conversas sobre os temas abordados, que, por sua vez, podem servir como elemento para evidenciar a aprendizagem, reflexão e interação com a exposição do museu. De modo similar, Wang e Yoon propõem que “os textos expositivos podem aumentar as chances de aprendizagem dos visitantes e contribuir para grandes ganhos cognitivos”.¹⁹ Da mesma forma, Sánchez-Mora²⁰ avaliou a compreensão dos cartões que acompanham os módulos não interativos na Sala de Evolução do museu de ciências Universum, no México, apontando que a leitura não é uma ação isolada; em vez disso, os textos servem de suporte, complementam e integram as ideias apresentadas.

Diante desse cenário, é preciso pensar que nos museus projetados sob uma ótica marcadamente interativa, os textos cumprem um papel pedagógico e comunicativo que abrange desde a apresentação de informações sobre o funcionamento dos experimentos, visando a facilitar a interação com os módulos, até a comunicação de conteúdos científicos alinhados às temáticas propostas na exposição. Especialmente por se tratar de um museu de ciência que valoriza a autonomia do visitante, os textos projetados objetivam informar, propor desafios, apresentar dados relevantes e motivar reflexões, cativando a audiência e

sensibilizando-a quanto aos conteúdos apresentados pelos módulos expositivos. Por essa razão, concordamos com Jacobi²¹ quando argumenta que os visitantes escolhem o que ler nas exposições, de forma que são fundamentais estudos de comportamento e modos de leitura nesses locais. Além disso, estudos sobre a importância dos textos em uma exposição de ciência, tais como os mencionados, foram realizados com públicos amplos, sem um recorte específico. Em nosso caso, optamos por focar a investigação em adolescentes, pois estão imersos em um universo tecnológico.

21. Jacobi (1998).

22. Patiño, Padilla e Massarani (2017).

23. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2017).

24. Museos de México (c2021).

ESTUDOS DE PÚBLICOS ADOLESCENTES EM MUSEUS DE CIÊNCIAS

Investigar como os diversos tipos de público têm se apropriado e interagido com as exposições é um desafio para a área de estudos de público em museus. O desafio se torna maior ainda quando pensamos no público que não tem frequentado os museus espontaneamente, como é o caso dos adolescentes. Essa faixa etária, de acordo com estudos no Brasil e em outros países latino-americanos, vai a museus com maior frequência somente quando participa de visitas escolares, mas quase não retorna em momentos de lazer. Embora visitas com grupos escolares obviamente sejam relevantes, é importante tornar os museus de ciência mais atraentes aos adolescentes em contextos não escolares, pois, como apontam Patiño, Padilla e Massarani,²² outros setores da sociedade são subatendidos por ações de divulgação científica, especialmente na América Latina.

Especificamente em relação ao México, os dados do Instituto Nacional de Estadística y Geografía apontam que,²³ entre os 1.156 museus catalogados no país, no qual foi realizado este estudo, apenas 7% (69) se ocupam de temas relacionados a ciência e tecnologia. Há uma grande concentração de museus na capital federal: do total registrado, 159 ficam na capital, entre os quais dez são classificados como museus de ciência e tecnologia, conforme contabilizado pela plataforma *Museos de México*.²⁴ O mesmo estudo apresenta um gráfico de visitantes categorizados por idade e sexo, demonstrando que a faixa etária dos adolescentes (entre 13 e 19 anos) é uma das que visitam museus com menos frequência, perdendo apenas para a faixa etária de pessoas com mais de 50 anos.

Diante desse panorama, é possível notar a relevância de empreender pesquisas de audiência que balizem ações e práticas educativas e que aproximem esses públicos de museus e centros de ciência. Para construir uma cultura científica na sociedade é imprescindível alcançar e envolver uma ampla variedade de

públicos, promovendo e comunicando a ciência de uma maneira que a torne socialmente relevante para cada um deles.

Nesse sentido, é essencial focar no público adolescente e jovem, cuja participação em visitas espontâneas é incipiente, uma vez que a faixa entre 13 e 19 anos é uma das que menos frequenta museus no México, o que demanda atenção especial, pois se trata de uma população fundamental para desenvolver estratégias de educação não formal em ciência e tecnologia. Portanto, refletir sobre as relações que esse público estabelece no museu, como ocorre sua experiência museal e como interagem com os discursos expositivos, especialmente o uso dos textos, é o foco deste estudo, desenvolvido no Universum, Museo de las Ciencias, da Universidade Nacional Autônoma do México, localizado na Cidade do México. O museu foi inaugurado em 1992 e tem uma área de exposição de 15 mil m². Trata-se de um museu universitário aberto ao público em geral, mas com uma presença majoritária de visitantes escolares, pré-universitários e universitários.²⁵

METODOLOGIA

Caracterização da pesquisa e do universo de estudo

Neste estudo, de caráter exploratório e qualitativo, analisamos a visita de cinco grupos de adolescentes, todos de escolas públicas, que foram convidados a participar desta pesquisa no Universum. Ao todo os grupos continham dezenove sujeitos, sendo treze do sexo feminino e seis do masculino, com idade entre 13 e 17 anos.

Antes da visita os adolescentes responderam a um questionário sobre seu perfil socioeconômico e sua relação com espaços científico-culturais e com a ciência e a tecnologia. Identificamos, assim, que eles residiam na Cidade do México ou em sua periferia, no Estado do México (Mapa 1), nos seguintes bairros: Tláhuac, Iztapalapa (ambos de classe média-baixa), Benito Juárez, Tlalpan, Coyoacán, Miguel Hidalgo (classe média-alta), Ecatepec de Morelos e Nezahualcóyotl (classe baixa) (Gráfico 1).

A fim de localizá-los especificamente, esses bairros foram integrados às prefeituras às quais pertencem, tendo assim a seguinte conformação no mapa da Cidade do México (Mapa 1).

