em questão
E-ISSN 1808-5245

Análise das conversas e interações a partir da perspectiva das crianças: um estudo de caso sobre visitas familiares ao museu SESI Lab (Brasília)

Bruna Aguiar [I]
https://orcid.org/0000-0002-2770-9955

Graziele Scalfi [I]
https://orcid.org/0000-0002-1417-1287

Luisa Massarani [I]
https://orcid.org/0000-0002-5710-7242

Antero Pinto [I]
https://orcid.org/0000-0002-8693-3690

Felipe Dias [II]
https://orcid.org/0000-0002-5870-3644

Luciana Conrado Martins [III]
https://orcid.org/0000-0002-4628-469X

Gabriela Reznik [III]
https://orcid.org/0000-0002-8113-7505

Barbara Milan [III]
https://orcid.org/0000-0001-8636-3408

[I] Instituto Nacional de Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

[II] Universidade de São Paulo - Grupo de Estudos de Educação Não Formal e Divulgação em Ciências, São Paulo, SP, Brasil

[III] SESI Lab - Espaço de Arte Ciência e Tecnologia, Brasília, DF, Brasil

Resumo: Neste estudo, analisamos as conversas e interações de grupos familiares durante visita espontânea ao museu SESI Lab, em Brasília, com o objetivo de compreender como as crianças engajam sua família e como as experiências significativas são construídas. Doze famílias participaram deste estudo, totalizando 41 sujeitos entre os quais 20 eram crianças. Os dados foram coletados com auxílio de câmera subjetiva utilizada por uma criança da família

para registrar a experiência a partir da sua própria perspectiva e analisados com protocolo de codificação das interações verbais e não verbais entre visitantes, visitantes-mediador e visitantes-elementos expositivos, destacando o papel das crianças no engajamento da família. Um questionário sociocultural foi aplicado para contextualizar as famílias. Os resultados mostram que as crianças participaram ativamente na experiência da família, engajando o grupo em conversas e interações por meio de diferentes estratégias, como o direcionamento do percurso da visita, seleção de elementos expositivos, elaboração de perguntas, busca por resposta e manifestação de ideias e opiniões. Os adultos e mediadores contribuíram com as experiências de aprendizagem facilitando a compreensão de conteúdos científicos por meio de analogias, contextualização das informações e conexão com as experiências anteriores. Essas ações evidenciam que o protagonismo das crianças aliado ao esforço cognitivo das famílias e as conexões com as experiências anteriores proporcionaram experiências significativas com potencial de engajamento das crianças com a ciência na visita ao museu.

Palavras-chave: protagonismo; autonomia da criança; educação não formal; experiências significativas

1 Introdução

Os museus de ciência são reconhecidos por proporcionar aos seus visitantes experiências socialmente significativas e despertar o interesse pela ciência e tecnologia (Falk, 2021). Como ambientes educativos não formais, eles também oferecem oportunidades para o envolvimento dos visitantes em discussões orientadas sobre o desenvolvimento científico e inovações tecnológicas, os engajando em reflexões sobre como estes avanços podem impactar a sua realidade (Archer *et al.*, 2016; Massarani *et al.*, 2023). Ao mesmo tempo, por sua relação direta com a sociedade, os museus oferecem oportunidades para trocas culturais a partir das experiências propostas pelas exposições (Falk; Dierking, 2014; Massarani *et al.*, 2023). Para isso, Gomes (2016), Mano *et al.* (2022) e Dutra e Pereira (2023), apontam a importância do conhecimento do perfil do visitante e não-visitante dos museus de ciência, para que estas instituições desenvolvam ações significativas e inclusivas capazes de partilhar com a sociedade o valor da cultura humana por meio de suas exposições.

Nesse sentido, os museus proporcionam um ambiente social para que as conversas possam emergir a partir das interações entre o público visitante, sendo este representado majoritariamente por famílias (Science Museum Group,

2018). Esse grupo dedica a maior parte do seu tempo explorando a exposição, conversando e interagindo entre si (Massarani *et al.*, 2021a). Embora os interesses e motivações possam variar em função da agenda de cada família, todas elas trazem para o museu sua "bagagem cultural" que é influenciada por experiências, conhecimentos, emoções e memórias responsáveis por moldar seu comportamento no museu. Portanto, enquanto algumas famílias estão interessadas em aprimorar seu conhecimento e aprender com a exposição, outras desejam desfrutar de momentos de lazer (Allen, 2002; Falk, 2021).

Estudos no campo da educação não formal apontam que as experiências sociais proporcionadas pelas exposições são importantes para fortalecer laços interpessoais e oferecem oportunidades para interações (Falk, 2021; Schänzel; Smith, 2014). Ao interagir entre si e com os elementos expositivos, os sujeitos conversam, refletem, fazem perguntas, compartilham experiências e dão sentido à exposição (Shaby; Ben-Zvi Assaraf; Tal, 2019). Além disso, as experiências interativas podem contribuir para a aprendizagem porque ocorrem mediante o encontro dos contextos pessoal (experiências anteriores), social (experiências em grupo que ocorrem no museu) e físico (estrutura e organização da exposição), segundo o interesse e a liberdade que os sujeitos têm para escolher com o quê e em que medida se envolver com a exposição, assim como proposto por Falk e Dierking (2014) no "modelo contextual de aprendizagem".

Os museus de ciência são, portanto, locais onde as famílias podem aprender experimentando de maneira lúdica uma forma diferente e crítica de refletir sobre o mundo e criar novas possibilidades de futuro (Bell *et al.*, 2009). Mais do que aprendizagem de conteúdos científicos, os museus buscam estimular o engajamento dos visitantes a partir de atividades em que sejam protagonistas na construção do seu conhecimento (Serviço Social da Indústria, 2023a).

Nesse sentido, o desenvolvimento de exposições compostas por recursos multimodais podem promover o engajamento dos visitantes e despertar seus sentidos quando as atividades educativas os fazem sentir parte importante da exposição e, ao mesmo tempo, os colocam como elementos centrais da sua

aprendizagem (Falk; Dierking, 2014; Carvalho; Lopes, 2016; Sobel, 2023), favorecem a construção de significado (McClain; Zimmerman, 2015; Massarani *et al.*, 2021b), a autonomia das crianças (Aldrich; Haden, 2024; Massarani *et al.*, 2023; Scalfi *et al.*, 2024) e fortalecem seu senso de pertencimento (Price; Applebaum, 2022; Reznik, Massarani, Calabrese Barton, 2023).

Os estudos mencionados anteriormente buscaram compreender as experiências de aprendizagem de famílias a partir das interações verbais e não verbais e, em geral, analisaram as interações conduzidas pelos adultos, evidenciando a tendência que os adultos têm em direcionar as conversas quando crianças fazem parte do grupo familiar. Segundo Dooley e Welch (2014), isso acontece porque esses sujeitos hesitam em mergulhar na imaginação das crianças enquanto elas exploram a exposição por não compreenderem que elas podem direcionar seu próprio aprendizado por meio da brincadeira.

A importância dessas interações entre os membros da família durante visita ao museu de ciência é evidenciada pela literatura no campo da educação não formal e demonstra que as estratégias pelas quais os adultos e crianças se engajam com a exposição favorecem a construção colaborativa de conhecimento por meio de conversas e reflexões sobre ciência que, por sua vez, convertem-se em experiências de aprendizagem que persistem ao longo do tempo e marcam a memória das famílias (Falk, 2021).

Esses estudos evidenciam, ainda, que as conversas e interações constituem valiosa fonte de dados e possibilita compreender a maneira pela qual as famílias constroem sua percepção, seu entendimento e seu interesse pela ciência. No entanto, estudos como os citados anteriormente são predominantemente realizados no contexto europeu (Archer *et al.*, 2016; Patrick; Moormann, 2021) e norte-americano (Callanan *et al.*, 2017). Considerando que o contexto tem influência na maneira como percebemos, interpretamos informações e aprendemos (Falk; Dierking, 2014) e que no Brasil há um menor número de estudos que investigam as conversas e interações de famílias nos museus de ciência (ver, por exemplo, Cerqueira *et al.*, 2016; Rufato; Bizerra, 2014; Massarani *et al.*, 2021a,b; 2023; Scalfi *et al.*, 2024), neste

estudo analisamos a experiência e o engajamento de grupos familiares durante visita espontânea ao museu SESI Lab, em Brasília, sob a perspectiva das crianças.

