

Sobre o que falamos quando o tema é crise climática?: análise de conversas emergidas em visitas de famílias à exposição Cambio Climático do Maloka (Bogotá, Colômbia)

De qué hablamos cuando se trata de la crisis climática: análisis de las conversaciones surgidas durante las visitas familiares a la exposición Cambio Climático en Maloka (Bogotá, Colombia)

Lígia Danielle Azevedo Lacerda¹Luisa Massarani²Alice Ribeiro³Sigrid Falla Morales⁴

DOI 10.26512/museologia.v14i27.56296

Resumo

Neste artigo, nos debruçamos sobre as interações de 10 grupos familiares com a exposição Cambio Climático do Maloka (Bogotá, Colômbia) com o objetivo de mapear e analisar os tipos de conversas sobre crise climática ocorridas durante as visitas. Os resultados indicaram que a atuação dos mediadores e as propostas dos módulos da exposição, em conjunto, foram capazes de promover a educação ambiental e a conscientização para o consumo sustentável por meio de conversas sobre a crise climática, com destaque daquelas relativas aos conceitos biológicos. Entretanto, não identificamos conversas que abordassem algumas dimensões sociais e políticas importantes, tais como as injustiças climáticas e a necessidade de ações de mitigação e adaptação aos efeitos da crise à nível coletivo, e não apenas individual.

Palavras-chave

mudanças climáticas; museu de ciências; educação museal; educação ambiental; público familiar.

Abstract

In this article, we examine the interactions of 10 family groups with the Cambio Climático exhibition at Maloka (Bogotá, Colombia) with the aim of mapping and analysing the types of conversations about the climate crisis that took place during the visits. The results indicated that the mediators' actions and the proposals of the exhibition modules together were able to promote environmental education and awareness of sustainable consumption through conversations about the climate crisis, particularly those relating to biological concepts. However, we could not identify any talks that addressed important social and political dimensions, such as climate injustice and the need for actions to mitigate and adapt to the effects of the crisis at a collective, rather than just individual, level.

Keywords

climate change, science museum, museum education, environmental education, family audience.

¹ Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), é mestra em Ensino de Ciências pela Universidade Federal de Ouro Preto

² Doutora na Área de Gestão, Educação e Difusão em Biociências pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2001), fez doutorado-sanduíche com bolsa da Capes no Department of Science and Technology Studies da University College London, pós-doutorado na University College London (2013), pós-doutorado na Oregon State University (2015-2016). Realiza atividades de pesquisa e práticas em Divulgação Científica, área em que atua desde 1987. Coordena o Instituto Nacional de Comunicação Pública em Ciência e Tecnologia, sediado na Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz). É coordenadora de SciDev.Net (www.scidev.net) para América Latina e Caribe.

³ Graduada em Geografia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Especialista em Educação Museal (IBRAM/Iserj). Mestra em Divulgação da Ciência, Tecnologia e Saúde (COC/Fiocruz).

⁴ Mestre em Comunicação pela Pontificia Universidad Javeriana. Diretora de Arquitetura de Experiências de Maloka, Colômbia. Integrante da Musa iberoamericana: red de museos y centros de ciencia. E-mail: sfalla@maloka.org

Introdução

A temperatura média global aumentou e o mundo tem sentido os efeitos das mudanças climáticas. O último relatório do *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) mostrou que os impactos da crise climática estão surgindo mais rapidamente e com isso se tornarão mais graves em um curto espaço de tempo (IPCC, 2023). Segundo a Organização Meteorológica Mundial (2023), o ano de 2023 apresentou a maior temperatura global, registrando 1.63°C acima da temperatura média em relação ao período de 1850-1900, tido como período industrial, no qual o planeta começou a registrar seus maiores índices de poluição.

Os registros geológicos apontam que o planeta já passou por diferentes períodos de frio e calor extremos. Os períodos glaciais referem-se a fases em que extensas regiões da Terra ficaram cobertas por gelo, resultando em temperaturas globais mais baixas, enquanto os períodos interglaciais são intervalos mais quentes que ocorrem entre os períodos glaciais, caracterizados pelo derretimento do gelo e pelo aumento das temperaturas (Leite, 2015). O período atual, portanto, é visto como um período interglacial. Nobre (2012) explica que:

Nos últimos 400 mil anos, ocorreram quatro ciclos distintos. Esses ciclos são glaciais e interglaciais. No pico interglacial, no qual nos encontramos, a temperatura está mais alta, cerca de 5°C a 6°C em relação ao pico do último período glacial, 20 mil anos atrás. Há 120 mil anos, tivemos o último período interglacial e a temperatura estava um pouco acima da temperatura atual. Só que nos últimos 100 a 150 anos, o ritmo em que a temperatura começou a subir está muito maior do que ocorria até então. Por exemplo, na última glaciação, há 20 mil anos, como já dito acima, a superfície do planeta estava de 5°C a 6°C mais fria. A Terra levou 10 mil anos para aquecer e entrar na fase interglacial, que chamamos de Holoceno. Agora, nas últimas duas décadas, ela está aquecendo quase 0,2°C por década, que é um ritmo 50 vezes mais acelerado do que o ciclo natural glacial-interglacial. (Nobre, 2012)

Assim, embora as mudanças de temperatura no planeta sejam naturais, o aquecimento da Terra acelerou nas últimas décadas. A espécie *Homo sapiens*, com seus atos de queima de combustíveis fósseis e desmatamento, é a maior responsável por esse aquecimento acelerado (Artaxo, 2020), que se deve à intensificação do Efeito Estufa. O Efeito Estufa é um processo natural, causado pela radiação solar que é absorvida pela Terra, convertida em infravermelho e devolvida à atmosfera (Lobato et al., 2009). Esse processo envolve gases como metano, dióxido de carbono e o clorofluorcarboneto (CFC). Esse fenômeno mantém a vida terrestre, permitindo a temperatura média de sobrevivência para os seres vivos no Planeta (Lobato et al., 2009). Entretanto, a produção e liberação desenfreada desses gases têm intensificado o efeito estufa, fazendo com que a Terra fique cada vez mais quente.