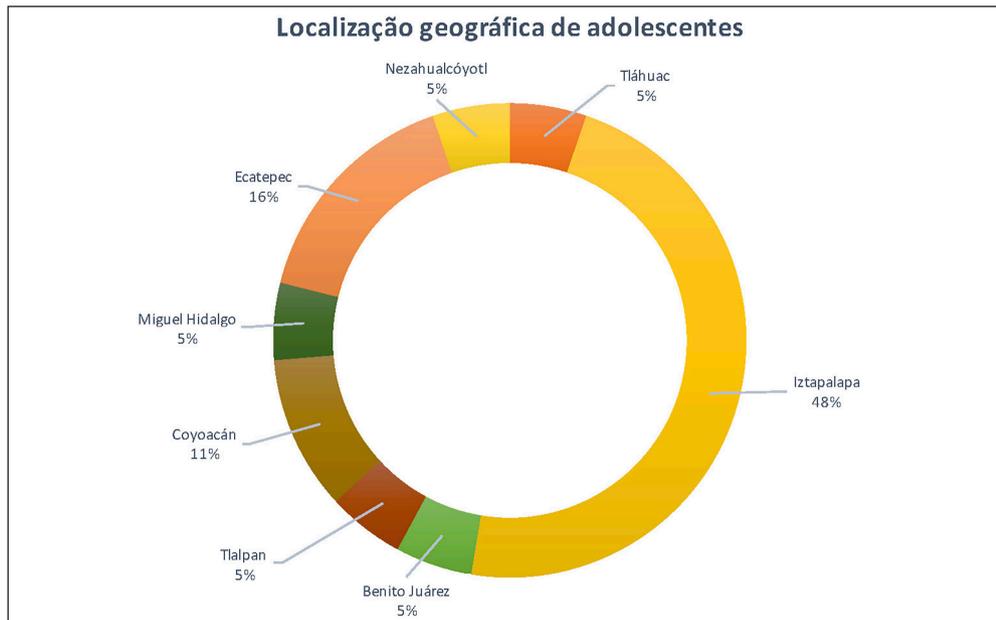
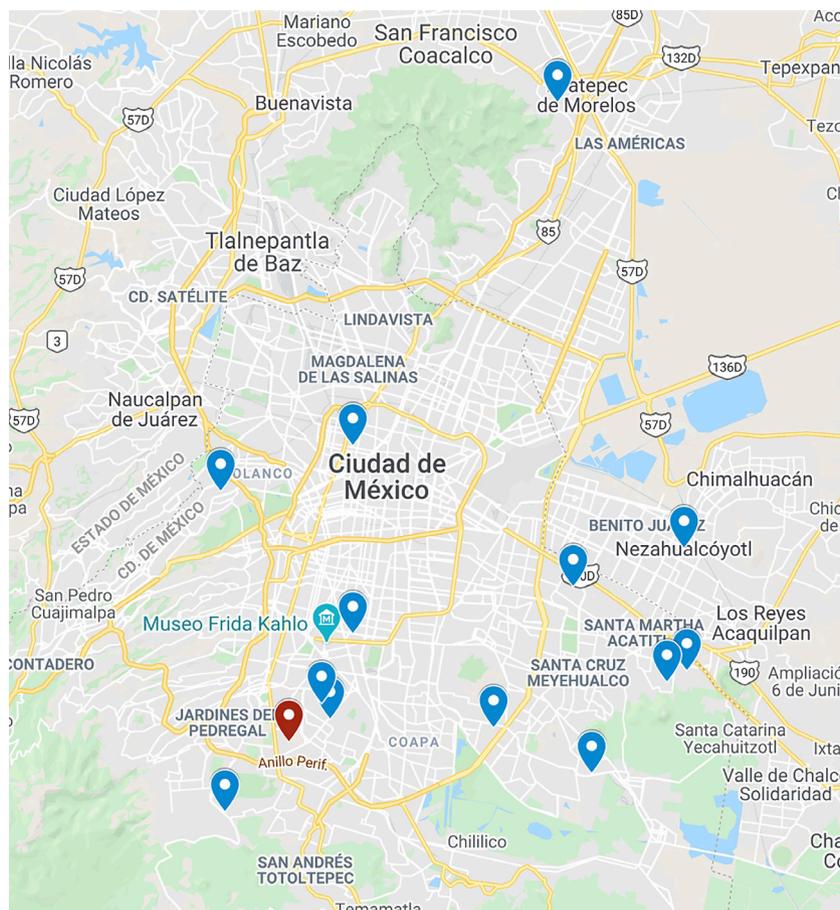


Gráfico 1 – Localização geográfica dos adolescentes.



Mapa 1 – Prefeituras da Cidade do México e do Estado do México de onde provêm os jovens que participaram do estudo. A localização do Universum está indicada em vermelho. Fonte: Google Maps.

Todos os adolescentes se declararam interessados em matérias de ciências na escola e, dentre suas favoritas, destacaram biologia (8), história (3), matemática (2), línguas (2) e geografia (2). Nove dos dezoito adolescentes se consideram bons alunos, oito declararam ser muito bons alunos e dois indicaram ter desempenho mediano. Sobre a fonte de informação em ciência e tecnologia, a escola aparece como principal fonte (18), seguida da internet (9), amigos (5), televisão (4), casa ou família (3) e rádio (2). Os visitantes declararam ter realizado diversas atividades de lazer com a família nos últimos doze meses, sendo cinema, shopping, parques e museus os mais frequentes. Ressaltamos que as análises dos perfis socioeconômicos dos visitantes e sua proveniência geográfica, bem como suas preferências acadêmicas, foram utilizadas neste estudo visando à caracterização geral desses sujeitos, sem, contudo, pretender estabelecer uma reflexão mais profunda sobre seu engajamento escolar e suas implicações ao longo das visitas.

A exposição analisada foi previamente escolhida por ser a mais recente quando da coleta de dados. Os jovens visitaram a exposição “Água: elemento da vida”, cuja prioridade é conscientizar sobre a grande escassez mundial de água e mostrar como o México está envolvido nas propostas para solucionar esse problema, além de promover o cuidado com seu uso. O principal objetivo da exposição é, ao instigar a curiosidade e o interesse, estimular o público a refletir sobre as ações necessárias à preservação desse recurso extremamente valioso para os seres vivos.

A área de exposição tem 600 m² e é composta por 23 painéis e equipamentos mecânicos, eletrônicos, maquetes, multimídia e vídeos, além de dezessete cartões de informações que contêm em média de 100 a 170 palavras cada, contando, também, com diferentes atividades orientadas por mediadores em momentos diferentes. Quanto ao conteúdo dos textos da exposição, existem folhetos informativos com conteúdo científico sobre a água, instruções de uso do equipamento, instruções de jogos e sinais de proteção civil da sala (Quadro 1). As categorias de texto são as seguintes:

Quadro 1 – Tipos de textos da exposição

Quantidade	Recurso	Tipo de texto
17	Cédulas com informação científica da água	Textos longos com, em média, 100 a 170 palavras
18	Instruções de uso do equipamento	Textos curtos com entre 20 e 50 palavras
5	Cartas de mão	Textos longos com, em média, 100 a 200 palavras
14	Informação científica sobre o equipamento	Textos curtos com, em média, 60 a 100 palavras
4	Informações sobre proteção civil	Textos curtos com entre 3 e 5 palavras
1	Instruções de jogos para duas pessoas	Textos curtos com entre 10 e 20 palavras

As ideias centrais apresentadas na sala são: origem da água e seu ciclo, impacto humano, oceanos, mudanças climáticas, nível do mar, ecossistemas, bacias hidrográficas, abastecimento, irrigação, qualidade, direito à água, obras hídricas, ambiente urbano e rural e água virtual. Essa sala foi conceituada por uma equipe de especialistas da Rede de Água da Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), da Comisión Nacional del Agua e da Diretoria Geral de Divulgação Científica da UNAM.

Os dados foram coletados por meio de uma “câmera subjetiva”, que capta as imagens a partir do ponto de vista do sujeito.²⁶ Um(a) adolescente de cada grupo foi convidado(a) a utilizar a câmera na cabeça, registrando a visita em áudio e vídeo.²⁷ Para desenvolver esta investigação, cada adolescente teve sua permissão de participação assinada por um responsável. As visitas duraram, em média, aproximadamente cinquenta minutos e ocorreram tal como seria em uma visita espontânea ao museu. Ou seja, o grupo de adolescentes recebeu o mesmo tratamento que teria se fizesse uma visita livre ao museu. Dessa maneira, todos os grupos realizaram as visitas sem o acompanhamento integral de um mediador, mas puderam acioná-lo para fazer questionamentos, tirar dúvidas e realizar interações ao longo do percurso.

Arcabouço teórico para a codificação dos vídeos

Após coletados, os vídeos foram analisados a partir de categorias inspiradas pelo modelo do grupo de pesquisa canadense Grem (do francês, Groupe de Recherche sur l'Éducation et les Musées), que reelabora para o contexto dos museus o modelo sistêmico do triângulo pedagógico proposto por Legendre.²⁸ Esse modelo permitiu entender como ocorrem as experiências no museu, uma vez que identifica

26. Este estudo faz parte de um projeto maior que visa a estudar a experiência dos adolescentes nos museus e centros de ciências a partir de seu olhar. O projeto foi realizado em oito museus e centros de ciências da América Latina (Argentina: Centro Cultural de la Ciencia (C3) e Abremate; Colômbia: Parque Explora e Maloka; México: Universum e Museo Interactivo de Economía; Brasil: Museu da Vida, da Fundação Oswaldo Cruz, e Espaço do Conhecimento, da Universidade Federal de Minas Gerais). Contou com apoio do edital Proep da Casa de Oswaldo Cruz, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (Faperj) e do Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (Cyted). Foi desenvolvido no escopo da rede Cyted Musa iberoamericana: red de museos y centros de ciencia.

27. Neste estudo foi colocada uma câmera GoPro na cabeça de um dos visitantes. Com isso, almejou-se um registro a partir da perspectiva do visitante; seu design compacto e posicionamento permitiram fácil deslocamento e uma captura panorâmica similar ao olhar do visitante.