2 Engajamento nos museus de ciência

No contexto dos museus de ciência, o termo engajamento tem sido utilizado para se referir aos aspectos multidimensionais da experiência do visitante e envolve a emoção (conexão entre o visitante e o elemento expositivo), o comportamento (esforço e tempo investido em uma atividade) e o conhecimento cognitivo (estratégia para compreender e dominar os conceitos científicos) (Shaby; Ben-Zvi Assaraf; Tal, 2017). Da mesma forma, o engajamento pode ser utilizado como uma medida analítica que permite inferir sobre a participação ativa dos visitantes e sobre as experiências de aprendizagem (Massarani *et al.*, 2022).

Neste estudo, consideramos que a dimensão participativa do engajamento (manuseio de aparatos e contemplação dos elementos expositivos) é capaz de instaurar um ambiente de conversações que emergem os visitantes em reflexões sobre temas científicos na medida em que elaboram perguntas, buscam respostas, colaboram entre pares e se esforçam para compreender conceitos científicos. Ao mesmo tempo, consideramos que o interesse, a motivação e as interações sociais tornam tangíveis conceitos complexos e quando conectam as informações expostas ao contexto dos visitantes podem despertar emoções e tornar a experiência significativa (Shaby; Ben-Zvi Assaraf; Tal, 2019; Massarani *et al.*, 2022).

Dentro dessa perspectiva, a experiência significativa pode ser analisada a partir das lentes do engajamento e ser compreendida como um processo idiossincrático que ocorre a partir do interesse e da conexão com conteúdos e objetos dispostos em uma lógica expositiva que equilibra o desconhecido e o conhecimento prévio, enquanto aciona o conhecimento oriundo das experiências anteriores e desperta a curiosidade que motiva o visitante vivenciar a exposição, conferindo-lhe papel protagonista (DeWitt; Nomigou; Godec, 2019; Scalfi *et al.*

2024). A experiência é, portanto, única e particular, mas decorre das interações sociais intermediadas pelo grupo com quem se faz a visita, mediadores e elementos expositivos, e contribui para a construção conjunta de significado com impactos positivos em habilidades cognitivas, emocionais e sociais (Falk, 2021).

Nesse sentido, estudamos o engajamento adotando como referência a teoria sociocultural de Vygotsky (1998) que defende a linguagem como uma ferramenta cultural que intermedia a atividade e conecta pessoas entre si e com os objetos, ao mesmo tempo em que enfatiza as interações individuais e coletivas como fundamentais na construção de experiências significativas. Consideramos, ainda, que a fala e a interação são processos distintos, mas correlacionados. As conversas, por exemplo, envolvem troca de palavras e ideias entre duas ou mais pessoas e são marcadas por interrupções, explicações, pausas e inserção de ideias, lembranças e conhecimento (Falk, 2021). Além disso, as interações podem ser verbais ou não verbais e demonstram envolvimento físico, emocional, cognitivo e social com a exposição (Briseño-Grazon *et al.*, 2012; Shaby; Ben-Zvi Assraf; Tal, 2019).

No referencial teórico sobre visitas familiares ao museu de ciência que utilizam como instrumento de análise de dados as conversas e interações, predomina o papel dos adultos no direcionamento das experiências da família e, em menor medida, consideram o ponto de vista e o protagonismo das crianças (Manyukhina *et al.*, 2024). Para estimular a participação ativa das crianças, Carvalho e Lopes (2016), Lopes e Carvalho (2021), Massarani *et al*. (2021a,b) apontam que as exposições devem adaptar os conceitos científicos e informações favorecendo a conexão entre o que ela contempla, lê, toca e sente para que então, possa de maneira autônoma explorar a exposição e construir suas próprias experiências de aprendizagem. Nesse sentido, Ayudhya e Vavoula (2017) que analisam famílias em visitas espontâneas em museu de ciência na Tailândia e pontuam que o comportamento ativo das crianças ao explorar a exposição e conduzir as conversas (criança-adulto) foi determinante na experiência da família, influenciando as interações sociais do grupo. Scalfi *et al.*

(2022), em um contexto de zoológico, apontam a mesma tendência, mas reforçaram que as crianças foram as responsáveis pelo p ercurso da visita, determinando, inclusive, o tempo que a família contemplava e conversava sobre os animais. Além disso, os autores destacam que a possibilidade de contemplar animais que não fazem parte do cotidiano despertou conversas que evidenciam a emoção e a reflexão sobre questões relacionadas ao bem-estar e à conservação das espécies. Sobre esses aspectos, Manyukhina *et al.* (2024) apontam que as crianças se engajam mais com a exposição quando têm liberdade para escolher o percurso da visita, a forma de interação com os objetos e onde concentrar sua atenção, portanto, a participação ativa das crianças em experiências museais pode representar uma oportunidade para que experimentem e se envolvam com novas ideias.

Considerando a influência dos mediadores na experiência das crianças, Massarani *et al.* (2019a) relatam que o tipo de mediação pode promover o engajamento das crianças com a exposição quando há espaço para as crianças manifestarem suas dúvidas e opiniões resultando em experiências de aprendizagem aprofundadas. Shaby, Ben-Zvi Assaraf e Tal (2019) e Scalfi *et al.* (2022) estudaram a participação ativa das crianças a partir do engajamento em relação à exposição e relataram que as interações sociais, o envolvimento com as atividades e o esforço cognitivo empregado estimulam a curiosidade e conectam emocionalmente as crianças com a exposição. Esses resultados evidenciam que o protagonismo das crianças pode contribuir com a construção de significado por meio da aproximação dos contextos da exposição e do indivíduo. Carter (2018) e Della Croce, Puddu e Smorti (2019) apontam que as crianças se engajam com temas considerados interessantes por elas e se atraem mais por objetos e temas associados às suas experiências anteriores. Flewitt *et al.* (2023), por sua vez, relatam que o engajamento das crianças por objetos e aparatos é reforçado pela interação dialógica e colaborativa, pelo envolvimento sensorial, emocional e cognitivo aliado à liberdade de escolher o que vão explorar no museu.

Em síntese, esses estudos mostram que o conhecimento do comportamento das crianças ao explorar a exposição, aliado ao engajamento e às características das conversas e interações, pode auxiliar as equipes dos museus de ciência no desenvolvimento de exposições e atividades envolventes, dinâmicas e que podem favorecer a participação ativa das crianças.

Mediante o exposto, o objetivo deste estudo foi analisar as conversas e interações entre visitantes, visitantes-mediadores e visitantes-elementos expositivos para compreender as experiências familiares espontâneas na perspectiva das crianças em visita ao museu de ciência SESI Lab, em Brasília. Especificamente, analisamos o papel que as crianças desempenham nas conversas e interações com o intuito de responder às seguintes questões: (1) Como as crianças engajam a família durante a visita a esse museu de ciências? (2) Que tipos de conversas e interações evidenciam experiências significativas durante a visita a esse museu de ciências?

3 Método

Este estudo enquadra-se numa abordagem quali-quantitativa e está inserido em um projeto de pesquisa maior desenvolvido no escopo do Instituto Nacional de Comunicação Pública da Ciência (INCT-CPCT) com o objetivo de compreender a experiência museal dos visitantes de espaços sociais de aprendizagem na América Latina. Caracteriza-se como estudo de caso (Yin, 2001) porque a investigação das conversas e interações possibilita aprofundar o conhecimento sobre o engajamento e a construção de experiências significativas a partir da perspectiva dos próprios visitantes do museu de ciências SESI Lab.

3.1 Local de estudo

O SESI Lab é um museu de arte, ciência e tecnologia idealizado pelo Serviço Social da Indústria (SESI) e pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) e foi inaugurado em novembro de 2022. O processo de desenvolvimento do museu ocorreu nos anos de 2020-2021 e envolveu o trabalho conjunto da equipe educativa do SESI/SENAI e de profissionais

especialistas na área da educação que integram a equipe educativa do museu Exploratorium (Califórnia, Estados Unidos), contratados para consolidar um programa educativo, além de auxiliar no planejamento de exposições, na seleção de acervo e orientar atividades práticas de divulgação científica (Serviço Social da Indústria, 2023a). O SESI Lab se inspirou no Exploratorium por ser um dos centros interativos mais renomados do mundo e pela abordagem educativa que esse centro utiliza em suas exposições (Allen, 2004; Ogawa; Loomis; Crains, 2008).