O superaquecimento da Terra fugiu dos padrões naturais dos ciclos biogeoquímicos do planeta, levando os cientistas à investigação acerca de uma nova era geológica conhecida como Antropoceno. Paul Crutzen, químico holandês e ganhador do Prêmio Nobel, foi quem divulgou o conceito de Antropoceno, que consiste em uma era geológica caracterizada pela influência significativa das atividades humanas sobre o planeta. Segundo Crutzen e Stoermer (2021), não há consenso entre os cientistas sobre quando o “antropoceno” iniciou. Ainda assim, os autores consideram que seu início se deu no final do século 18, no

Sobre o que falamos quando o tema é crise climática?:

análise de conversas emergidas em visitas de famílias à exposição Cambio Climático do Maloka (Bogotá, Colômbia) contexto da Revolução Industrial, quando ocorreu o crescimento notável dos efeitos globais da ação humana no clima da Terra, por meio, por exemplo, do aumento dos gases de efeito estufa (GEE), especialmente dióxido de carbono e metano. É importante ressaltar que a identificação do início do Antropoceno não se limita a um único evento, mas sim a um conjunto de transformações ambientais que se intensificaram ao longo do tempo, refletindo mudanças na composição atmosférica, na biodiversidade e nos ciclos biogeoquímicos (Crutzen & Stoermer, 2021).

Essas alterações nos ciclos biogeoquímicos e, consequentemente, o aumento da temperatura global, são denominadas “mudanças climáticas”. Por ser multidimensional, o fenômeno das mudanças climáticas é visto como um problema socioambiental, uma vez que afeta as estruturas sociais e econômicas (Dickmann & Liotti, 2024). Essa complexidade é evidenciada pelo calor extremo que desencadeia problemas como recuo glacial, elevação do nível do mar, vulnerabilidade sanitária, econômica e política, migrações climáticas e impactos negativos na biodiversidade e na produtividade agrícola (Nadir, 2020). Artaxo (2020) aponta que as mudanças climáticas devem ser vistas de uma perspectiva mais ampla. A alteração do clima é reconhecida como um problema público mundial que afeta a vida humana e não humana e que, portanto, exige soluções de esfera política, econômica e social do governo (Artaxo, 2020). Para Latour (2018), o termo “mudanças climáticas” não contempla a gravidade do problema que enfrentamos. O antropólogo argumenta que esse fenômeno é complexo, vai além das questões meramente ambientais e alcançou um ponto em que não é mais possível retroceder, devendo ser tratado como uma “crise climática”. Em outras palavras, para o autor, chegou-se a um ponto de não retorno, em que não se é possível reverter a situação em relação à gravidade em que o planeta se encontra. Portanto, utilizaremos para esta pesquisa o termo “crise climática”, uma vez que acreditamos que este fenômeno ultrapassa a esfera ambiental, tomando proporções políticas, sociais e econômicas no planeta. Dada a importância do tema, é fundamental que a sociedade esteja informada para enfrentar as consequências da crise climática e se preparar para conter o que ainda é possível. A discussão sobre o meio ambiente, sobretudo a crise climática, ganhou espaço nas escolas e vêm sendo trabalhada com os estudantes desde os primeiros anos de formação. Para além do ensino formal, os museus de ciências têm se mostrado espaços importantes de acesso à informação de forma interativa.

A dimensão educativa é intrínseca aos museus e se fortaleceu cada vez mais na medida em que essas instituições passaram a estar mais atentas aos seus públicos. Inicialmente exercendo junto à educação formal uma relação de complementaridade, hoje entende-se que a educação museal possui características e objetivos próprios, independentes do ensino formal. Particularmente, os chamados centros e museus de ciências interativos buscam, por meio de aparatos tecnológicos interativos, promover o aprendizado de conceitos científicos, com foco na participação de seus públicos. (Chagas, 2002; Gruzman & Siqueira, 2007; Köptcke, 2002; Mcmanus, 1992; Valente, 2018).

Para Silva (1999), tanto os museus como as escolas possuem características únicas, seguindo cada um com estruturas distintas para a estruturação de ações educativas. Enquanto a sociedade exige que a escola assegure que os estudantes dominem os conhecimentos curriculares, nos museus a aprendizagem é vista como uma oportunidade de explorar novas formas de interpretar o conhecimento, sem a pressão de uma avaliação formal (Silva, 1999). Marandino (2013) afirma que o sistema didático de um museu é formado por eixos internos

e externos, sendo os internos relacionados ao conhecimento, aos elaboradores e à temática. Já os eixos externos são compostos pela exposição, pela pessoa mediadora e pelas pessoas visitantes (Marandino, 2013). Por ser composto por ambos os eixos, esse espaço se torna uma importante ferramenta para a construção do conhecimento de forma mais lúdica e interativa.

Em meio à crise socioambiental que a Terra vem enfrentando, os museus, enquanto espaços de papel educativo, podem contribuir de forma ativa para a transformação da sociedade (Lonkhuijzen *et al.*, 2022). Entendemos que abordar esse tema de grande relevância na contemporaneidade é uma forma de os museus cumprirem sua função social, abordando as ciências em sua interrelação com a sociedade e seus desafios locais e globais. Dessa forma, os museus podem ser espaços para a construção significativa de aprendizagem de conteúdos científicos, além de proporcionar o olhar crítico para situações reais do dia a dia.

Neste artigo, nos debruçamos sobre as visitas de dez grupos familiares à exposição Cambio Climático, localizada no Museu Maloka em Bogotá (Colômbia), com o objetivo de identificar as interações dos grupos com a exposição e os mediadores e investigar que tipo de conversas sobre a crise climática emergem dessas interações. Dessa forma, pretendemos contribuir para o debate sobre as potencialidades e os desafios dos centros e museus de ciências no que tange à conscientização e educação museal e ambiental sobre o tema, considerando suas dimensões ambientais, econômicas, políticas e sociais.