28. Legendre (1983).

29. Cf. Allard (1998) e Soto Lombana, Angulo e Rickenmann (2009) Soto Lombana et al. (2013).

30. Cf. Massarani et al 2019a, 2019b, 2019c.

as relações entre três atores fundamentais nesse espaço – os artefatos (módulos expositivos), os atores do museu (mediadores) e os visitantes –, e tem sido usado em vários estudos no contexto museal.²⁹ Assim, essa interpretação da dimensão educativa dos museus proposta pelo grupo Grem foi utilizada para estabelecer categorias gerais de identificação das experiências das visitas. Dessa forma, esse modelo foi utilizado como ferramenta de categorização inicial e caracterização das experiências museais dos visitantes de modo geral.

Tendo como ponto de partida esse modelo, foi associada ao protocolo de análise a construção de códigos de novas subcategorias (Quadro 2), que foram criadas para qualificar a experiência dos adolescentes nos museus em vista de uma perspectiva *top-down* (isto é, dedutivamente construída a partir do referencial teórico e das perguntas iniciais da pesquisa) e *bottom-up* (criando códigos específicos por meio de temas, expressões e questões que emergiram do próprio material empírico, após uma primeira imersão e análise descritiva do material coletado). Assim, a codificação foi iniciada com um protocolo de análise contendo categorias discutidas e revistas na fase inicial do processo de interpretação dos vídeos, de modo a integrar novos elementos apresentados pela empiria. Após essa adaptação, as categorias e subcategorias do protocolo foram validadas com revisão às cegas por seis pesquisadoras-codificadoras responsáveis por sua aplicação e, a partir disso, os vídeos coletados com os grupos de adolescentes foram analisados e codificados na íntegra.

O protocolo de análise e codificação é composto por cinco dimensões – Conversações, Tipos de Interação, Fotos, Mudança e Emoção.³⁰ Algumas delas são caracterizadas por subcategorias, como é possível observar no Quadro 2:

Quadro 2 – Categorias de análise da pesquisa

1 Conversações: conteúdo dos diálogos estimulados pela interação com os módulos expositivos, com o mediador e/ou com outros visitantes
1.1 Associação com experiências anteriores e vivências pessoais
1.2 Carreiras futuras
1.3 Conversas não relacionadas ao conteúdo da exposição
1.4 Conversas sobre mediação
1.5 Conversas sobre temas de ciência
2 Tipos de Interação
2.1 Visitante e módulo expositivo
2.1.1 Atividade interativa
2.1.2 Interação contemplativa
2.1.3 Leitura de painel/texto/charge

2.2 Visitante e mediador
2.3 Visitante e visitante
3 Fotos: Fotografias realizadas durante a visita
4 Mudança: Manifestação de mudança: descobrir algo que não sabia, entrar em contato com uma opinião diferente, concordar/discordar de algo, mudar de opinião, declarar o impacto/utilidade e/ou conhecimento proporcionado pela visita, incorporar algum conhecimento/opinião novo
5 Emoção: Expressão verbal de algum sentimento durante a visita

As categorias e subcategorias que mais ocorreram na primeira etapa de codificação permitiram caracterizar e discutir as experiências museais dos adolescentes no Universum, como demonstramos.

Categorias de análise dos vídeos e distribuição da codificação das gravações

A análise e categorização do material audiovisual foi realizada com auxílio do software Dedoose, que permite aos pesquisadores codificar ações corporais textuais e audiovisuais variadas, apoiando a elaboração, visualização e análise exploratória por meios de técnicas qualitativas e quantitativas.

Focamos principalmente em uma análise interpretativa e qualitativa dos dados, em razão da metodologia de métodos mistos que estruturou a pesquisa e para situar o leitor em termos de frequência de códigos. Apresentaremos alguns números referentes aos códigos mais relevantes para a discussão neste artigo.

Dentre o total de vídeos, obtivemos 343 aplicações de códigos, considerando que mais de um código pode ser aplicado a um mesmo trecho de vídeo. Após análise a partir dos três elementos principais de uma experiência museal elencados pelo Grem, observamos que o maior número de interações se deu entre visitantes e módulo expositivo (86 trechos). A segunda relação de maior ocorrência foi a interação entre visitantes (49 trechos). Por sua vez, a interação entre visitantes e mediadores aconteceu em poucos trechos dos vídeos analisados: foram identificadas em apenas seis momentos, especialmente porque a visita não foi integralmente mediada.

A partir da tabulação dos dados codificados no software foi possível identificar que no Universum a dimensão Tipos de Interação emergiu com maior frequência, dentre as cinco previamente estabelecidas, durante a análise integral dos vídeos. Assim, o Quadro 3 fornece breves descrições sobre essa dimensão e suas subcategorias, além do número de suas respectivas ocorrências no conjunto integral de codificação dos vídeos:

Quadro 3 – Síntese das categorias de maior ocorrência na codificação dos vídeos

Tipo de interação		N
Visitante e visitante		49
Visitante e módulo expositivo		
Atividade interativa	Descrição: a interação ocorre pela imersão; experimentação; interações físicas necessárias para a continuidade da narrativa/enredo/conteúdo do módulo; controle de variáveis e interferência no resultado/produto do módulo; e/ou jogo.	52
Leitura de texto na exposição	Descrição: a interação acontece pela leitura de textos de placas informativas, painel, legenda, texto e charge dos módulos expositivos.	58

Após a análise e codificação dos vídeos das visitas, percebemos o protagonismo dos códigos relativos à categoria de interação entre visitante e módulo expositivo, dentre os quais se destacam: a leitura de painel/texto explicativo (58 trechos) e a ocorrência de atividades interativas (52 trechos). Assim, a partir dos dados quantitativos, é possível constatar que a visita dos adolescentes ao Universum foi marcada, principalmente, pela leitura de textos da exposição e por atividades interativas, em uma relação dialógica entre os próprios visitantes.

As relações entre os visitantes e os objetos museais foram, assim, componente fundamental das visitas. A interação entre visitante e módulo expositivo permitiu discutir como os jovens estudados se relacionaram com os aparatos da exposição, especialmente a partir da leitura de seus textos e manipulação. Por essa razão concentraremos a análise nesse quesito, dada a sua predominância e a relevância do conjunto de dados coletados no museu. Destacaremos, por meio de exemplos transcritos do material audiovisual coletado, dois tipos de evidências de leitura de texto expositivo identificados com maior frequência a partir da análise qualitativa dos dados:

- Leitura em voz alta: (1) para explorar e entender o funcionamento do módulo expositivo; (2) de conteúdos científicos e informações de divulgação científica;
- Leitura silenciosa: busca por evidências.

Leitura em voz alta

Os textos em museus são, de fato, componentes fundamentais da experiência dos visitantes. Porém, como Jacobi³¹ argumenta, eles não são lidos de uma forma unidirecional e completa. Os visitantes mesclam a leitura com outras ações, interações, diálogos, experiências pessoais e com tudo que se passa naquele cenário específico.³²

Evidências de leitura em estudos de público, como este, em que os dados são coletados mediante registros audiovisuais, são facilmente identificáveis por meio da leitura em voz alta de um texto escrito, ou seja, quando o(s) visitante(s) oraliza(m) um texto, mesmo que curto, presente na exposição. Assim, essas informações compõem um rico conjunto de dados sobre as trocas, usos, intercessões, interpretações etc. que os visitantes realizam durante a visita ao museu. Dessa forma, neste estudo, a leitura de texto em voz alta pode ser identificada de maneira contundente em dois contextos: (1) leitura para explorar e entender o funcionamento do módulo expositivo; e (2) leitura de conteúdos científicos e informações de divulgação científica, como exemplificaremos.

Leitura para explorar e entender o funcionamento do módulo expositivo

Os módulos expositivos de museus de ciências com frequência apresentam instruções de uso e manipulação por serem interativos, especialmente quando não ocorrem visitas completamente guiadas por um mediador. No caso do Universum, as instruções apresentadas pelos textos dos módulos contemplam diferentes dimensões das atividades a serem executadas pelos visitantes, em variados graus de complexidade.