O museu possui uma área de 7.500 metros quadrados distribuídos em um edifício projetado pelo arquiteto Oscar Niemeyer, que foi restaurado e adaptado para alocar as instalações do museu, que incluem: estacionamento, jardim arborizado, espaço externo com instalações de objetos expositivos e espaços internos com as exposições, além de estruturas de sanitários e praça de alimentação (Serviço Social da Indústria, 2023a). O museu atendeu um público de 169 mil visitantes entre crianças e adultos até o ano de 2023 (Serviço Social da Indústria, 2023a). Funciona de terça-feira a domingo com acesso pago de R$ 20,00 e gratuidade para a população de qualquer faixa etária em todo primeiro domingo do mês e para crianças de até 10 anos independentemente do dia em que realizarem a visita. Há, ainda, gratuidade para professores e alunos da rede pública de ensino e da rede SESI/SENAI, trabalhadores da indústria e pessoas com deficiência. Além disso, professores da rede particular de ensino, jovens em situação de vulnerabilidade social, idosos e profissionais da área da saúde pagam meia entrada (Serviço Social da Indústria, 2023b).

O museu possui exposições de longa duração e temporárias com temas relacionados às ciências naturais, sociais, artes e inovação. A exposição de longa duração conta com cerca de 100 aparatos interativos distribuídos em três galerias: Imaginando Futuros, Fenômenos no Mundo e Aprender Fazendo, sendo as duas últimas, foco deste estudo e explicitadas a seguir (Serviço Social da Indústria, 2023a).

A galeria Fenômenos no Mundo (Figuras 1, 2 e 3) é formada pelos oito módulos expositivos compostos por aparatos que, como o próprio nome sugere,

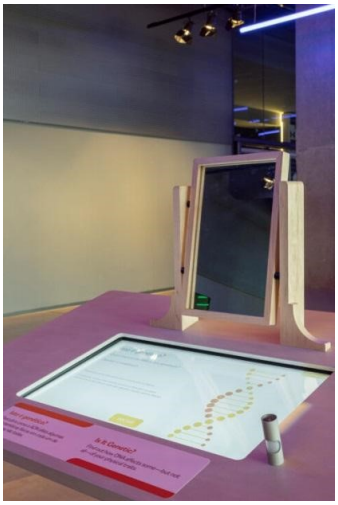
retratam fenômenos químicos, físicos e sociais presentes no mundo natural. Esses fenômenos variam em escala de tamanho, tempo e despertam os sentidos e emoções dos visitantes por meio de experiências que permitem a contemplação e apreciação de cores, movimentos, sons e toques estimulando a percepção dos visitantes sobre a ocorrência desses fenômenos no seu cotidiano.

Figura 1 - Exemplos dos módulos expositivos que compõem a galeria Fenômenos no Mundo: Cores e Humores



Fonte: SESI Lab (2023a).

Figura 2 - Exemplos dos módulos expositivos que compõem a galeria Fenômenos no Mundo: Isto é genético?



Fonte: SESI Lab (2023b).

Figura 3 - Exemplos dos módulos expositivos que compõem a galeria Fenômenos no Mundo: Tornado



Fonte: SESI Lab (2023c).

A galeria Aprender Fazendo (Figura 4 e 5) é formada por seis módulos expositivos que estimulam o envolvimento do visitante por meio do manuseio de aparatos para criar, imaginar e refletir sobre movimentos, formas e o funcionamento de objetos que estão presentes no cotidiano como, por exemplo, um arco catenário que demonstra a curva em decorrência da gravidade como observado em cabos presos pela extremidade e a reação em cadeia que demonstra o impacto do movimento de um objeto sobre outro.

Figura 4 - Exemplos dos módulos expositivos que compõem a galeria Aprender Fazendo: Arco catenário



Fonte: SESI Lab (2023d).

Figura 5 - Exemplos dos módulos expositivos que compõem a galeria Aprender Fazendo: Reação



Fonte: SESI Lab (2023e).

3.2 Procedimentos de coleta

A coleta de dados foi realizada no período de oito a 11 de junho de 2023 com 12 grupos familiares durante visita espontânea ao SESI Lab. As famílias foram abordadas por dois pesquisadores/autores ao se aproximarem das galerias estudadas. O convite foi feito mediante explicação do objetivo, procedimentos de coleta de dados e os preceitos éticos da pesquisa. Entre as famílias participantes, um membro de cada grupo assinou o termo de consentimento antes de iniciar a visita, concordando que suas conversas e interações fossem registradas por meio de áudio e vídeo e também em ser entrevistado fornecendo informações socioculturais da família.

O método *point-of-view* camera foi utilizado para coletar os dados da experiência de visitação a partir da perspectiva dos próprios visitantes (Glaveânu; Lahlou, 2012). Assim, uma criança da família foi escolhida para carregar a câmera do tipo GoPro Hero acoplada a um suporte preso no peito da criança; a visita iniciou quando os pesquisadores ligaram a câmera (Massarani *et al.*, 2019a; Massarani *et al.,* 2021a,b e Scalfi *et al.*, 2022). Todas as visitas foram livres e as famílias percorreram a exposição segundo seu interesse, no entanto, em pontos específicos da exposição havia mediadores disponíveis para esclarecer as dúvidas e curiosidades dos visitantes.

3.3 Sujeitos de pesquisa

Neste estudo, os 12 grupos participantes (G1-G12) foram compostos por famílias totalizando 41 membros, sendo 21 adultos (14 do gênero feminino e sete do gênero masculino) e 20 crianças (nove do gênero feminino e 11 do gênero masculino). A idade dos adultos variou de 36 a 71 anos (média de 47 anos) já a idade das crianças variou de cinco a 11 anos (média de nove anos). Quarenta e três por cento dos adultos têm ensino superior e alguns deles possuem especialização (15%); a escolaridade não foi informada por 38% dos adultos. As famílias residem em três diferentes estados: Distrito Federal, Bahia e Minas Gerais (Tabela 1).

Com relação ao costume de visitar espaços sociais de aprendizagem, 50% (G1, G3, G4, G6, G9 e G11) das famílias disseram visitar mais de uma vez ao ano, 25% (G2, G5 e G10) disseram visitar uma vez ao ano e outros 25% (G7, G8 e G12) disseram que esta foi a primeira vez que visitaram. A visita ao SESI Lab foi motivada por diferentes objetivos como, por exemplo, aproveitar um tempo em família já que na ocasião da coleta dos dados era feriado nacional, apresentar o museu aos familiares, visitar por indicação dos familiares e, ainda, por curiosidade da própria família. As famílias tinham diferentes expectativas como, por exemplo, se divertir, aprender, conhecer novas tecnologias e, por fim, viver um momento feliz.

Tabela 1* - Informações dos membros visitantes de cada grupo (G) e o tempo de visitação

Grupos	Localização (cidade/estado)	Membros	Adulto (gênero/nº)	Criança (gênero/nº)	Tempo da visita
G1	Brasília/DF	2	♂ (1)	♀ (1)	59m 17s
G2	Brasília / DF	3	♀ (1); ♂ (1)	♂ (1)	1h 21m 16s
G3	Ilhéus / BA	5	♀ (2)	♀ (3)	1h 15m
G4	Brasília / DF	4	♀ (2); ♂ (1)	♂ (1)	1h 17m
G5	Brasília / DF	3	♀ (1)	♀ (1); ♂ (1)	58m
G6	Brasília / DF	4	♀ (2)	♂ (2)	1h 10m
G7	Belo Horizonte / MG	6	♀ (1); ♂ (2)	♀ (2); ♂ (1)	54m
G8	São Sebastião / DF	2	♀ (1)	♀ (1)	58m 55s
G9	Brasília / DF	3	♀ (2)	♂ (1)	1h 15m
G10	Brasília / DF	4	♀ (1); ♂ (1)	♂ (2)	1h 15m
G11	Brasília / DF	2	♀ (1)	♂ (1)	1h 20m
G12	Brasília / DF	3	♂ (1)	♀ (1); ♂ (1)	1h 11m 38s
Total	-	41	♀ (14); ♂ (7)	♀ (9); ♂ (11)	-

Fonte: Elaborado pelos autores.
* Legenda: DF: Distrito Federal, BA: Bahia, MG: Minas Gerais.

3.4 Análise de dados

Os registros audiovisuais foram analisados por meio do software Dedoose utilizando o protocolo de Massarani *et al*. (2019a,b) para compreender a experiência dos grupos a partir das interações verbais e não-verbais entre os visitantes, entre os visitantes e os mediadores e os visitantes e a exposição. Esse protocolo se baseia no modelo proposto pelo grupo de pesquisa canadense GREM (do francês, *Groupe de recherche sur l'éducation et les musées*) que, por sua vez, adaptou o modelo do triângulo pedagógico para adequá-lo às experiências no contexto dos museus (Allard; Boucher, 1998). O protocolo de análise utilizado neste estudo é adaptado dividido em diferentes categorias e cinco dimensões: "Conversas", "Interações", "Fotos e Vídeo", "Mudança" e "Emoção". No entanto, apenas as categorias mais expressivas foram utilizadas neste estudo.