Metodologia

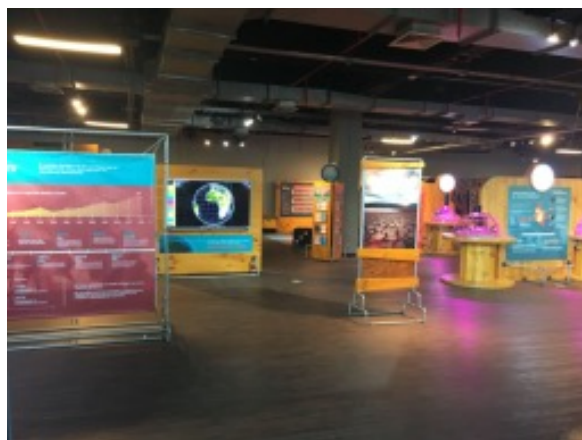
Local do estudo

O Maloka é um centro de ciências interativo fundado em 1998 em Bogotá (Colômbia), que define sua missão como a de “contribuir para a apropriação da ciência, tecnologia e inovação” (Trujillo, 2023, p. 9, tradução nossa). Trata-se de uma instituição privada sem fins lucrativos que tem como objetivos o fortalecimento da cultura cidadã e a contribuição para o desenvolvimento sustentável, por meio do estímulo ao aprendizado que promova o fortalecimento dos laços entre ciência, tecnologia e inovação. O museu possui diversas exposições interativas que proporcionam aos visitantes uma imersão ao mundo da ciência e tecnologia. (Maloka, 2024)

A exposição Cambio Climático, inaugurada em 2020, tem por objetivos: motivar “a reflexão sobre as responsabilidades que temos, como indivíduos e como sociedade, diante das mudanças climáticas”; dar visibilidade “aos impactos de nossos modos de vida nos ecossistemas”; demonstrar “a urgência de mudanças individuais e coletivas que ocasionem uma transformação na maneira como nos relacionamos com o nosso entorno”; “conscientizar sobre as diferenças entre os hábitos de consumo e os níveis de desenvolvimento de cada país, assim como entre as classes sociais e suas posses, que acabam impactando na geração de gases do efeito estufa”; promover “a conscientização cidadão sobre os efeitos das mudanças climáticas nos diferentes territórios”; e incentivar “a tomada de decisões individuais e coletivas de forma informada” (Trujillo, 2023: 106-109, tradução nossa). Ela é composta por jogos, painéis interativos, realidade virtual e quizzes divididos em três eixos principais: “mudanças no entorno relacionadas aos efeitos da mudança climática, ações humanas que influenciam nas mudanças climáticas, e compromissos e responsabilidades de diferentes atores (governo, indústria, comunidades)” (Trujillo, 2023: 109, tradução nossa). A exposição ocu-

Sobre o que falamos quando o tema é crise climática?: análise de conversas emergidas em visitas de famílias à exposição Cambio Climático do Maloka (Bogotá, Colômbia) pa uma ampla sala do Museu (figura 1), na qual estão distribuídos os módulos interativos e painéis. Os visitantes circulam livremente entre eles, sem termos identificado um percurso sugerido.

Figura 1 - Visão geral da exposição Cambio Climático (Maloka)



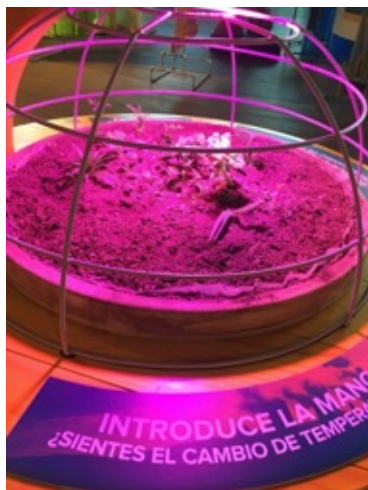
Fonte: acervo da pesquisa 2022.

A seguir, apresentamos os módulos interativos da exposição. Salientamos que um módulo, intitulado *Ainda se pergunta se a mudança climática é real ou só uma controvérsia?*, não estava funcionando no dia da coleta de dados, e por isso, não será descrito.

Os módulos interativos são:

I. *Tem sentido mais calor ultimamente? (¿Has sentido más calor últimamente?)*: Formado por duas cúpulas com terra e plantas representando dois ecossistemas, um mais úmido e com mais plantas (figura 2) e outro mais seco e com menos plantas (figura 3). Em ambas as cúpulas o visitante pode inserir suas mãos e sentir a temperatura (mais fresca na primeira e mais quente na segunda). O módulo simula os efeitos dos gases do efeito estufa na temperatura da Terra e no meio ambiente. Um painel textual explica o fenômeno do efeito estufa, enquanto outro aborda os impactos dos gases do efeito estufa na Colômbia.

Figura 2 - Módulo *Tem sentido mais calor ultimamente?*: simulação de ecossistema sem agravamento do efeito estufa



Fonte: acervo da pesquisa 2022.

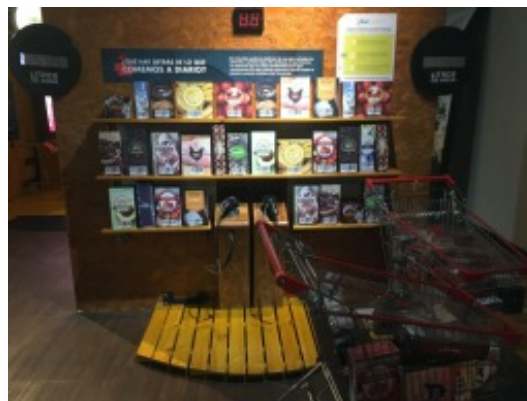
Figura 3 - Módulo Tem sentido mais calor ultimamente?: simulação de ecossistema com agravamento do efeito estufa



Fonte: acervo da pesquisa 2022.

2. O que há por trás do que comemos diariamente? (*¿Qué hay detrás de lo que comemos a diario?*) (figura 4): Os visitantes devem escolher, na estante, cinco produtos alimentares para simular que estão comprando. Ao registrarem o produto por meio de um leitor de código de barras, o painel indica a quantidade de água necessária para produzi-lo. Um painel textual informa o custo ecológico (gasto de água e a emissão de gás carbônico) para a produção de cada um dos produtos.

Figura 4 - Módulo O que há por trás do que comemos diariamente?



Fonte: acervo da pesquisa 2022.

3. Impressão ecológica (*Huella Ecológica*) (figura 5): Há perguntas sobre hábitos de consumo dos visitantes, que respondem pressionando botões numerados de 1 a 3. Ao final, um medidor informa a impressão ecológica do visitante, medida em planetas (um, dois, três ou mais de três). Segundo um dos painéis textuais, intitulado *Cuántos planetas Tierra se necesitan para sostener nuestro consumo y estilo de vida?*, é explicado que a impressão ecológica “mede a área terrestre necessária para sustentar e absorver os desperdícios gerados por uma pessoa, comunidade ou país” (tradução nossa).

Sobre o que falamos quando o tema é crise climática?:
análise de conversas emergidas em visitas de famílias à exposição Cambio Climático do Maloka (Bogotá, Colômbia)

Figura 5 - Módulo Impressão ecológica



Fonte: acervo da pesquisa 2022.