Diante disso, observamos que os grupos de adolescentes utilizam essas placas para compreender como devem interagir e explorar o objeto museal. Para ilustrar, apresentamos um trecho do Grupo 4 (G4) do módulo "Água virtual" (Figura 1) – que consiste em um diorama de uma casa no qual se compara a quantidade de água utilizada para produzir alguns dos objetos usados diariamente. Todos os objetos dispostos têm um código de barras que deve ser escaneado para mostrar em uma tela a quantidade necessária para produzi-los. Nessa interação, uma das adolescentes (visitante 1) lê a placa informativa que explica como o equipamento deve ser operado. Após descobrirem como interagir com o objeto, os adolescentes leem as informações.

Quadro 4 – Exemplo 1 de Leitura para explorar e entender o funcionamento do módulo expositivo

Ex. 1: V1:³³ "Passe o scanner sobre o código de barras dos objetos e descubra a quantidade de água necessária para produzi-los" [leitura em voz alta]. V2: Aqui, no livro! "3.500 litros de água" [leitura em voz alta]. V2: Aqui [apontam para uma mesa] "11.400 litros de água" [leitura em voz alta]. V2: Computador! "37.000" [leitura em voz alta] [as visitantes continuam a atividade apontando para outros objetos como pizza, lata de cerveja, pipoca, cereal matinal, caderno e meias. Depois, vão para outro módulo] (G4).

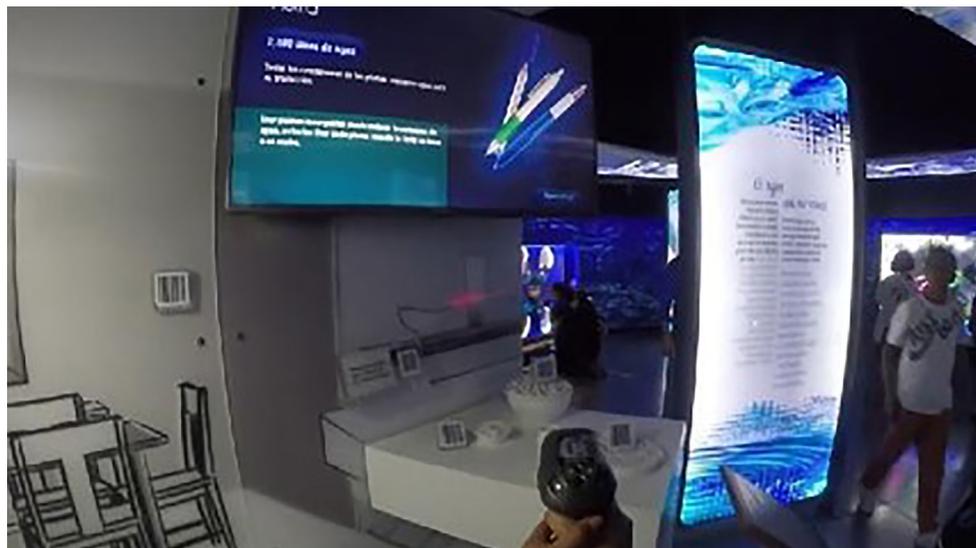


Figura 1 – Leitura e interação com o módulo expositivo "Água virtual".

A partir dos dados audiovisuais coletados, também se observou que a leitura para entender o módulo expositivo cumpre a função de explicar quais ações devem ser tomadas para que a interação ocorra. Contudo, também se pode notar que em muitos casos o texto não conseguiu prender a atenção e despertar a curiosidade das visitantes. Ainda no G4, há um exemplo (Quadro 5) que representa bem essa constatação: as adolescentes se aproximam de um módulo que simula o consumo de água de uma família a partir da interação com os diversos cômodos de sua casa. Para entender o que deve ser feito no módulo, duas visitantes iniciam a leitura do texto expositivo, interpeladas por ações no objeto interativo exposto:

Quadro 5 – Exemplo 2 de Leitura para explorar e entender o funcionamento do módulo expositivo

Ex. 2: V2: *“Gire a chave e descubra quanto de água eles consomem em suas atividades diárias”* [leitura em voz alta]. [As visitantes começam a girar as chaves de consumo de água dos cômodos da casa, resultando em aumento do gasto]. **V3:** *“Uma família de quatro membros gasta uma média de mil litros por dia”* [leitura em voz alta]. [Começam a girar todas as chaves de consumo da casa, aumentando cada vez mais o consumo e riem. Depois, seguem para o próximo módulo] (G4).

A partir da informação expressa na placa, notamos que há um nível de instrução em seu estado mais elementar: a orientação sobre como experimentar o módulo (“gire as chaves”) e o objetivo da atividade (“descubra quanto consomem”). Também há no discurso expositivo uma tentativa de provocar o engajamento dos visitantes, ao apresentar dados expressivos sobre consumo (“uma família de quatro membros gasta uma média de mil litros por dia”). Isso provavelmente visa a ampliar a discussão, sem se limitar a apenas representar uma conversão de medidas entre consumo de aparelhos domésticos e seu impacto total. Apesar disso, a tentativa não é bem-sucedida, conforme observamos no diálogo dos adolescentes e nos registros audiovisuais, já que não há um refinamento de informações que aumente a compreensão dos temas relacionados ao consumo da água.

Assim, nesse caso, não houve comentários, emoção ou surpresa das visitantes frente às novas informações fornecidas, bem como reflexões explícitas sobre a questão apresentada, isto é, os impactos do consumo no âmbito familiar. Ademais, outro indício da interrupção do processo de interação ocorre na sequência da leitura da placa e manuseio do objeto, quando a atenção dos visitantes é dispersada ao iniciarem a interação com outro módulo expositivo.

Situação semelhante também ocorre com o módulo “Inundações” – ambiente gráfico com notícias jornalísticas sobre diferentes inundações ao longo do tempo e com os diferentes níveis de risco do México –, reiterando a constatação de que muitas vezes os módulos expositivos e seus textos não conseguem captar a atenção dos adolescentes de modo a conduzi-los a interações cognitivas mais elaboradas e complexas sobre as temáticas apresentadas. Na breve interação (Quadro 6), os comandos da leitura para experimentar a atividade proposta não são suficientes para conseguir induzir os adolescentes a ultrapassarem a proporção matemática (nível da água \times velocidade de seu fluxo) para, então, refletir sobre a ciência por trás desses fenômenos naturais e sobre como a sociedade interage com eles.

Quadro 6 – Exemplo 3 de Leitura para explorar e entender o funcionamento do módulo expositivo

Ex. 3: **V2:** O que é isso?! **V1:** Muitos botões... [Os visitantes se aproximam do módulo dos furacões]. **V3:** “*Mova as réguas e localize um ponto entre o nível que água sobe e a velocidade com que ela flui [...]*” [Leitura em voz alta]. Olha! O vermelho é alto impacto. **V2:** Nossa, olha este vídeo! [Vídeo do módulo “Inundações”]. **V1:** Vamos! [Os visitantes seguem para o próximo módulo] (G4).

No mesmo módulo, já com outro grupo (G2), observa-se que a leitura para explorar e entender o funcionamento do módulo expositivo também pode ser bem-sucedida, pois, além de fornecer instruções, contribui para que os visitantes se apropriem de forma mais engajada tanto dos objetos museais como das informações que eles contêm. O diálogo entre os adolescentes no módulo “Inundações” (Ex. 4, Figura 2) mostra evidências disso.

Ao comparar os exemplos 3 e 4, fica evidente como diferentes grupos utilizam o texto de um mesmo módulo expositivo. Enquanto o G4 rapidamente lê as instruções, acessa uma notícia e parte para outro experimento, no G2 o V1 manipula o módulo, lê as instruções e começa a interagir com as telas. Após a leitura, ele medeia o contato da colega com o objeto museológico, explicando com suas palavras a relação entre nível da água e velocidade, além de inserir um novo elemento: a gravidade daqueles fenômenos naturais, fundamental para a compreensão mais ampla da problemática discutida. A partir de sua demonstração de emoção (“uau”, “olha”) consegue-se ratificar o impacto e o engajamento dos visitantes com o conteúdo apresentado. Em ambos os casos, vale destacar que os textos foram lidos e explorados, mas em maior ou menor profundidade.