4 Resultados e discussão

O tempo de visitação de cada família variou de 54m (G7) a 1h 21m 16s (G4), sendo que o tempo total das filmagens foi de 2h e 14m, contabilizando 1420 códigos aplicados. As dimensões mais expressivas foram Conversas e Interações, suas respectivas categorias e ocorrências são apresentadas na Tabela 2 e discutidas adiante à luz do protagonismo das crianças.

Tabela 2 - Frequência de ocorrência dos códigos análisados

Códigos	Ocorrência		Exemplos
	N	%	
Conversas sobre temas de ciência	34	3,1	Diálogos sobre algum tema científico e discussão de dilemas éticos e morais da ciência, impacto social da atividade científica, utilizando dados ou conteúdos científicos, questões sobre a atuação profissional ou vida pessoal e aparência de cientistas.
Conversas sobre a exposição	323	46,3	Diálogo desencadeado a partir da interação dos visitantes com a exposição e/ou os módulos expositivos, seja sobre seu funcionamento, design e/ou experiência museal.
Interação visitante-visitante	324	82,1	Diálogos entre os visitantes independentemente do seu conteúdo. Pode ocorrer entre os visitantes de um grupo ou com visitantes que não pertencem ao mesmo grupo.
Interação visitante-mediador	9	1,7	Diálogos entre os visitantes e mediadores ou quando os visitantes escutam as orientações e informações do mediador independentemente do conteúdo dessa conversa.

Fonte: Adaptado de Massarani *et al*. (2019 a,b).

4.1 Como as crianças engajam suas famílias?

O design de uma exposição é pensado para estimular o engajamento dos visitantes na medida em que estabelecem conexões com aparatos, atividades e com as pessoas, sejam elas pertencentes ao grupo familiar com quem se faz a visita ou não (Archer *et al.*, 2016). Nesse sentido, o engajamento da família é compreendido quando os membros participam ativamente construindo uma experiência social, colaborativa e agradável com interações e conversas entre adultos e crianças que, por sua vez, convertem-se em experiências de aprendizagem (USS Constitution Museum, 2018). Allen (2004) aponta que o design da exposição deve equilibrar diversão e curiosidade para que os conceitos científicos sejam percebidos como prazerosos e mais facilmente aprendidos, por isso a autora sugere que sejam desenvolvidas atividades que envolvam a exploração, experimentação e manuseio.

Dentro dessa perspectiva, o código "Conversas sobre a exposição" (n = 323) destaca-se por evidenciar diferentes níveis de engajamento: cognitivo, comportamental e emocional em conversas e ações direcionadas pelas crianças ao interagir com aparatos de forma colaborativa para compreender o funcionamento e conceitos científicos. Este resultado explica a coocorrência com o código "Atividade interativa" (n = 288), conforme mostra o Quadro 1.

Quadro 1 - Exemplos das "Conversas sobre a exposição"

Exemplo 1 – (G3). C2: o que acontece?/ C1: você sente umas batidas, uma tremedeira?/ C2: sim./ C1: agora você coloca o pé ali/ C2: já coloquei/ C1: tá sentindo?/ C2: não./ C1 pressiona a perna de C2 para tentar ajudar: oh/ C2: não vai, pera./ C1: você vai girar o botão até a batida da perna e do pescoço ficarem iguais/ C2: nossa, é um metalzinho que fica nas nossas pernas/ C1 finaliza: oh aqui também (nas costas).
Exemplo 2 – (G2). A1: quer ir em qual agora?/ C1: nesse aqui agora. Mas o que eu faço?/ A1: oh, nesse aí a câmera detecta calor de corpos quentes. Quem será que está mais quente aqui? Você, eu ou o papai?/ C1: está nessa câmera, é?/ A1: você estava nessa câmera, só aparece nossa pele, né? Onde tem a roupa não aparece (o calor). As áreas mais quentes aparecem mais claras e as mais frias aparecem mais escuras. Quais são as partes mais quentes do seu corpo?/ C1: o pescocinho./ A1: isso, pescocinho e a orelhinha/ C1: aham.
Exemplo 3 – (G5). C2: fica girando ali, fica girando. A gente vai gerar luz./ C1: cadê a luz?/ C2 pede ajuda para C1: gira, aí C1, gira./ C1: ah, tá. É para girar?/ C2: sim./ C1: mas tá falando que é para girar para o outro lado./ C2: mas cadê a luz? Não to vendo a luz./ C1: mas gente, no meu aqui, tá falando para girar pro outro lado./ C2 alegremente diz: olha aqui, C1, a gente gerou luz./ C1 surpresa diz: hammm.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os episódios trazem evidências da autonomia das crianças ao conversar entre si, interagir com os aparatos (exemplo 1 e 3), evidenciando o engajamento cognitivo e emocional, respectivamente, bem como direcionar o percurso a ser realizado pela família mediante a liberdade de escolha dada pelos adultos às crianças (exemplo 2), evidenciando o engajamento comportamental. Resultados semelhantes foram relatados por Ayudhya e Vavoula (2017) ao estudarem famílias durante visita ao museu de ciências. Os autores relatam que as crianças influenciam o itinerário da visita, escolhem e agregam os adultos nas atividades que querem participar e, da mesma forma, contemplam a exposição de forma independente. Scalfi *et al.* (2022, 2024), em contexto de zoológico e examinando o papel das crianças nas experiências de aprendizagem da família, apontam que a autonomia e o protagonismo contribuem para que o grupo defina

o percurso da família motivado pelo interesse das crianças que, por sua vez, se consolidam em conversas e atribuição de sentido sobre os animais, a conservação e o bem-estar. Scalfi *et al.* (2022), no contexto de aquário, apontam o papel protagonista das crianças na condução da visita, no entanto, destacam que o engajamento foi resultado da conexão das crianças com os animais que fazem parte da sua realidade, seja por habitarem rios da região em que vivem ou por integrarem a cultura e dieta destas famílias. Portanto, fica evidente o papel do contexto na atenção, na curiosidade e no interesse das crianças pela exposição.

Attisano, Nancekivell e Denison (2021), ao estudar uma exposição sobre máquinas, apontam que o protagonismo das crianças é associado ao manuseio e à compreensão sobre o funcionamento. Os autores evidenciam que o design da exposição favorece a interação entre a família facilitando a identificação das máquinas e de seus componentes. Já os paineis e rótulos de identificação favorecem conversas aprofundadas sobre os mecanismos internos não visíveis. Na mesma direção, Massarani *et al.* (2021a,b; 2022) relatam que diferentes níveis de engajamento são esperados no decorrer da experiência das famílias porque nem todos os aparatos requerem níveis profundos de engajamento e, ao mesmo tempo, podem apoiar diferentes modalidades comunicativas. Harris e Winterbotton (2018) e Vedder-Weiss (2017) também argumentam que um design que acomoda diferentes perfis de visitantes e que retrata temas vinculados à sua realidade faz com que a exposição seja percebida como relevante e propulsora de experiências interativas, sociais e colaborativas manifestadas por meio do compartilhamento de ideias, valores, objetivos e formas de falar e interagir que facilitam a compreensão de conteúdos científicos.

No código “Interação visitante-visitante” (n = 324) a perspectiva sociocultural da teoria de Vygotsky (1998), explicada o item “Engajamento nos museus de ciência”, foi evidenciada pelas interações em nível individual e coletivo entre os integrantes das famílias intermediadas pelo manuseio dos artefatos. Os exemplos ilustrados a seguir mostram como as interações impactam as ações e pensamentos das crianças (Quadro 2).

Quadro 2 - Exemplo de "Interação visitante-visitante"

Exemplo 4 (G9) - C1: aqui você, me dá isso aqui, aqui você pega esse palito e pode fazer várias combinações. Ham…. aí pode rodar o disco daqui. Ih, eu fiz errado./ A2: tem que jogar isso aqui, tem que jogar./ C1: ah, o meu foi, foi. Eeee, é muito legal./ C2: eles saem, eles saem (do percurso). Joga ele mais inclinado, tem que acompanhar o percurso traçado./ A1: não, fez errado./ A2: olha, ela conseguiu, olha (apontando para visitante externa)./ C1: mas eu vou conseguir. Viu? O meu foi.
Exemplo 5 (G7) - C2: vai ligar o ventilador./ A1: oh, põe a mão aqui (na direção do secador de cabelo)./ A2: deixa o C1 ir./ A1: ele (secador) só está funcionando porque elas estão girando lá (girando as manivelas)./ A2: deixa o C1 fazer aí, C2./ C2 ignora e fala: gira, C3, não para de girar./ A1: tá vendo porque tá funcionando (faz movimento de rodar com as mãos)? A roldana, oh, o gerador./ C1: aham.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os exemplos mostram que as interações sociais, evidenciadas pelo engajamento comportamental e cognitivo de adultos e crianças, são propulsoras de experiências de aprendizagem. É interessante notar que as famílias têm maneiras próprias para interagir e criam oportunidades para as crianças testar hipóteses, obter resultados e tirar suas próprias conclusões. Além disso, os exemplos também mostram que o esforço cognitivo e as práticas colaborativas são determinantes na construção conjunta de significados.