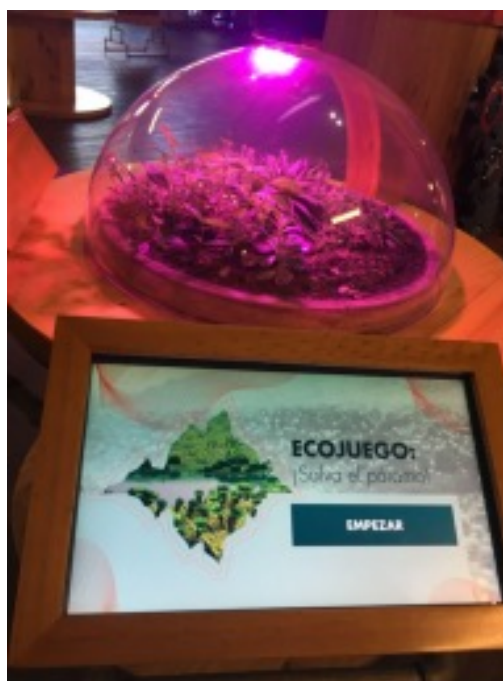
4. Todos fazemos parte do mesmo ecossistema: a Terra (*Todos formamos parte del mismo ecosistema: la Tierra*): O módulo é formado por dois aparatos interativos. Um deles é formado por uma engrenagem na qual cada roda dentada traz um elemento da fauna ou da flora de um mesmo ecossistema (figura 6). O visitante é convidado a girar a manivela para fazer a engrenagem girar. Depois, deve retirar (puxando para frente) uma ou mais rodas dentadas sinalizadas por um círculo vermelho e girar novamente a manivela, observando o que ocorre: parte ou toda a engrenagem deixa de girar. O objetivo é demonstrar que quando retiramos um elemento do ecossistema, todo ele é prejudicado. O segundo aparato é um jogo digital, denominado “Ecojogo”, intitulado Salve o páramo, que é um ecossistema intertropical de montanha (figura 7). No nível I no jogo, é apresentada uma paisagem de um páramo e o visitante deve arrastar os elementos que não pertencem originalmente a esse ecossistema e que lhe prejudicam até o símbolo de remoção. Ao clicar em um aspecto da paisagem, é informado se o visitante acertou ou errou e é fornecida uma explicação, tanto para os elementos nativos (por exemplo, os *frailejones*, planta nativa do ecossistema retratado, e a estufa) quanto para aqueles que o prejudicam (por exemplo, cultivo extensivo de batata, pecuária e pastoreio de ovelhas e pasto de *kikuyo*, tipo de grama utilizado como alimento para os animais pastando). Uma barra indica o progresso (melhoria da saúde do ecossistema). No nível 2, o visitante deve semear plantas nativas para recuperar o ecossistema. Ele escolhe a planta e a arrasta para a paisagem, e então é informado se acertou ou errou, ou seja, se a planta é nativa (por exemplo, véu de páramo, colorado) ou não (por exemplo, grama de trigo).

Figura 6 - Aparato interativo das engrenagens, no módulo Todos fazemos parte do mesmo ecossistema: a Terra



Fonte: acervo da pesquisa 2022.

Figura 7 - EcoJogo Salve o Páramo, no módulo Todos fazemos parte do mesmo ecossistema: a Terra



Fonte: acervo da pesquisa 2022.

5. Jogo de três (*Juego de tres*) - Jogo de percurso no qual os jogadores se movem através de um percurso no chão que traz o ciclo de redução, reutilização e reciclagem (figura 8). Em cada rodada, o jogador deve responder perguntas (com três alternativas de respostas, apresentadas no painel explicativo) ou cumprir desafios, que envolvem buscar informações em outros módulos da exposição.

Sobre o que falamos quando o tema é crise climática?:
análise de conversas emergidas em visitas de famílias à exposição Cambio Climático do Maloka (Bogotá, Colômbia)

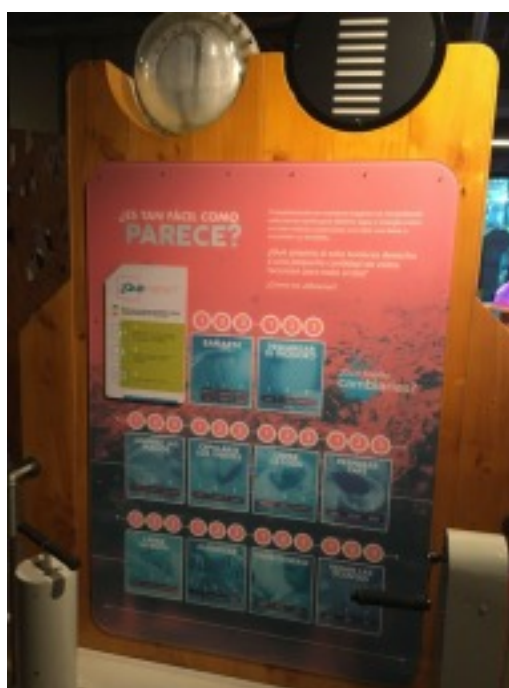
Figura 8 - Módulo Jogo de três



Fonte: acervo da pesquisa 2022.

6. É tão fácil quanto parece? (*¿Es tan fácil como parece?*) (figura 9): O visitante deve identificar seus hábitos por meio de botões de 1 a 3. Cada botão apertado irá consumir água e energia, sendo sinalizado, por uma representação de uma pilha, o nível desses recursos ainda disponível. Em determinado momento, o visitante não conseguirá apertar mais botões, porque esses recursos se esgotaram. O visitante deve então bombear para recuperar a água e girar a manivela para gerar energia.

Figura 9 - Módulo É tão fácil quanto parece?



Fonte: acervo da pesquisa 2022.

2.2 Coleta de dados

A coleta de dados ocorreu no dia 17 de dezembro de 2022. Para participar do estudo, o grupo familiar deveria ter até cinco membros, incluindo pelo menos uma criança com algum grau de parentesco dentro do grupo. Quando uma

família que se enquadrava nesse perfil chegava à exposição, pesquisadoras a abordavam e convidavam para participar do estudo. Eram explicados os objetivos e metodologia da pesquisa e, caso a família concordasse em participar, era fornecido o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido⁵ para que um dos responsáveis adultos lesse e assinasse, garantindo sua concordância e compreensão sobre os objetivos e procedimentos do estudo.