Quadro 7 – Exemplo 4 de Leitura para explorar e entender o funcionamento do módulo expositivo

Ex. 4: V1: [Começa a manipular o módulo após leitura silenciosa da placa. V2 se aproxima]. V2: O que é isso? V1: Dependendo do nível que subir a água e a velocidade com que flui, vemos o nível de gravidade. O mais extremo é de 120 a 180 centímetros a uma velocidade de 2 metros/segundo [V1 aponta para a tela onde aparecem os dados para ajudar na explicação]. V2: E isso? [aponta para a régua] serve pra quê? Para mudar a notícia? Ou seja, o exemplo... V1: Exato! Dependendo do tipo de gravidade ou do impacto muda a notícia. V2: "*Fortes chuvas devastam Vilahermosa*" [Leitura em voz alta da manchete da notícia]. [V1 continua mexendo na régua e mudando as notícias]. V2: Uau! O mais impactante [...] "*Gilbert, o furacão mais intenso.*" [Leitura em voz alta da manchete da notícia]. Uau! V1: Olha a velocidade! [muda novamente a notícia]. V2: "*furacão Paulina arrasa Acapulco*" [Leitura em voz alta da manchete da notícia]. Olha, em 1997! [Continuam a leitura silenciosamente e vão a outro módulo] (G2).



Figura 2 – Módulo "Inundações".

No exemplo 5 (Figura 3) apresentamos outra forma de acesso dos adolescentes ao texto. Enquanto nos três primeiros exemplos o texto serviu de base para iniciar o processo de interação física com o objeto museal, neste o texto serviu para concluir a interação com o objeto – um quebra-cabeça de uma bacia hidrográfica –, realizada pelos visitantes antes de ler a placa.

Quadro 8 – Exemplo 5 de Leitura para explorar e entender o funcionamento do módulo expositivo

Ex. 5: V1: Que isso? Que isso? [Os outros visitantes curiosos se aproximam para ver]. V2: Ah, temos que montar para ver! V1: Vamos ver! [Os visitantes começam a pegar as peças para montar o relevo no espaço indicado pelo objeto]. V3: Repara que tem a parte que tem o mar. V2: Inicia-se do mais alto até o mais baixinho. V1: Esse vai aqui. V4: Não, este vai aqui [risos]. [Aponta ao colega como as peças se encaixam]. V1: E este vai aqui [Os três colegas vão posicionando as peças]. V2: Não, ao contrário. V1: Aha, assim! V3: Este vai no canto. V2: Como? Observe a linha pontilhada. [Os visitantes vão organizando as peças do relevo em quebra-cabeça até encontrar o cenário final. Depois leem as informações nos painéis sobre a bacia que acabam de montar]. V1: Ah, sim! Olha! *“Observe a imagem da bacia iluminando suas características abaixo!”* [Leitura em voz alta] (G2).



Figura 3 – Interação com o módulo “Bacia hidrográfica”.

No exemplo notamos como o caráter mais indutivo do módulo propicia uma interação imediata, sem necessidade de outros suportes (textuais, de mediadores etc.) para seu acesso inicial. Utilizar um jogo amplamente reconhecido pelos

visitantes (quebra-cabeça) pode contribuir para um engajamento mais perene com a exposição, por romper, mediante uso de elemento lúdico, a barreira inicial de acesso aos dados e informações apresentadas no módulo. A leitura das instruções de utilização do módulo expositivo acontece, nesse caso, como confirmação da interação que os adolescentes já tinham realizado.

Leitura de conteúdos científicos e informações de divulgação científica

Na análise dos dados, outro tipo recorrente de leitura foi a leitura de conteúdos científicos e informações de divulgação científica. Uma série de investigações tem procurado analisar as características, especificidades e funções dos textos no processo de socialização do conhecimento científico,³⁴ uma vez que muitos museus utilizam placas informativas para estimular as conversas a respeito dos tópicos que abordam.

A fim de ilustrar como a socialização do conhecimento científico aconteceu na visita dos adolescentes ao Universum, apresentamos alguns exemplos que demonstram como os textos fazem parte de interações que despertam o interesse dos visitantes em relação à temática apresentada, mobilizam experiências prévias e a conexão com vivências pessoais e incitam discussões e questionamentos entre os adolescentes sobre o conteúdo divulgado. Além disso, o texto também pode ser um gatilho para a produção de sentimentos e emoções nos visitantes, positivas ou negativas.

Essas discussões e questionamentos sobre o conteúdo divulgado potencializam ganhos cognitivos durante a visita, o que fica claro no exemplo 6 (Quadro 9), que se passa no módulo “Qualidade e Saúde” – um equipamento mecânico com prismas triangulares alinhados horizontalmente que giram e que contêm, em cada um de seus lados, cenas de um personagem. O módulo apresenta dois quadrinhos: um trata da contaminação da água por óleos vegetais e o outro dos poluentes emergentes.

No exemplo, Jorge (um dos personagens) cozinha batatas fritas. Os visitantes são então questionados sobre a melhor opção de descarte do óleo (“Armazenar em uma garrafa ou jogar no ralo?”).

Quadro 9 – Exemplo 6 de Leitura de conteúdos científicos e informações de divulgação científica

Ex. 6: **V1:** “O que fará Jorge com o óleo?” [Leitura em voz alta]. Aí o que diz sobre o óleo? **V2:** “Armazenar em uma garrafa ou jogar no ralo?” [Leitura em voz alta]. **V1:** Ahn, colocar em uma garrafa! **V2:** [Aperta a opção escolhida pela colega e a continuação da história aparece nos quadrinhos do aparato]. **V1:** Bem, vamos colocar numa garrafa! “Vou levar num posto de coleta que converte o óleo em biocombustível para não ter poluição ambiental e não contaminar as fontes de água.” [Leitura em voz alta]. **V3:** E não contamina com uma garrafa PET? **V2:** Não, porque não contamina a água! Com o óleo mil litros de água são contaminados! (G2).

Nesse trecho é possível observar que os adolescentes decidem colocar o óleo em uma garrafa, em coerência com a resposta considerada correta pelo módulo expositivo – lida em voz alta por uma das adolescentes: “Vou levar num posto de coleta que converte o óleo em biocombustível para não ter poluição ambiental e não contaminar as fossas de água”. Entretanto, apesar de a escolha do grupo ser condizente com o que era esperado pelo discurso expositivo, um dos visitantes questiona a decisão, mobilizando explicitamente concepções e experiências prévias sobre o plástico também ser um produto poluente: “E não contamina com uma garrafa PET?”. Sua colega, fundamentada pelo texto escrito no módulo, responde à contestação dizendo que a problemática abordada é a contaminação da água e, dessa forma, o óleo não irá poluir a água.

Outro exemplo (Figura 4) do engajamento e discussão a partir do texto do módulo expositivo ocorre quando, depois de manipularem e tentarem resolver indutivamente sem sucesso uma proposta de um módulo expositivo, os adolescentes decidem ler o painel explicativo para compreender melhor a atividade e a questão abordada:

Quadro 10 – Exemplo 7 de Leitura de conteúdos científicos e informações de divulgação científica

Ex. 7: V1: “Água: valor, custo e preço. Se a água é gratuita, deveríamos pagar o serviço pelo qual ela chega a cada domicílio? Extrair a água e levá-la até onde se necessita tem um preço [...]” [Leitura em voz alta]. Ah, olha... o custo se refere a quando a extraem e a levam, e então transportam. O preço se refere ao que se paga pela garrafa. E o valor é a importância [...]. Subjetivo (G2).



Figura 4 – Leitura do painel informativo do módulo “Água: valor, custo e preço”.