Neste cenário, destaca-se o protagonismo das crianças ao atuar como especialistas dentro do seu grupo familiar orientando outras crianças enquanto manipulam objetos e executam as atividades. Shaby, Ben-Zvi Assaraf e Tal (2019), ao estudar as interações sociais de crianças durante visita escolar ao museu de ciências, relatam que a natureza das interações foi predominantemente de operação técnica dos aparatos com poucos diálogos aprofundados sobre o conteúdo científico da exposição. Os autores relatam, ainda, que as crianças criam maneiras de interagir entre si e com a exposição mesmo em situações em que o ambiente parecia não favorecer tais interações. Em conjunto, esses resultados evidenciam a natureza social das experiências de aprendizagem em atividades de livre escolha e, principalmente, que elas não são restritas à cognição – a internalização de fatos e conceitos – sendo influenciada pelo engajamento dos visitantes com a exposição.

No âmbito das experiências de aprendizagem, Falk e Dierking (2014) esclarecem que a escolha sobre o que aprender e em que medida se envolver com a exposição é pessoal, mas influenciada pelas interações socioculturais que ocorrem durante a visita e decorrem do encontro dos contextos: físico, pessoal e sociocultural, tal como previsto pelo "modelo contextual da aprendizagem", explicitado na introdução deste artigo.

Nesse sentido, nossos resultados trazem evidências de que a conexão das crianças com os integrantes da família e com elementos que fazem parte da sua realidade, bem como as suas respectivas interações com outros visitantes favoreceram o engajamento nos níveis emocional, cognitivo e comportamental. Além disso, evidenciam que o engajamento é propulsor para a participação e para a aprendizagem. Esses fatores, aliados às motivações de cada família, faz com que a visita ao SESI Lab seja percebida como interessante e agradável.

4.2 Que tipos de conversas e interações evidenciam experiências significativas?

As experiências significativas são construídas mediante um processo ativo que envolve o conhecimento e as experiências anteriores, o envolvimento cognitivo, comportamental e emocional nas conversas e nas interações realizadas entre os membros da família (Zimmerman; McClain, 2015; Scalfi *et al.*, 2024). No contexto dos museus de ciência, a exposição pode despertar o interesse e a motivação do visitante; as conversas e negociações realizadas entre a família e a interação com os elementos expositivos podem contribuir na apropriação de conteúdos relacionado à ciência e na construção conjunta de significados (Falk, 2021).

O código "Conversas sobre temas de ciência" (n = 34) foi marcado em diálogos curtos enquanto os grupos conversavam sobre características genéticas, bactérias, tonalidade de cores, temperatura corporal e o tornado. Os diálogos coocorreram com o código "Leitura" (n = 143) e "Associação com experiências anteriores" (n = 3), fundamentais para a compreensão de conceitos científicos (Quadro 3).

Quadro 3 - Exemplos das "Conversas sobre temas de ciência"

Exemplo 6 – (G2). A1: o que que é aqui? Ah, vamos ver (inicia leitura). Qual o impacto do DNA na sua aparência? Já vamos avisando, é complicado. Responda a pergunta sobre as suas caraterísticas físicas. A1 para a leitura e diz: olha, tá vendo que tem um espelho para você se olhar? Volta à leitura: em seguida compare-se com outras pessoas e descubra se essas características são influenciadas pela genética dos fatores./ C1: tá, vamos começar./ A1: aqui oh, só apertar. Oh, você tem covinha?/ C1: o que é covinha?/ A1: isso aqui que tem nos rosto./ A2: faz covinha aqui (quando sorri)?/ A1: não. Oh, escolha a melhor imagem que representa suas covinhas ou a ausência delas. Oh, qual que é o seu sorriso?/ A2: é sem covinhas./ C1: é./ A1: isso é genético? Em parte sim, porque você tem o queixo do papai./ C1: então eu marco essa opção?/ A2: é./ A1: vai, vamos ver. Qual que você quer? Cor dos olhos?/ C1: meu é castanho./ A1: oh, vê a sua cor dos olhos no espelho e vê (na tela) os que mais se parecem com os seus./ C1: esse daqui eu acho./ A1: eu escolheria esse daqui mesmo./ A1 diz: oh, vamos ver. A cor dos olhos é determinada por diferentes quantidades de pigmentos da íris.
Exemplo 7 – (G7). C1: o que é isso, pai?/ A2: isso são bactérias. Lê ali para você ver./ C1 leu rápido e diz: são decompositores né, pai?/ A2: é, são decompositores. Cada cor é uma bactéria diferente./ C1: mas, todas as bactérias se ajudam para decompor, né?/ A1: é./ C1: mas tá vivo isso aí, oh?/ A1: tá, isso aí é um cultura de bactérias./ C1: mas é muito de ver isso aí, só se a gente pegar um microscópio que a gente vê, é isso?/ A1: isso.
Exemplo 8 – (G2). C1: o que é isso?/ A1: sincronia, observe os pêndulos, cada relógio tem uns pêndulos, não é?/ C1: aham./ A1: oh, com cuidado, dê corda aos metrônomos se necessário, aí eles começam a se mover. Faça os pêndulos moverem em sincronia. Agora, observe, espere e ouça. Tem que dar corda aqui, vai lá (C1)./ C1: tá. Mas não sei dar corda./ A1: é só girar um pouquinho. Após observarem o funcionamento dos relógios, C1 pergunta: esse ou esse que estão mais rápidos?/ A1: vamos ficar de olho para saber o que aconteceu./ A2: para mim eles estão batendo juntos./ A1: estão sincronizados, é isso./ A2: tá vendo o barulho, que estão todos iguais?/ A1 reinicia a leitura: oh, isso é chamado de sincronia./ A2: isso aí, papai utilizava na aula de música./ C1: que legal!

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os diálogos ilustrados nos exemplos anteriores mostram que as famílias se conectam com as galerias estudadas de duas formas: primeiro, envolvem-se com o conteúdo científico, destacam características genéticas (G2), o papel das bactérias como decompositores (G7) e o comportamento síncrono dos pêndulos (G2) e uma segunda forma de conexão, foi articulação destes conceitos às experiências anteriores.

Sobre o ponto de vista da compreensão dos conceitos científicos, observamos que os adultos atuam como facilitadores simplificando as informações na medida em que as aproximam da realidade das crianças e, para isso, associam às características visíveis (exemplo 6) e às situações vividas pela família (exemplo 8). Nessas duas ocasiões, o protagonismo das crianças é manifestado pelo interesse na exposição por meio de perguntas que demonstram a curiosidade. No exemplo 7, a autonomia da criança é evidenciada pela dúvida,

pela busca por resposta e pela conclusão a partir da interpretação da informação exposta no painel.

Scalfi *et al.* (2022), relatam resultados semelhantes em um contexto de zoológico. Segundo os autores, os adultos iniciam e conduzem as conversas apoiados nas informações expostas em placas de identificação e paineis para esclarecer dúvidas ou simplificar informações e, em menor medida, aprofundam as conversas sobre os conceitos científicos. As crianças engajam-se nas conversas e demonstram interesse sobre o que está sendo refletido e contemplado. Riedinger e Taylor (2019) destacam o papel dos adultos na dinâmica das famílias incentivando o pensamento científico das crianças na medida em que solicitam explicações, orientam ou instruem o manuseio de aparatos. A atuação dos adultos como "ponte" nas experiências de aprendizagem das crianças também foi estudado por Callanan *et al.* (2017) que observaram um maior engajamento cognitivo das crianças quando os adultos lhes fazem perguntas sem dar nenhum tipo de direcionamento nas respostas e quando dão autonomia para as crianças construírem seu conhecimento vinculando o conteúdo da exposição as experiências anteriores. Para promover o envolvimento das crianças com a exposição, Taggart *et al.* (2020) apontam que perguntas que estimulem a busca de informações associadas de perguntas retóricas ou explicativas auxiliam no protagonismo da criança e na construção conjunta de significado.