Para o registro da pesquisa, foram utilizadas câmeras *GoPro Hero*, posicionadas na cabeça de uma das crianças de cada família, com o objetivo de capturar a visita bem como registrar as conversas e a interação das famílias tanto com a exposição quanto com o mediador, quando este se fez presente. É importante mencionar que dentre as dez famílias participantes da pesquisa, uma não teve acompanhamento com o mediador do museu. Ao total foram dez vídeos com duração em média de 20 minutos por visita, totalizando três horas e vinte e seis minutos de gravação.

2.3 Análise dos dados

Os vídeos registrados foram transcritos em português e organizados segundo categorias desenvolvidas pelas pesquisadoras. A categorização visa contemplar possíveis assuntos que poderiam surgir durante a visita, levando em consideração os aspectos de dimensão política e socioambiental da crise climática e de interação entre mediadores e visitantes. Ao total foram desenvolvidas sete categorias e 19 subcategorias (Quadro 1). Essas marcações permitiram identificar as conversas entre visitantes e mediadores sobre os efeitos e possíveis soluções para a crise climática. Para conduzir a análise dos dados, os vídeos foram examinados utilizando o software de métodos mistos *Dedoose 9.0.55*, que consiste em uma ferramenta que facilita a organização e análise de segmentos de áudio e vídeo, permitindo que diferentes aspectos das interações dos visitantes sejam categorizados de maneira estruturada. O software é capaz de suportar vídeos compactados que podem ser marcados de acordo com o código criado para cada pesquisa. Essa ferramenta de análise já foi utilizada em estudos anteriores do grupo de pesquisa (por exemplo, AUTOR 2, 2019a; 2019b).

Quadro 1 - Categorias de análise

CATEGORIA PRINCIPAL	SUBCATEGORIA	DESCRIÇÃO
Conversas sobre a Causa da Alteração do Clima	Causas Naturais	Atribuição da crise climática a fatores naturais.
	Causas Humanas	Identificação de atividades humanas como causas da crise climática.
	Causas Naturais e Humanas	Fala sobre a contribuição conjunta de fatores naturais e humanos para a crise climática.
Conversas sobre Efeitos Locais	Alterações Ambientais no País Local	Discussão sobre mudanças ocorridas no país local ao longo do tempo.
	Previsões de Catástrofes Locais	Discussão sobre catástrofes a partir da crise climática.
	Injustiças Climáticas	Discussão sobre os países que mais contribuem e os que mais sofrem os impactos climáticos/racismo ambiental.

5 Essa pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética [informação removida para garantir anonimato].

Sobre o que falamos quando o tema é crise climática?:
análise de conversas emergidas em visitas de famílias à exposição Cambio Climático do Maloka (Bogotá, Colômbia)

Evidências de Conscientização	Mudanças de Comportamento Pessoal	Mediadores mencionam para os visitantes ações de mudança comportamental.
	Conversas sobre conceitos biológicos ligados à crise climática	Conteúdos sobre conceitos biológicos que informam sobre o impacto ambiental causado pelas crise climática.
Mitigação	Ações Internacionais	Discussões sobre acordos globais.
	Ações de País	Políticas nacionais para reduzir emissões e promover práticas sustentáveis.
	Ações Individuais	Ações que os visitantes estão dispostos a tomar a fim de contribuir para o não avanço das crise climática
Adaptações à Crise Climática	Adaptações Tecnológicas	Discussões sobre o uso de novas tecnologias para se adaptar aos impactos da crise climática.
	Adaptações Comunitárias	Conversas sobre ações para se adaptar, como planejamento urbano sustentável.
	Políticas de Adaptação	Discussões político-econômicas para promover a adaptação à crise climática.
Experiências	Elementos Visuais	Discussões estimuladas por gráficos, imagens e vídeos que ilustram os efeitos da crise climática
	Experiências Interativas	Interações geradas por atividades práticas e jogos interativos que explicam os conceitos de mudança climática.
Tipos de Interação Visitantes-museu	Visitante-Visitante	Conversas entre visitantes sobre a exposição e os temas abordados.
	Visitante-Mediador	Conversa entre visitantes e mediadores do museu.
	Visitante-Exposição	Reflexões e comentários dos visitantes em resposta aos elementos da exposição.

Fonte: elaborado pelas autoras (2024)

É importante ressaltar a diferenciação entre os códigos “Ações Individuais” e “Mudanças de Comportamento Pessoal”. Quando o mediador comunicava sobre possíveis mudanças de comportamento da sociedade, o código marcado foi o “Mudanças de Comportamento Pessoal”, apontando que naquele momento houve uma troca de saberes sobre medidas individuais que as pessoas poderiam ter em relação à crise climática. Já nos momentos em que os visitantes assumiram a intenção de mudanças de comportamento, o código aplicado foi o “Ações Individuais”.

Após a coleta, transcrição e codificação dos diálogos ocorridos durante as visitas das famílias, foram analisadas as frequências com que cada categoria de código ocorreu. Isso permitiu observar quais conversas emergiram e com que frequência durante o contato com a exposição.

2.4 Perfil dos grupos participantes

No total, dez famílias participaram do estudo. Cada grupo consistiu em até cinco membros, incluindo pelo menos uma criança com algum grau de parentesco dentro do grupo. As 10 famílias visitantes totalizaram 29 pessoas, sendo 17 do sexo feminino e 12 do sexo masculino. Entretanto, uma das famílias (G7) circulou de forma muito breve na exposição, sem interagir com ela, o que culminou na não presença de marcação para nenhum dos códigos elaborados para a exposição “Cambio Climático”. Nesse caso, foi registrado o valor “0” para todos os códigos na coluna dessa família. Os detalhes de cada família são apresentados no Quadro 2.