No exemplo, ao buscar mais informações sobre o módulo no painel informativo, os visitantes encontram uma pergunta motivadora que propõe uma reflexão sobre o conteúdo científico envolvido. Diferentemente dos exemplos 1 a 4, no painel Água: Valor, Custo e Preço não há explicações sobre o uso ou a manipulação do objeto, mas conteúdos adicionais que complementam a experiência museológica, fomentando a posição crítica dos visitantes frente a uma questão da vida cotidiana que dialoga com questões políticas e econômicas sobre o uso dos recursos hídricos, afinal, “se a água é gratuita, deveríamos pagar o serviço pelo qual ela chega a cada domicílio?”.

Nesse sentido, a tentativa de maior engajamento com a audiência é bem-sucedida, dado que a visitante conclui, após a interação com o módulo e a leitura do texto, que a categoria “valor” é um conceito subjetivo, diferentemente de “custo” e “preço”, que podem ser quantificados. Isto é, o valor depende de sua relevância, tendo em vista diversos fatores conjugados em sua oferta e demanda. Notamos, portanto, que a leitura do painel contribuiu para aprofundar a temática proposta,

levando à diferenciação das três categorias destacadas no módulo expositivo, a partir da subjetivação dos fatores que as definem (preço, valor agregado, oferta de mercado etc.).

O mesmo grupo (G2) continua a interação, tocando no aparato, enquanto conecta em seu diálogo a temática e suas experiências pessoais, conforme o exemplo 8 (Figura 5):

Quadro 11 – Exemplo 8 de Leitura de conteúdos científicos e informações de divulgação científica

Ex. 8: V2: Já pediu um caminhão-pipa alguma vez? É a morte. Tem que esperar até cinco da manhã para que chegue. **V1:** Não. Para que se pede um caminhão-pipa? **V2:** Ah, sim, como moro Iztapalapa, quando não tem água tem que pedir os caminhões-pipa. Eu nunca fui, mas vi gente onde pede e tem que fazer a fila às quatro da manhã e acho que sai como 500 pesos, ou algo assim. **V1:** Que triste... que vida difícil.



Figura 5 – Interação com o módulo expositivo “Água: valor, custo e preço”.

Nesse trecho fica evidente que o acesso a informações científicas e à divulgação científica por meio da leitura dos textos dos aparatos se entremeia nos diálogos estabelecidos no museu entre os próprios visitantes. Ao contar aos colegas sobre a necessidade e a dificuldade e o preço de contratar caminhões-pipa quando falta água em um bairro da cidade, o adolescente explicitamente faz uma conexão com experiências pessoais, mobiliza conhecimentos de cunho social anteriores e fomenta o engajamento dos outros visitantes com a temática

de custo, preço e fornecimento de água, o que se manifesta na fala de sua colega: “Que triste... que vida difícil.”

Outra evidência de que a leitura dos textos se mescla aos diálogos entre os próprios visitantes, insuflando experiências pessoais, é percebida quando um dos adolescentes, diante de um dos painéis da exposição, conta uma piada “científica”. Como forma de demonstrar ironicamente que a piada não foi interessante, os outros adolescentes leem as informações do painel em voz alta, conforme exemplo 9 (Quadro 12). Apesar de não ter sido engraçada para os colegas, o fato de o adolescente se lembrar de uma piada de cunho científico ao lidar com o texto expositivo demonstra que esse momento também pode ser uma ocasião em que emoções positivas são suscitadas nos adolescentes.

Quadro 12 – Exemplo 9 de Leitura de conteúdos científicos e informações de divulgação científica

Ex. 9: V1: Aqui começamos? V2: Sim! [Apontando para o painel]. V3: Ah! Alguém me contou uma piada científica. V4: Vamos ouvir! V3: Como um elétron se suicidou? V1: Como? V3: Se atirou de uma ponte de hidrogênio [Risadas apenas do V3 que contou a piada]. V4: [Inicia a leitura em voz alta como brincadeira para ignorar a piada sem graça do colega]: “*Além dos ecossistemas aquáticos [...]*” [Risada dos outros colegas]. V3: [continua a leitura em voz alta]: “[...] *Ações sobre a quantidade e a qualidade de água aqui hoje disponíveis para todos que habitam esse planeta [...]*” (G2).

Por outro lado, também observamos que a leitura das informações de cunho científico e de divulgação científica, apesar de agregar novos elementos visando ao maior engajamento dos visitantes com o módulo e seu conteúdo, pode ser ineficaz ou despertar sentimentos negativos, como fica evidente no exemplo 10 (Quadro 13). Após a leitura do texto, uma das visitantes expressa que ficou entediada e os adolescentes seguem para outro módulo expositivo.

Quadro 13 – Exemplo 10 de Leitura de conteúdos científicos e informações de divulgação científica

Ex. 10: V3: “*Se construir mais pistas para o transporte coletivo*” [Leitura em voz alta]. [Os visitantes interagem com a tela]. V2: Aah, estão colocando mais casas? V1: “*A questão da moradia urbana se tornou necessidade social [...]* O consumo da água nesses espaços” [Leitura em voz alta]. V2: Já fiquei entediada. Ok, vamos! (G4).

35. McManus, op. cit.

36. Ibid.

37. Ibid.

38. Ibid., p. 186 (tradução nossa).

Leitura silenciosa e a busca por evidências

McManus³⁵ argumenta que identificar e analisar a leitura de textos informativos na interação dos visitantes nos museus é uma tarefa árdua de ser apurada visualmente por métodos de coleta de dados baseados na observação. A autora explica que os visitantes podem estar olhando para textos perto dos objetos museais sem que o observador consiga perceber se a leitura está de fato acontecendo. Além disso, a prática aparentemente comum de um dos indivíduos assumir a tarefa de leitura para todo o grupo pode esconder a magnitude de todos os recursos da exposição de textos.³⁶

Soma-se a isso outro fator dificultador apresentado por McManus³⁷: a informação sobre a leitura também é de difícil obtenção quando se entrevista os visitantes, uma vez que narrar seu próprio comportamento de leitura é uma tarefa complexa, especialmente em um ambiente cultural saturado de textos impressos, nas placas de lojas, no trânsito e nas ruas, nos jornais etc. Segundo a autora, “não ser visto lendo e não estar ciente que está realizando a leitura não significa necessariamente que a leitura não ocorreu”.³⁸ Por essa razão, em vários estudos baseados em dados de observação os visitantes são reportados como não leitores.

O método utilizado neste estudo (as câmeras subjetivas) possibilitou, diferentemente da observação, obter evidências de que a leitura de fato aconteceu em diversos momentos da interação dos adolescentes no *Universum*, mesmo que para um observador externo isso pudesse não ser tão explícito. Algumas evidências de que de fato a leitura aconteceu (mesmo silenciosa) são: (1) comentários curtos e em voz baixa sobre o que se está lendo na tela ou na interação; e (2) a interação com equipamentos museais baseados em multimídia com textos escritos, em que há o passo a passo da interação e se vence (por exemplo, em um jogo) sem emitir nenhuma palavra verbalmente ou expressar a leitura em voz alta.

Nesse sentido, no exemplo 11 (Figura 6), podemos notar que os visitantes do G5, ao interagir com o módulo “Água virtual”, emitem comentários curtos sobre o que se está lendo na tela, evidenciando que a leitura dos textos explicativos está ocorrendo.

Quadro 14 – Exemplo 11 de Leitura silenciosa

Ex. 11: V2: [Passa o leitor de código de barras nos objetos da exposição. Escolhe um livro e uma garrafa de água]. V1: Garrafa de água usa menos água! V2: [Passa o leitor no sofá de pele]. V1: Usa (água) demasiadamente! Uau! V2: [Passa o leitor em uma jaqueta de couro] V1: Vamos ver as roupas que vestimos! [Depois de ler no painel o gasto de água] Uau! Não podemos manchar! V2: [Passa o leitor em um computador]. V1: O gasto é altíssimo!!! (G5).



Figura 6 – Interação do G5 com o módulo expositivo “Água virtual”.

Outra evidência de leitura silenciosa identificada ao longo dos vídeos foi percebida pela interação com aparatos e jogos cujas instruções e informações estão escritas em telas multimídia. Nesse sentido, a principal evidência é o fato de que, após várias telas e ações dos participantes do grupo – sem emitir nenhuma palavra ao longo do processo –, a interação é concluída.