O direcionamento da atenção das crianças também foi uma estratégia utilizada pelos adultos para promover o engajamento cognitivo e estimular a autonomia das crianças ao explorar os aparatos e construir sua própria compreensão sobre as características genéticas, bactérias e sincronia. O direcionamento da atenção por meio de perguntas específicas, estabelecimento de ligações entre as informações às histórias familiares e experiências anteriores contribui com conversas entre os membros da família e, consequentemente, se estabelece um ambiente estruturado que favorece situações de potencial aprendizagem (Jant *et al.*, 2014).

Por fim, destacamos que a associação às experiências anteriores, evidenciada nas explicações dos adultos e no uso de analogias, comparações e simplificações, auxilia na construção de memórias compartilhadas entre os membros da família e quando associadas a sentimentos positivos como, por exemplo, a satisfação expressada por C1 (G2) no exemplo 8 (C1: que legal!), sugere que a visita ficará registrada na memória dos sujeitos de modo que novos significados sejam atribuídos sempre que esta experiência seja revisitada (Falk; Dierking, 2014).

Os diálogos codificados como "Interação visitante-mediador" (n = 9) são pontuais e envolvem o raciocínio científico direcionado pelos mediadores a partir do interesse dos visitantes. Essas conversas ocorreram quando os visitantes procuravam os mediadores, dispostos em pontos estratégicos na exposição, ou estes se aproximavam das famílias para auxiliar esclarecendo dúvidas sobre características relacionadas aos ruídos e a propagação de ondas sonoras em situações cotidianas comparadas com outras espécies e em ambientes diversos, conforme mostrado no exemplo 9 (Quadro 4).

Quadro 4 - Exemplo da "Interação visitante-mediador"

Exemplo 9 - (G1). C1: agora você vai devagar. / A1: posso ir? / C1: pode, 66,9 (de barulho)./ A1: me dá a mochila. Agora você fica mais leve/ C1: agora eu já tenho uma ideia de como (funciona), ah não/ M se aproxima e pergunta: e aí, qual que você fez menos barulho?/ C1: o primeiro./ M: o primeiro? Mas andando normal mesmo, ou…? C1: agora eu vou andar mais rápido/ M: ah tá. E aí, você já parou para pensar no cotidiano, no seu dia-a-dia, o que faz menos barulho? Vamos pensar, por exemplo, se você fosse um animal, na floresta, pra fugir do outro, como que você faria menos barulho?/ C1: não sei/ M gargalha e diz: eu correria. Aqui, no meu (caminho de areia) quanto mais eu correr menos barulho eu farei. Eu ia, oh…tchummmm./ C1 observa o pai passando rápido e percebe: nossa, foi muito menor (barulho), foi 64.

Fonte: Elaborado pelos autores.

O episódio mostra a facilitação do mediador na compreensão de um conceito científico complexo que exige, por parte do visitante, um raciocínio abstrato sobre os sons e a velocidade em que são propagados. Neste exemplo, fica evidente que o mediador valoriza as ideias da criança dando abertura para a manifestação de opiniões, teste de hipóteses e a elaboração de conclusões proporcionando um ambiente que a criança se sinta confortável para refletir e construir sua própria compreensão sobre o conceito científico em questão. É

relevante destacar que a participação ativa da criança na atividade, seu engajamento e a iniciativa possibilitam a sustentação das conversas e integração da família à atividade. Scalfi *et al.* (2022), em um contexto de visitas espontâneas de família a um aquário, relatam resultados semelhantes. Segundo os autores, as crianças conduziram conversas e interações a partir do que lhes era de interesse integrando os adultos nas conversas, mas diferente de nosso estudo, os autores relatam que as conversas com mediadores foram realizadas predominantemente pelos adultos, embora elas também tenham sido mais aprofundadas no que se refere ao conteúdo científico.

Considerando o papel do mediador no engajamento dos visitantes, Shaby, Ben-Zvi Assaraf e Tal (2019), em um contexto de visita escolar mediada ao museu de ciências, apontam que os diálogos entre mediadores e crianças, em geral, envolvem orientações técnicas. Em menor medida, os diálogos com participação ativa das crianças ocorrem quando estes profissionais as engajam emocionalmente com os conteúdos científicos da exposição, tornando-os compreensíveis quando associam às experiências das crianças. De maneira semelhante, Massarani *et al.* (2019a), ao estudar crianças em visita escolar a um museu de ciências, observou que a participação ativa das crianças ocorre quando o mediador promove um ambiente confortável e propício para diálogos enriquecidos pelas ideias e opiniões das crianças, fugindo, portanto, à lógica unidirecional ilustrada pelo "modelo de déficit" da aprendizagem (transmissão de informações presumindo o pouco conhecimento científico por parte dos visitantes, desconsiderando, inclusive, suas experiências anteriores), assim como observado em nosso estudo.

Em síntese, nossos resultados mostram que as famílias vivenciaram uma experiência significativa favorecida pela participação ativa das crianças nas conversas e interações, aliada à exploração da exposição e o engajamento com temas que são de seu interesse contribuindo com o aprimoramento do conhecimento científico das famílias. Além disso, o protagonismo das crianças evidenciado pelas interações sociais pode despertar nelas a percepção de que a

sua participação é valiosa, favorecendo sua conexão com os ambientes em que se conversa e interage com a ciência.

5 Considerações finais

Neste estudo, analisamos as conversas e interações de famílias durante visita espontânea ao SESI Lab destacando o papel que as crianças desempenham no engajamento e na experiência da família. Nossos resultados mostram que as crianças participaram ativamente da visita envolvendo-se com aparatos que lhes chamaram a atenção ao mesmo tempo em que sustentaram conversas que abrangeram conceitos científicos complexos a partir da manifestação de suas ideias e opiniões, teste de hipóteses elaboração de conclusões que evidenciam a construção conjunta de significado favorecida pelos diálogos e a experiência direta, em especial, das crianças com os aparatos possibilitando o aprimoramento do conhecimento que já possuem.

A participação ativa e a autonomia das crianças são evidenciadas pela iniciativa de fazer perguntas, buscar respostas, conduzir conversas, orientar e manusear aparatos envolvendo a família em conversas e interações sociais que as permitem compreender e explicar os fenômenos em questão. Neste cenário, destacamos que o esforço cognitivo das crianças e seu envolvimento com os aparatos possibilitou a conexão das informações expostas às suas experiências anteriores despertando emoções que permitem inferir que a experiência foi positiva e significativa.

Para engajar a família, as crianças adotam como estratégias o direcionamento do percurso da visita conduzindo-as até os módulos que despertavam sua atenção e iniciavam as conversas, cuja compreensão dos conceitos científicos foi facilitada pelos adultos e mediadores ao contextualizar as informações expostas na medida em que aproximam da realidade das crianças e do conhecimento que elas já tinham sobre o assunto. Portanto, ao percorrer a exposição motivada pelo próprio interesse, as famílias convertem suas opiniões, observações e reflexões em conversas socialmente significativas vivenciando

situações de potencial aprendizagem que podem ficar registradas na memória e ganhar novos significados sempre que a visita for lembrada.

Para além do engajamento e das experiências significativas, nosso estudo traz evidências de que a visita ao SESI Lab oferece uma oportunidade para as famílias desenvolverem habilidades relacionadas à prática científica como, por exemplo, colaborar entre pares, analisar, comparar e desenvolver raciocínio abstrato com potencial para ser aplicado no seu cotidiano incentivando o engajamento destas crianças com temas relacionados à ciência.

Por fim, consideramos que nossos resultados contribuem com o campo de estudo ainda pouco explorado que reconhecem a agência das crianças e seu potencial para engajar e liderar as experiências de aprendizagem da família. Dessa forma, nosso estudo pode auxiliar museus de ciência no planejamento de exposições que promovam o engajamento das crianças com a ciência.

Financiamento

Este estudo foi realizado no âmbito do Instituto Nacional de Comunicação Pública de Ciência do Brasil e Tecnologia, com o apoio das agências financiadoras Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico Desenvolvimento (CNPq, 465658/2014-8) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio de Janeiro Carlos Chagas Filho (FAPERJ, E-26/200.89972018). O estudo também recebeu apoio do CNPq na Chamada CNPq/MCTI/FNDCT Nº 39/2022 - Programa de Apoio a Museus e Centros de Ciência e Tecnologia e a Espaços Científico-Culturais (405329/2022-9).

Agradecimentos

Luisa Massarani agradece ao CNPq pela Bolsa Produtividade e à FAPERJ pelo "Cientista do Nosso Estado". Os autores agradecem ao SESI Lab por permir a coleta de dados e às famílias que gentilmente aceitaram participar da pesquisa.

Referências

ALDRICH, Bianca M.; HADEN, Catherine A. Associations between parents' autonomy supportive management language and children's science, technology, engineering, and mathematics talk during and after tinkering at home. **Journal of Experimental Child Psychology**, Amsterdam, v. 247, n. 1, p.106034, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.jecp.2024.106034. Acesso: 4 out. 2024.