Quadro 2 - Participantes da pesquisa

FAMÍLIAS	Nº DE PARTICIPANTES	COMPOSIÇÃO	TEMPO DE VISITAÇÃO
G1	2	1 ♂(Pai-31) A2M 1 ♀ (filha-7) C1F	00:20:53
G2	2	1 ♀(Tia-37) A1F 1 ♂(Sobrinho-10) C1M	00:18:44
G3	2	1 ♀(Mãe-37) A2F 1 ♀(Filha-11) C1F	00:14:58
G4	4	1 ♀(Mãe-46) A2F 1 ♀(Tia-48) A3F 2 ♀(Filha-11,9) C1F e C2F	00:32:55
G5	4	1 ♀(Avó-60) A1F 1 ♂(Neto-30) A2M 2 ♂(Netos-10) C1M e C2M	00:17:52
G6	2	1 ♀(Tia-53) A1F 1 ♂(Sobrinho-7) C1M	00:22:12
G7	3	1 ♀ (Mãe- 39) 1 ♂ (Filha- 10) 1 ♀ (Filho - 12)	00:03:58
G8	5	1 ♂(Pai-32) A2M 1 ♀ (Mãe-28) A1F 2 ♂ (Tios-30,31) A3M e A4M 1 ♀ (Filha - 9) C1F	00:09:18
G9	2	1 ♀(Mãe-30) A1F 1 ♂(Filho-8) C1M	00:20:48
G10	3	1 ♀(Avó-49) A1F 1 ♂(Pai-31) A2M 1 ♂(Filho-10) C1M	00:25:36
TOTAL	29	17 ♀ e 12 ♂	03:07:14

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

Resultados

Entre as famílias analisadas, a família G7 não teve interação com a exposição Cambio Climático, como dito anteriormente. Já a família G2 não teve a presença de um mediador durante a exposição, mas percorreu alguns módulos de forma autônoma, sendo registrada as interações entre visitantes e exposição.

Entre os 19 códigos aplicados, o de maior recorrência entre as famílias foi o código “visitante-mediador”, com 34 recorrências, correspondente à interação dos visitantes com os mediadores. Em seguida, o código “Conversas sobre conceitos biológicos ligados à crise climática”, com 27 recorrências, correspondente a conteúdos sobre conceitos biológicos que informam sobre o impacto ambiental causado pela crise climática. Em terceiro lugar identificamos o código “Visitante-Exposição”, com 19 recorrências, correspondente à interação dos visitantes diretamente com a exposição para além de leituras. Outro código de recorrência relevante foi o “Experiências Interativas”, com 13 recorrências, que indica experiências interativas de estímulo. Esse código foi assinalado sempre que os visitantes interagiram com os jogos da exposição. O código “Mudanças de Comportamento Pessoal”, correspondente a mudanças de comportamento,

surgiu oito vezes durante o período de visitação. Tais mudanças comportamentais foram citadas pelos mediadores ou acessadas pelos visitantes por meio de leituras dos painéis da exposição que abordavam práticas ambientais mais sustentáveis. Já o código “Ações Individuais”, que registra falas em que os visitantes se propõem a pensar sobre uma possível mudança de comportamento, teve baixa ocorrência, apontando apenas quatro momentos de registro. Os códigos sobre causas da alteração do clima também ocorreram pouco. A análise aponta apenas quatro vezes para o código “Causas Humanas”, referente a falas diretas dos mediadores sobre a identificação de atividades humanas como causas da crise climática, e seis recorrências para causas naturais. No restante dos códigos não houve registros de recorrência, como mostrado no quadro 3. A soma das ocorrências dos códigos aplicados totalizaram 136 marcações, durante a análise de 3 horas e 26 minutos de gravação. É importante ressaltar que dentre as dez f m lias nenhuma passou de forma integral por todos os módulos da exposição.

Quadro 3 - Recorrência dos códigos durante a visita

[illegible]

Políticas de Adaptação	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Experiência											
Elementos Visuais	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3
Experiências Interativas	2	1	0	3	1	4	0	1	0	1	13
Narrativas Pessoais	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	3
Tipos de interação visitante-museu											
Visitante-Visitante	0	0	0	2	0	2	0	0	2	1	7
Visitante-Mediador	6	0	9	8	2	0	0	5	1	3	34
Visitante-Exposição	1	2	0	2	3	4	0	1	3	3	19
Total Por Família	22	5	20	25	9	10	0	17	10	18	136
Tempo de visita	0:20:53	00:18:44	00:14:58	00:32:55	00:17:52	00:22:12	00:03:58	00:09:18	00:20:48	00:25:36	03:07:14

Fonte: elaborado pelas autoras (2024)

Os participantes da pesquisa foram identificados por meio de códigos de referência, garantindo o anonimato das identidades. Cada família recebeu a designação “G” seguida de um número de 1 a 10 para representar a qual família o grupo pertencia. Para os mediadores, a identificação foi feita utilizando “AIM” para adultos do sexo masculino e “AIF” para adultos do sexo feminino. As famílias seguiram um padrão semelhante, com “A2M” para adultos do sexo masculino e “A2F” para adultos do sexo feminino. Nos casos em que o grupo familiar incluía mais de um adulto, os números seguiram em ordem (por exemplo, “A3F”). Para as crianças, o código utilizado foi “CIF” para meninas e “CIM” para meninos, seguindo a mesma regra dos adultos quando havia mais de uma criança no grupo. A família G2 não teve a presença de um mediador.

Ao chegar na exposição, a família G1 se depara com a explicação do mediador AIM do que é a crise climática. Como apresentado no exemplo 1, o mediador AIM explica quando foi marcado o início da crise climática, fazendo um paralelo com o conceito de efeito estufa ao citar os principais gases desse fenômeno. A2M não é estimulado a uma discussão, mas sinaliza que está entendendo a explicação. CIF, por sua vez, não participa do diálogo com AIM.

(G1) Exemplo 1: AIM: Olá! Bom dia.

A2M: Bom dia

AIM: Bem-vindo ao que seria a sala de mudanças climáticas.

A2M: Sim

AIM: Uma pequena visão do que a mudança climática como é representada no mundo. Venha e dê uma olhada. Vemos que essas são algumas pequenas figuras gráficas que mostram o que mudou recentemente. Especialmente desde a revolução industrial.

A2M: Sim

AIM: O que aconteceu com a revolução industrial? Devido à queima de carvão, o monóxido de carbono começou a aumentar, não é mesmo? Um dos gases de efeito estufa é o mesmo (...) Para ser fertilizante, portanto, para comer (...) Óxido nitroso, peróxido de hidrogênio, que estão presentes em refrigeradores e aerossóis. Hexafluoreto de enxofre, onde é encontrado na fabricação de componentes eletrônicos, esse gás será produzido. O que acontece com esses gases? Bem, além desses, há outros que são, digamos (...) metano (...) que são os emitidos pelo esterco das bases

A2M: Sim

Sobre o que falamos quando o tema é crise climática?:
análise de conversas emergidas em visitas de famílias à exposição Cambio Climático do Maloka (Bogotá, Colômbia)

AIM: A decomposição do esterco das bases pode gerar metano. Todos esses gases combinados vão reter os raios solares. Isso faz com que a temperatura da Terra aumente, aumente. Isso é o mais longe que se pode chegar.