Uma cena emblemática desse tipo de interação e leitura ocorreu no G5, com um jogo sobre o manejo dos recursos hídricos e práticas sustentáveis. Como é ilustrado no exemplo 12 (Figura 7), ao longo de aproximadamente três minutos os adolescentes interagem com o módulo expositivo “Âmbito rural e urbano”, jogo multimídia do qual participam dois jogadores, um no meio urbano e outro no meio rural. Cada jogador tem que tomar decisões para resolver problemas relacionados à habitação, transporte, abastecimento de água e evacuação, bem como gestão de resíduos. O módulo é composto por dois computadores com várias telas que solicitam que os visitantes tomem decisões sobre uso da água e instalações urbanas

ou rurais (Figuras 7 e 8). As consequências das escolhas são projetadas em uma tela maior, disposta em frente aos computadores da interação (Figuras 9 e 10).

Quadro 15 – Exemplo 12 de Leitura silenciosa

Ex. 12: [Os adolescentes se posicionam em frente às telas do jogo e leem o que deve ser feito]:



Figura 7 – Adolescentes posicionados em frente às telas.

Legenda: Texto da tela superior: “A interação que mantemos com a natureza é constante e nossos estilos de vida têm um efeito direto nela. Não importa se vivemos na cidade ou no campo, o que fazemos para nos alimentar, ter uma moradia, ter água, estabelecer vias de comunicação, gerar energia e outros são ações que transformam o meio natural em que todos habitamos. Participe tomando as melhores decisões sobre o manejo que faz da água”. Texto da tela do computador de interação: “Ambiente urbano: é sua oportunidade de tomar decisões nas seguintes áreas que fazem com que uma cidade se mova e que se relacionam com a água. Pressione nos aspectos ressaltados”.

[Os adolescentes iniciam o jogo e tomam decisões em cada uma das telas]:



Figuras 8 e 9 – Adolescentes interagem com as telas e tomam decisões.

[Depois de algumas telas, na principal aparece o resultado das decisões tomadas pelos adolescentes]:



Figura 10 – Resultado das decisões tomadas pelos adolescentes.

Legenda: “A estabilidade dos recursos é afetada pelas decisões que são tomadas nas cidades e no campo.” “Disponibilidade de água/Qualidade da água/Biodiversidade/Qualidade do solo”.

[Resultado do jogo mostrado na tela principal]:

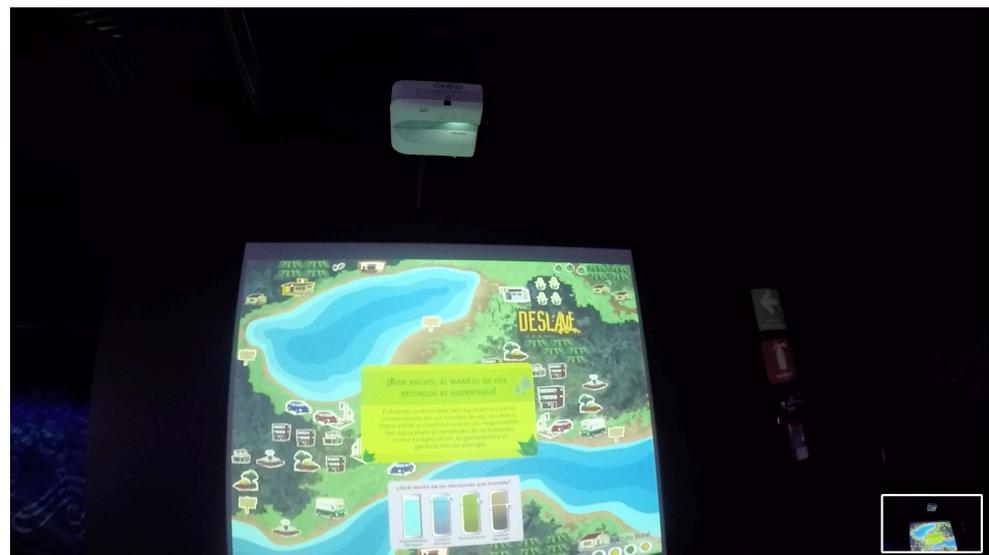


Figura 11 – Tela final do jogo.

Legenda: “Bem-sucedido! O manejo dos recursos é sustentável! O manejo sustentável da água inicia com a conservação de suas fontes (chuvas, aquífero, lagos e rios) e continua com o uso responsável da água para o desenvolvimento de atividades como a agricultura, a pecuária e a geração de energia”.

[Adolescentes comemoram o resultado da interação com o jogo] (Figura 12):



Figura 12 – Adolescentes riem e comemoram o sucesso no jogo.

A partir da análise do material audiovisual, observamos que ao longo de toda a interação não há vocalização, nem negociação entre os adolescentes sobre as decisões que estão sendo tomadas em cada uma das etapas. Porém, ao final da interação, após várias telas, os adolescentes comemoram o resultado positivo do jogo. Por avançarem na narrativa do jogo e, ao final, obterem a vitória, entendemos que nesse módulo expositivo a leitura de fato ocorreu (Figuras 11 e 12).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo sobre a experiência de adolescentes no museu mexicano Universum, observamos que duas das três relações fundamentais do triângulo pedagógico que caracterizam uma experiência museal³⁹ ocorreram com mais frequência: as relações entre visitante e módulo expositivo e entre visitantes. Isso se

40. Conforme Dierking (2014) sinaliza e valoriza como elemento de alta relevância para o processo de aprendizagem em museus. Conferir também Falk (2001).

41. McManus, op. cit.

deve especialmente ao fato de a visita não ser totalmente guiada por mediadores e de a exposição ser marcada pela interatividade com os objetos e aparatos museais. Assim, sobretudo na relação entre visitantes, observamos um forte componente de “livre-escolha”,⁴⁰ seja na interação com os módulos expositivos, seja no tempo de permanência e na forma de interação com cada um deles, tornando o museu um rico espaço de trocas sociais, diálogo, construção do conhecimento e conexões com a vida e histórias pessoais.

Além disso, a visita não guiada e a interatividade dos módulos expositivos fizeram emergir um dado relevante em relação à interação entre visitante e módulo expositivo: a prática da leitura no contexto museal. Diante dos dados descritivos obtidos a partir da codificação dos vídeos, constatamos que a visita dos adolescentes à exposição “Água: Elemento da Vida”, do Universum, foi marcada principalmente pela leitura de textos interpelada pela atividade interativa, em um dialogismo entre os próprios visitantes. Isso significa que as relações com os objetos museais foram componente fundamental das visitas, permitindo analisar e discutir como os jovens estabeleciam essas relações, especialmente a partir da leitura de seus textos, ocorrida tanto em voz alta quanto em silêncio.

Os textos da exposição, exibidos em placas, painéis e telas interativas, tiveram um papel significativo na experiência dos visitantes ao longo de seu percurso, fornecendo-nos evidências da leitura para explorar e entender o funcionamento do módulo expositivo, e da leitura de conteúdos científicos e informações de divulgação científica.

A leitura dos textos da exposição também contribuiu para aprofundar as temáticas relacionadas ao uso da água e para socializar o conhecimento científico. No mesmo sentido, o texto também desempenhou o papel de gatilho para que se produzissem sentimentos e emoções nos visitantes – positivas (exemplo da piada científica) ou negativas (exemplo em que a adolescente manifestou explicitamente que ficara entediada).

Para finalizar, a análise dos dados coletados por meio de câmera subjetiva favoreceu a identificação de evidências de que a leitura ocorreu, mesmo que silenciosamente – difícil de ser comprovada por métodos como a observação e entrevistas, como discutido por McManus.⁴¹ A partir de curtos comentários feitos em voz baixa sobre o que se está lendo na tela, ou a partir das imagens da interação não vocalizada ao jogar e vencer um jogo baseado em multimídia com textos escritos, obtivemos dados que demonstram que a leitura é parte do tecido das múltiplas ações que compõem a experiência museal do público adolescente em museus de ciências.