ALLARD, Michel; BOUCHER, Suzanne. **Éduquer au musée**. Un modèle théorique de pédagogie muséale. Montreal: Hurtubise HMH Ltée, 1998.

ALLEN, Sue. Looking for learning in visitor talk: a methodological exploration. *In*: LEINHARDT, Gaea; CROWLEY, Kevin; KNUTSON, Karen. **Learning conversations in museums**. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, 2002.

ALLEN, Sue. Design for learning: studying science museum exhibits that do more than entertain. **Science Education**, New Jersey, v. 88, supl. 1, p. S17-S33, 2004. Disponível em: https://doi.org/10.1002/sce.20016. Acesso em: 4 out. 2024.

ARCHER, Louise *et al.* Disorientating, fun or meaningful? **Cultural Studies of Science Education**, New York, v. 11, n. 4, p. 917-939, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s11422-015-9667-7. Acesso: 16 set. 2024.

ATTISANO, Elizabeth; NANCEKIVELL, Shaylene E.; DENISON, Stephanie. Components and mechanisms: how children talk about machines in museum exhibits. **Frontiers in Psychology**, Lausanne, v. 12, n. 1, p. 636601, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.636601. Acesso em: 5 set. 2024.

AYUDHYA, Wijitra; VAVOULA, Giasemi. Mobile family learning in the science museum. *In:* WORLD CONFERENCE ON MOBILE AND CONTEXTUAL LEARNING, 16., 2017, Nova York. **Proceedings** […]. New York: ACM, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1145/3136907.3136948. Acesso em: 12 out. 2024.

BELL, Philip *et al.* **Learning science in informal environments**: people, places and pursuits. Washington: National Academies Press, 2009.

BRISEÑO-GARZÓN, Adriana; ANDERSON, David. A review of Latin American perspectives on museums and museum learning. **Museum Management and Curatorship**, London, v. 27, n. 2, p. 161-177, 2012. Disponível em: https://doi.org/10.1080/09647775.2012.674321. Acesso em: 6 out. 2024.

CALLANAN, Maureen A. *et al.* Family science talk in museums: predicting children's engagement from variations in talk and activity. **Child Development**,

New Jersey, v. 88, n. 1, p. 1492-1504, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1111/cdev.12886. Acesso em: 6 out. 2024.

CARTER, Danielle. Narrative learning as theory and method in arts and museum education. **Studies in Art Education**, London, v. 59, n. 2, p. 126-144, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1080/00393541.2018.1442548. Acesso em: 15 set. 2024.

CARVALHO, Cristina; LOPES, Thamiris. O público infantil nos museus. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 41, n. 3, p. 911-930. 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1590/2175-623652329. Acesso em: 15 set. 2024.

CERQUEIRA, Bruno R. S. *et al.* Aprendizagem familiar em museus de ciências: interações de pais e mães com exposições científicas. **SBEnBio: Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia**, Florianópolis, v. 9, p. 6613-6624, 2016.

DELLA CROCE, Roberta; PUDDU, Luisa; SMORTI, Andrea. A qualitative exploratory study on museum educators' perspective on children's guided museum visits. **Museum Management and Curatorship**, London, v. 34, n. 4, p. 383-401, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1080/09647775.2019.1630849. Acesso em: 23 out. 2024.

DEWITT, Jennifer; NOMIKOU, Effrosyni; GODEC, Spela. Recognising and valuing student engagement in science museums. **Museum Management and Curatorship**, London, v. 34, n. 2, p 183-200, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1080/09647775.2018.1514276. Acesso: 03 nov. 2024.

DOOLEY, Caitlin M.; WELCH, Meghan M. Nature of interactions among young children and adult caregivers in a children's museum. **Early Childhood Education Journal**, New York, v. 42, n. 2, p. 125-132, 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s10643-013-0601-x. Acesso em: 02 nov. 2024.

DUTRA, Larissa F.; PEREIRA, Frederico C. M. Estudos de usuários no sistema de informação museal: proposições para a adequação da oferta informacional em museus pela ótica de sujeitos invisibilizados. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 29, p. 1-30, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.19132/1808-5245.29.122853. Acesso em: 02 nov. 2024.

FALK, John H.; DIERKING, Lynn D. **The museum experience revisited**. Walnut Creek, California: Left Coast Press, 2014.

FALK, John H. **The value of museums**: enhancing societal well-being. London: Rowman & Littlefield, 2021.

FLEWITT, Rosie; BANGPAN, Mukdarut; MANYUKHINA, Yana; WYSE, Dominic. Young children'engagement with objects in science museums: a rapid

evidence assessment of research. **Curator: The Museum Journal**, Nova Jersey, v. 66, n. 1, p. 129-148, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1111/cura.12540. Acesso em: 12 maio 2025.

GLAVEÂNU, Vlaad P.; LAHLOU, Saadi. Through the creator's eyes: using the subjective camera to study craft creativity. **Creativity Research Journal**, London, v. 24, n. 2-3, p. 152-162, 2012. Disponível em: https://doi.org/10.1080/10400419.2012.677293. Acesso em: 03 nov. 2024

GOMES, Talita V. Estudo de público e não público em museus soteropolitanos. 2016. Dissertação (Mestrado em Museologia) - Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2016.

HARRIS, Emily; WINTERBOTTOM, Mark. 'Why do parrots talk?'co-investigation as a model for promoting family learning through conversation in a natural history gallery. **Journal of Biological Education**, London, v. 52, n. 1, p. 89-100, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1080/00219266.2017.1408934. Acesso em: 03 nov. 2024.

JANT, Erin A. *et al.* Conversation and object manipulation influence children's learning in a museum. **Child Development**, New Jersey, v. 85, n. 5, p. 2029-2045, 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1111/cdev.12252. Acesso em: 03 nov. 2024.

LOPES, Thamiris; CARVALHO, Cristina. Educação Infantil em museus de arte, ciência e história. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 37, p. 1-21, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0104-4060.76182. Acesso em: 09 nov. 2024.

MASSARANI, Luisa; CHAGAS, Catarina; ROCHA, Luana; ROWE, Shawn; FONTANETO, R. Children's protagonism in a science exhibition: an exploratory study of an exhibition in Rio de Janeiro (Brazil). **Research in Science Education**, New York, v. 51, n. 1, p. 1307-1324, 2019a. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s11165-019-09886-w. Acesso em: 10 maio 2025.

MASSARANI, Luisa; MUCCI POENARU, Lara; NORBERTO ROCHA, Jessica; ROWE, Shawn, FALLA, Sigrid. Adolescents learning with exhibits and explainers: The case of Maloka. **International Journal of Science Education, Part B**, London, v. 9, n. 3, p. 253-267, 2019b. Disponível em: https://doi.org/10.1080/21548455.2019.1646439. Acesso em: 12 maio 2025.

MASSARANI, Luisa; NORBERTO ROCHA, Jessica; SCALFI,Graziele; SILVEIRA, Yan; CRUZ, Wailã; GUEDES, S.L. Leandro. Families visit the museum: a study on family interactions and conversations at the Museum of the Universe - Rio de Janeiro (Brazil). **Frontiers in Education**, Lausana, v. 6, p. 669467, 2021a. Disponível em: https://doi.org/10.3389/feduc.2021.669467. Acesso em: 10 maio 2025.

MASSARANI, Luisa; SCALFI, Graziele; NORBERTO-ROCHA, Jessica; LUZ, V. Rafael; MARANDINO, Martha. A experiência interativa de famílias em um museu de ciências: um estudo no Museu de Ciência e Tecnologia de Porto Alegre. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 26, n. 1, p. 261-284, 2021b. Disponível em: https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2021v26n1p261. Acesso em 10 maio 2025.

MASSARANI, Luisa; BIZERRA, Alessandra; AGUIAR, Bruna I.; SCALFI, Graziele; SILVEIRA, Yan; BEZZON, Rodolfo Z. Engajamento em foco: uma análise do conteúdo conversacional de famílias em visita ao Aquário Jacques Huber (Belém). **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 18, n. 40, p. 5-21, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.18542/amazrecm.v18i40.11886. Acesso em: 10 maio 2025.

MASSARANI, Luisa; SCALFI, Graziele; GONÇALVES, Waneicy; MAGALHÃES, A. Juliana; RIBEIRO, Alice; BARROS, Juliane. Olhando para os objetos no Museu Histórico Nacional: uma análise das conversas e interações. **Actio: Docência em Ciências**, Curitiba, v. 8, n.3, p.1-25, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.3895/actio.v8n3.16412. Acesso em: 10 maio 2025.