A2M: Sim. Ok

Códigos aplicados:

Causas Humanas; Causas Naturais; Elementos visuais

Em um segundo momento, no exemplo 2, a família G1 interage com o módulo “O que há por trás do que comemos diariamente?”. Ao verificar a quantidade de litros utilizados para que abacates, bananas e carnes cheguem até a mesa dos consumidores, A2M chega à conclusão de que a família não consome muita água. Com isso, AIM explica o problema ambiental da monocultura.

Em seguida, AIM relaciona a falta de água no Chile ao alto consumo de água por parte da população. Nessa abordagem, é possível observar que há um nível informacional por parte do mediador, que pode resultar em reflexões posteriores.

(G1) Exemplo 2: A2M: Sim. Não estamos consumindo muito.

AIM: Sim, muito bom. Mas o problema do abacate e da banana, esses dois são monoculturas. As bananas de monocultura não alcançam as bananas para congelamento. Por que isso acontece? Porque elas consumirão alguns dos nutrientes que o solo produz. O que você vai fazer quando os nutrientes forem definitivamente perdidos da área onde são cultivados?

A2M: Não se pode cultivar mais nada.

AIM: Exatamente. Corte outra área e cultive novamente. Digamos que você desperdice a terra. Então, pense que você faça uma rotação de culturas. O que geralmente não é feito. E nesse caso, digamos que há três abacates. Mas quantos são produzidos em um hectare? Digamos que isso possa ser bem aproveitado. E o que aconteceu no Chile, há cerca de dois anos, foi que houve uma escassez de água, houve uma seca. Graças a esse consumo muito alto de água que você pode ter. A ideia aqui é saber o que consumir, não consuma só por consumir. Por que eles são desperdiçados? Digamos que só comemos carne. São muitos litros de água. Digamos que de um bife, mais ou menos, cerca de 7,5 milhões de litros de água serão desperdiçados. São 15.000 para um quilo. Quanto é isso? Cerca de 500 quilos. Em outras palavras, 7,5 milhões de litros de água. Para uma vaca, isso é desde o momento em que ela nasce até o momento em que é abatida. Mas isso é muito alto. Além disso, o CO2 que estamos produzindo, ele também é utilizável. Temos que mudar um pouco nossos hábitos.

A2M: Sim.

Códigos aplicados:

Conversas sobre conceitos biológicos ligados à crise climática

Em outro momento, no exemplo 3, foi possível notar o interesse de A2M na explicação de AIM ao apresentar um novo conhecimento para a família G1. Neste momento, AIM informa aos visitantes que as algas são as principais produtoras de oxigênio no planeta, fazendo com que A2M questione para compreender melhor do que se trata. Embora os visitantes da família G1 tenham se expressado verbalmente de maneira contida, foi possível identificar, por meio das falas do mediador, a transmissão de conceitos biológicos e a importância do consumo consciente.

(G1) Exemplo 3: AIM: Vamos continuar deste lado. Isto aumentou. O desmatamento aumentou. Digamos que o problema não seja porque as árvores são produtoras de oxigênio, na verdade, elas não produzem todo o oxigênio da Terra. Os maiores produtores de oxigênio são as algas.

A2M: O quê?

AIM: As algas.

A2M: Algas?

AIM: Algas, algas.

A2M: Algas.

AIM: Sim, as algas são as maiores produtoras de oxigênio da Terra. Mas com as árvores, o que acontece é o sequestro do CO₂, dióxido de carbono, isso é o que as árvores fazem. Quando corta a árvore, liberta o CO₂ que estava contido nela. Mais poluição. Além disso, acreditamos que o oxigênio não será produzido. É isso mesmo. Além do desmatamento existe a pecuária extensiva, que vai produzir metano. Causando o deserto de algas. Digamos que os combustíveis fósseis sejam usados para produzir manufaturas, até mesmo para produzir eletricidade. Embora seja mais eficiente produzir eletricidade a partir de combustíveis fósseis, ela ainda poluirá. E o transporte? Sim, não é? Queima de combustíveis fósseis. Então, isto representa mais ou menos 59% do CO₂ destas, digamos, 8 regiões do país. Isso é bastante.

A2M: Sim

Códigos aplicados: Conversas sobre conceitos biológicos ligados à crise climática, Alterações ambientais no país local

Na visita da família G8, em dado momento, foi perguntado sobre o quanto os visitantes sabiam sobre a crise climática. Para introduzir o tema, AIM trouxe como exemplo o filme “A era do gelo”, exemplo 4, fazendo com que a criança CIF pudesse interagir e discutir sobre o tema. A criança CIF aponta que no filme o planeta estava congelado e a partir disso o mediador AIM explica os conceitos de glaciação e interglaciação como períodos naturais do planeta Terra. AIM compara a época retratada no filme com a atualidade, incentivando CIF a pensar nas características que separam os dois momentos.

(G8) Exemplo 4: AIM: Você está na sala de mudança climática. E você sabe o que significa mudança climática?

CIF: Que a temperatura muda.

AIM: E você conhece o filme “A Era do Gelo”, por exemplo?

CIF: Sim.

AIM: O que aconteceu naquele filme?

CIF: No filme, o planeta(...) o planeta estava congelando.

AIM: O planeta, certo? E todos os animais estavam indo para outro lugar procurando calor. Então, naquele momento, isso era normal no planeta Terra. Ou seja, o planeta Terra às vezes tem frio, às vezes tem calor, tem frio e calor. Naquele momento do filme, estava muito frio, mas agora está muito quente. Mas muito mais quente. Então, isso é a mudança climática, algo normal da Terra. Por outro lado, há algo chamado aquecimento global. Qual é a diferença entre os dois agora?

CIF: Quando o planeta aquece (...) ou a (...) não sei.

AIM: Veja, o aquecimento global já é o que os humanos fazem com o planeta. Fazendo mineração, tendo ônibus, liberando muita fumaça, contaminamos o planeta. Então, o que está errado é que com o aquecimento global fazemos com que a mudança climática aconteça mais rápido. Isso é o que está muito errado. Então, há muitas coisas que deveríamos começar a corrigir. Como por exemplo aqueles produtos ali.