Para concluir, esperamos que este estudo auxilie outras pesquisas sobre as relações que os adolescentes estabelecem em museus de ciências e como interagem com os textos expositivos. Especialmente, desejamos catalisar o entendimento e o argumento de que visitantes adolescentes leem e estão dispostos a ler em museus de ciências, fazendo suas escolhas livremente – fundamentais para estabelecer conexões com diversas esferas da vida e que contribuem com os processos de aprendizagem, trocas e diálogos.

REFERÊNCIAS

LIVROS, ARTIGOS E TESES

ALLARD, Michel. *Guide de planification et d'évaluation des programmes éducatifs*. Montréal: Logiques, 1998.

ATKINS, Leslie *et al.* The unintended effects of interactive objects and labels in the science museum. *Science Education*, London, v. 93, n. 1, p. 161-184, 2009. Doi: <<https://doi.org/10.1002/sce.20291>>.

BORUN, Minda; MILLER, Maryanne. To label or not to label? *Museum News*, New York, v. 58, n. 3, p. 64-67, 1980.

COXALL, Hellen. Museum text as mediated message. *In*: HOOPER-GREENHILL, Eilean (ed.). *The educational role of the museum*. London: Routledge, 1994. p. 215-222.

DIERKING, Lynn. Learning science in informal contexts. *In*: R. Gunstone (Ed.), *Encyclopedia of science education*. Dordrecht: Springer, 2014.

FALK, John. Testing a museum exhibition design assumption: effect of explicit labeling of exhibit clusters on visitor concept development, *Science Education*, London, v. 81, n. 6, p. 679-687, 1997. Doi: <[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(199711\)81:6<679::AID-SCE5>3.0.CO;2-F](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(199711)81:6<679::AID-SCE5>3.0.CO;2-F)>.

FALK, John. Free-choice science education: How we learn science outside school. *Ways of Knowing in Science and Mathematics Series*. New York: Teachers College Press, 2001.

GONZALEZ Y ORTIZ, Francisco. Nuevos acercamientos a los jóvenes y la lectura. *Investigación Bibliotecológica*, Ciudad de México, v. 19, n. 39, p. 207-212, 2005. Disponível em: <<https://bit.ly/3cNoAQR>>. Acesso em: 18 dez. 2018.

GUTWILL, Joshua. Labels for open-ended exhibits: using questions and suggestions to motivate physical activity. *Visitor Studies Today*, Albany, v. 9, n. 1, p. 1-9, 2006.

HOHENSTEIN, Jill; TRAN, Lynn Uyen. Use of questions in exhibit labels to generate explanatory conversation among science museum visitors. *International Journal of Science Education*, Abingdon-on-Thames, v. 29, n. 12, p. 1557-1580, 2007. Doi: <<https://doi.org/10.1080/09500690701494068>>.

JACOBI, Daniel. Communiquer par l'écrit dans les musées. *In*: SCHIELE, Bernard; KOSTER, Emlyn (orgs.). *La révolution de la muséologie des sciences*. Lyon: Presses Universitaires de Lyon, 1998.

LEGENDRE, Alain. Appropriation par les enfants de l'environnement architectural. *Enfance, Psychologie, Pédagogie, Neuropsychiatrie, Sociologie*, v. 36, n. 3, p. 389–395, 1983.

MARANDINO, Martha. *O conhecimento biológico em exposições de museus de ciências: análise do processo de produção do discurso expositivo*. 2001. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

MARANDINO, Martha. A biologia nos museus de ciências: a questão dos textos em bioexposições. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 8, n. 2, p. 187-202, 2002. Disponível em: <<https://bit.ly/3xsDLXN>>. Acesso em: 3 dez. 2018.

MASSARANI, Luisa *et al.* A experiência de adolescentes ao visitar um museu de ciência: um estudo no museu da vida. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 21, 2019a. Doi: <<https://doi.org/10.1590/1983-21172019210115>>.

MASSARANI, Luisa *et al.* Adolescents learning with exhibits and explainers: the case of Maloka. *International Journal of Science Education*, Abingdon-on-Thames, v. 9, n. 3, p. 253-267, 2019b. Doi: <<https://doi.org/10.1080/21548455.2019.1646439>>.

MASSARANI, Luisa *et al.* La interactividad en los museos de ciencias, pivote entre expectativas y hechos empíricos: el caso del Centro Interactivo de Ciencia y Tecnología Abremate (Argentina). *Ciência & Educação*, Bauru, v. 25, n. 2, p. 467-484, 2019c. Doi: <<https://doi.org/10.1590/1516-731320190020012>>.

MCMANUS, Paulette. *Oh, yes, they do: how museum visitors read labels and interact with exhibit texts*. Hertfordshire: California Academy of Sciences, 1989.

MILLER, Steven. Labels. *Curator: the Museum Journal*, London, v. 33, n. 2, p. 85-89, 1990.

PATIÑO, Maria de Lourdes; PADILLA, Jorge; MASSARANI, Luisa. *Diagnóstico de la divulgación de la ciencia en América Latina: una mirada a la práctica en el campo*. Ciudad de México: RedPOP, 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/3xke8s3>>. Acesso em: 16 jun. 2021.

ROSAS MANTECON, Ana. Usos y desusos del patrimonio cultural: retos para la inclusión social en la ciudad de México. *Anais do Museu Paulista*, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 235-256, 2005. Doi: <<https://doi.org/10.1590/S0101-47142005000200008>>.

SÁNCHEZ-MORA, Carmen. La evaluación de la función comunicativa de las cédulas museográficas en museos de ciencias. In: RICO MANSARD, Luisa Fernanda (coord.). *Nuevas aportaciones a la museología mexicana*. Ciudad de México: Unam, 2014, p. 309-321.

SERRELL, Beverly. *Exhibit labels: an interpretative approach*. London: Rowman & Littlefield, 1996.

SMITH, Lisa *et al.* Aesthetics and astronomy: how museum labels affect the understanding and appreciation of deep-space images. *Curator: The Museum Journal*, London, v. 58, n. 3, p. 282-297, 2015.

SOTO LOMBANA, Carlos Arturo; ANGULO, Fanny; RICKENMANN, Rene. Ampliando la perspectiva escolar: los museos como espacio de formación. *Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, [s. l.], v. 27, p. 3030-3034, Extra, 2009. Disponível em: <<https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/294598>>. Acesso em: 22 jun. 2021.

SOTO LOMBANA, Carlos Arturo *et al.* Pensar la institución museística en términos de institución educativa y cultural, el caso del Museo de Antioquia. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, Manizales, v. 11, n. 2, p. 819-833, 2013.

SOUSA, Guaracira. *A divulgação científica para crianças: o caso da Ciência Hoje das Crianças*. 2000. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2000.

STURGIS, Patrick; ALLUM, Nick. Science in society: re-evaluating the deficit model of public attitudes. *Public Understanding of Science*, London, v. 13, n. 1, p. 55-74, 2004. Doi: <<https://doi.org/10.1177/0963662504042690>>.

WANG, Joyce; YOON, Susan. Visitors' learning through labels. *Journal of Museum Education*, Abingdon-on-Thames, v. 38, n. 3, p. 320-332, 2013. Doi: <<https://doi.org/10.1080/10598650.2013.11510784>>.

WOLF, Lisa; SMITH, Jeffrey. What makes museum labels legible? *Curator: The Museum Journal*, London, v. 36, n. 2, p. 95-110, 1993.

SITES

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA. *Museos de México y sus visitantes 2017*. Ciudad de México: Inegi, 2017. Disponível em <https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/museos/doc/diptico_museos_2017.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2021.

MUSEOS DE MÉXICO. *Museos de México: la guía de museos de CDMX*. Ciudad de México: Museos de México, c2021. Disponível em: <<https://bit.ly/3vqHV0F>>. Acesso em: 16 jun. 2021.

Artigo apresentado em: 13/05/2019. Aprovado em: 02/03/2021.



All the contents of this journal, except where otherwise noted, is licensed under a Creative Commons Attribution License