MANO, SANIA *et al*. Museus de ciência e seus visitantes no início do século XXI: estudo longitudinal da visitação espontânea de cinco instituições da cidade do Rio de Janeiro. **Anais do Museu Paulista**, São Paulo, v. 30, n.1, p. 1-48, 2022.

MANYUKHINA, Yana *et al*. Young children's agency in the science museum: insights from the use of storytelling in object-rich galleries. **International Journal of Science Education, Part B.**, London, v. 14, n. 2, p. 177-193, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1080/21548455.2023.2244645. Acesso em: 09 nov. 2024.

OGAWA, Roodney T.; LOOMIS, Molly; CRAIN, Rhiannon. Institutional history of an interactive science center: the founding and development of the Exploratorium. **Science Education**, New Jersey, v. 93, n. 2, p. 269-292, 2008. Disponível em: https://doi.org/10.1002/sce.20299. Acesso em: 18 nov. 2024.

PATRICK, Patricia G.; MOORMANN, Alexandra. Family interactions with biodiversity in a natural history museum. *In:* ACHIAM, Marianne; DILLON, Justin; GLACKIN, Melissa. **Addressing wicked problems through science education**: the role of out-of-school experiences. New York: Springer Nature, 2021.

PRICE, Aaron C.; APPLEBAUM, Laureen. Meansuring a sense of belonging at museums and cultural centers. **Curator: The Museum Journal**, New Jersey, v. 65, n. 1, p. 135-160, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1111/cura.12454. Acesso em: 17 out. 2024.

REZNIK, Gabriela; MASSARANI, Luisa; CALABRESE BARTON, Angela. Informal science learning experiences for gender equity, inclusion and belonging in STEM through a feminist intersectional leans. **Cultural Studies of Science Education**, Nova York, v. 18, n. 1, p. 959-984, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s11422-023-10149-4. Acesso em: 12 maio 2025.

RIEDINGER, Kelly; TAYLOR, Amy. Leveraging parent chaperones to support youths' learning during an out-of-school field trip to a marine science field station. *In:* FAUVILLE, Géraldine *et al*. **Exemplary practices in marine science education**: a resource for practitioners and researchers. Cham: Springer, 2019.

RUFATO, Bruno P.; BIZERRA, Alessandra. Pais e mães em visita a museus de ciências no Brasil: há diferenças **SBEnBio: Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia**, Florianópolis, v. 7, p. 962-973, 2014.

SCALFI, Graziele; MASSARANI, Luisa; BIZERRA, Alessandra; ARAÚJO, Juliana M. Analysing family conversations and interactions during visit to Parque das Aves (Foz do Iguaçu, Brazil) from children's perspective. **Leisure Studies**, London, v. 41, n. 5, p. 637-653, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1080/02614367.2022.2043418. Acesso em 12 maio 2025.

SCALFI, Graziele; SILVA, Juliane B.; ARAÚJO, Juliana M.; MASSARANI, Luisa; PINTO, Antero V. P. F; OLIVEIRA, Itamar S. A construção de significado em visitas familiares ao museu: um estudo no Museu da Natureza no Piauí, Brasil. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 30, e24045, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1516-731320240045. Acesso em: 12 maio 2025.

SCHÄNZEL, Heike A.; SMITH, Karen. The socialization of families away from home: group dynamics and family functioning on holiday. **Leisure Sciences**, London, v. 36, n. 2, p. 126-143, 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1080/01490400.2013.857624. Acesso em: 12 set. 2024.

SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA. **Arte, ciência e tecnologia**: da ideia à forma, um percurso colaborativo. Brasília: SESI/DN, 2023a.

SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA. **Resultados SESI Lab de dezembro/2022 a julho/ 2023**. Brasília: SESI/DN, 2023b.

SESI LAB. **Galeria Fenômenos no Mundo**: cores e humores. Brasília: SESI/SENAI, 2023a.

SESI LAB. **Galeria Fenômenos no Mundo**: isto é genético? Brasília: SESI/SENAI, 2023b.

SESI LAB. **Galeria Fenômenos no Mundo**: tornado. Brasília: SESI/SENAI, 2023c.

SESI LAB. **Galeria Aprender Fazendo**: Arco catenário. Brasília: SESI/SENAI, 2023d.

SESI LAB. **Galeria Aprender Fazendo**: reação. Brasília: SESI/SENAI, 2023e.

SHABY, Neta; BEN-ZVI ASSARAF, Orit; TAL, Tali. The particular aspects of science museum exhibits that encourage students' engagement. **Journal Science Educational Technology**, New Jersey, v. 26, n. 1, p. 253-268, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s10956-016-9676-7. Acesso em: 12 nov. 2024.

SHABY, Neta; BEN-ZVI ASSARAF, Orit; TAL, Tali. Engagement in a Science Museum: the role of social interactions. **Visitor Studies**, London, v. 22, n. 1, p. 1-20, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1080/10645578.2019.1591855. Acesso em: 12 nov. 2024.

SCIENCE MUSEUM GROUP. **Annual reports and acconts 2017-2018**. London: Science Museum Group, 2018.

SOBEL, David M. Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) engagement from parent-child interaction in informal learning environments. **Current Directions in Psychological Science**, Thousand Oaks, v. 32, n. 6, p. 454-461, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1177/09637214231190632. Acesso em: 12 set. 2024.

TAGGART, Jessica *et al*. Parents' roles and question-asking during pretend and real activities. **Review of Social Development**, New Jersey, v. 29, n. 3, p. 767-782, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1111/sode.12436. Acesso em: 15 set. 2024.

USS CONSTITUTION MUSEUM. **Engage families**. Charlestown: USS Constitution Museum, 2018.

VEDDER-WEISS, Dana. Serendipitous science engagement: a family self-ethnography. **Journal of Research in Science Teaching**, New Jersey, v. 54, n. 3, p. 350-378, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1002/tea.21369. Acesso em:23 out. 2024.

VYGOTSKY, Lev S. **Formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

YIN, Robert K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZIMMERMAN, Heather; MCCLAIN, Lucy. Family learning outdoors: guided participation on a Nature Walk. **Journal of Research in Science Teaching**, New Jersey, v. 53, n. 6, p. 919-942, 2015. Disponível em: https://doi.org/10.1002/tea.21254. Acesso em:23 out. 2024.

Analysis of conversations and interactions from the children's perspective: a case study of family visits to the SESI Lab museum (Brasília)

Abstract: In this study, we analyzed the conversations and interactions of family groups during a spontaneous visit to the SESI Lab museum in Brasília, with the aim of understanding the experience of families from the perspective of children. Twelve families participated in this study, totaling 41 subjects, 20 of whom were children. The audiovisual recordings were made with a subjective camera and analyzed with a coding protocol of verbal and nonverbal interactions between visitors, visitor-mediators and visitors-exhibition elements, highlighting the role of children in family engagement. The results show that children actively participated in the family experience, engaging the group in conversations and interactions through different strategies, such as directing the route of the visit, selecting exhibit elements, asking questions, searching for answers and expressing ideas and opinions. Adults and mediators contributed to the learning experiences by facilitating the understanding of scientific content through analogies, contextualizing information and connecting it with previous experiences. These actions show that the children's protagonism combined with the families' cognitive effort and connections with previous experiences provided significant experiences with the potential to engage children with science when visiting the museum.

Keywords: protagonism; child autonomy; informal education; significant experiences

Declaração de autoria

Concepção e elaboração do estudo: Luisa Massarani
Coleta de dados: Graziele Scalfi, Felipe Dias
Análise e interpretação de dados: Antero Pinto, Bruna Aguiar
Redação: Bruna Aguiar, Graziele Scalfi, Luisa Massarani, Felipe Dias
Revisão crítica do manuscrito: Luisa Massarani, Luciana Martins, Gabriela Reznik, Barbara Milan

Declaração de disponibilidade de dados

Todo o conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo foi publicado no próprio artigo

Autoria para correspondência

Luisa Massarani

luisa.massarani@fiocruz.br

Editor-chefe

Thiago Henrique Bragato Barros

Como citar

AGUIAR, Bruna; SCALFI, Graziele; MASSARANI, Luisa; PINTO, Antero; DIAS, Felipe; MARTINS, Luciana Conrado; REZNIK, Gabriela, MILAN, Barbara. Análise das conversas e interações a partir da perspectiva das crianças: um estudo de caso sobre visitas familiares ao museu SESI Lab (Brasília). **Em Questão**, Porto Alegre, v. 31, e-143438, 2025. https://doi.org/10.1590/1808-5245.31.143438

Recebido: 25/11/2024
Aceito: 06/06/2025

CC BY