Sobre o que falamos quando o tema é crise climática?:

análise de conversas emergidas em visitas de famílias à exposição Cambio Climático do Maloka (Bogotá, Colômbia)

Códigos aplicados:

Causas Humanas, Visitante-Guia, Causas Naturais

O mesmo tipo de abordagem ocorreu com a família G4 (exemplo 5). É importante ressaltar que durante o diálogo entre a família G4 e AIM, CIF foi capaz de se recordar de um momento escolar vivido anteriormente e relacionar com o conteúdo aprendido após a explicação de AIM, chegando a conclusão que somente no momento da visita havia compreendido de fato o conceito.

(G4) Exemplo 5: AIM: Vocês sabem o que significa mudança climática?

CIF: sim, a mudança do clima

AIM: sim. E você, o que acredita que seja?

C2F: o mesmo, mas a mudança do clima pode ser por coisas naturais do planeta Terra ou por causa do ser humano

AIM: Perfeito. Então vocês já viram o filme “A Era do Gelo”?

C2F: hum.

A2F: Sim. Não lembra do mamute?

C2F: Sim.

A2F: Sim. Sim. Sim

AIM: Quando viram o filme perceberam como os animaizinhos viviam? Estava fazendo frio?

C2F: Frio

A2F: Frio

AIM: Aqui a Terra se regula, sim?

C2F: Sim.

A2F: Sim, é mais quente

AIM: A Terra sempre passa por frio, calor, frio, calor. Esses animaizinhos que vemos nesse filme conseguem viver no frio mas nós só conseguimos viver no calor.

C2F: Sim.

A2F: Uhum

A3F: Sim.

AIM: Então aqui existe uma mudança climática que é um processo natural da Terra e outro que se chama aquecimento global.

C2F: Hum.

A2F: Hum

AIM: Então devemos saber que a mudança climática é natural mas que aceleramos esse processo com o aquecimento global

A2F: Ah sim, sei

A3F: Ah, eu havia confundido

AIM: Então temos que lidar com o fato de que as mudanças climáticas ocorrem, mas nós aceleramos isso com o aquecimento global. Isso que estamos passando.

C2F: Hum.

A2F: Hum

C2F: Me dei conta de que a exposição que fiz na aula de ciências estava errada. Risos

A3F: Risos. AIM: Risos. A2F: Risos.

AIM: É para isso que servem esses espaços, não?

Códigos aplicados:

Causas Naturais, Causas Humanas, Visitante-Mediador

Em uma interação da família G8 com o módulo “O que há por trás do que comemos diariamente?”, AIM mostra quantos litros de água são gastos para a produção de batatas, carnes, ovos e frango (exemplo 6). CIF conclui que o consumo de carne bovina gasta muita água, então AIM pergunta se após a informação CIF pararia de comer carne e CIF ri enquanto A3M diz ser difícil parar de comer carne. Nesse momento, CIF muda de assunto, possivelmente por não conseguir responder a indagação de AIM. Entretanto, em seguida, quando A4M aponta o gasto de água para o frango, CIF é capaz de fazer a escolha

pelo alimento que tem menos gasto de água.

(G8) Exemplo 6: AIM: (...) Olha (...) Um quilo de batatas precisa de 130 litros de água. Olha, para fazer ovos, 523 litros (...) ah veja isso (...) Mas, espere um segundo, porque só nos permite interagir com alguns poucos. Deixe que os 1500 se apaguem, mas veja que você viu vários produtos e foram 1500 litros de água. Então, perceba uma coisa que vamos ver a seguir. Olha, maçãs, 90 litros. Pão, 375. Mas veja algo sobre a carne. Como você vê?
CIF: Muita, muita, muita água a carne.
AIM: Então, depois de ver isso, vocês vão parar de comer carne?
CIF: Risos
A3M: Ninguém para de comer carne, certo? mas...
CIF: Arroz. Não, já voltaremos a comer arroz.
A4M: Olha, veja o franguinho. São uns 396 litros, então, carne ou franguinho?
CIF: Franguinho

Códigos aplicados:

Ações Individuais, Conversas sobre conceitos biológicos ligados à crise climática

No mesmo módulo, a família G4 (exemplo 7) busca entender qual a quantidade de água que é gasta para produzir os alimentos que os membros da família consomem. De forma descontraída, A3F pergunta qual a quantidade em litros de água são necessárias para a produção de cerveja. A2F indaga se leva em conta todo o processo e reflete se parará de consumir o produto enquanto espera o valor aparecer no leitor. Ao perceberem que a cerveja não consome tantos litros de água, A2F e A3F concluem que podem consumir o produto. Além disso, pontuam que o vinho também pode ser consumido, uma vez que gasta apenas 45 litros de água. Ambas brincam que já possuem o produto em casa, demonstrando que pensaram sobre o consumo de tais produtos com base na informação da exposição.

(G4) Exemplo 7: A2F: Quanto gasta com o arroz, por exemplo, o arroz que se produz hoje em dia pelos cultivos.
AIM: aqui.
CIF: aqui, pronto
AIM: olhe.
CIF: dois mil quinhentos e cinquenta e oito
A2F: dois mil quinhentos e cinquenta e oito, um quilo?
AIM: sim.
A3F: e a cerveja?
AIM: ô essa sim, aqui teremos conclusões.
A2F: risos
A3F: risos (...) isso, vamos ver se poderemos tomar
A2F: parar de tomar cerveja (...) mas aqui vão medir a cevada e o processo de lavagem? (...) Se eu tiver dinheiro sim, não sei, acho que sim, não sei
CIF: risos.
A2F: risos
AIM: aqui chegamos a conclusões, a primeira é que temos que tomar cerveja
A2F: sim tomar cerveja
A3F: e o vinho?
AIM: e a segunda é deixar de comer carne
CIF: o vinho (...) 45 litros de água
A2F: podemos tomar vinho
CIF: bom que já temos em casa (risos)

Sobre o que falamos quando o tema é crise climática?:

análise de conversas emergidas em visitas de famílias à exposição Cambio Climático do Maloka (Bogotá, Colômbia)

Códigos aplicados: Ações Individuais

No módulo Jogo de três, a família G3 foi perguntada sobre quais eram as cores das lixeiras para descarte de materiais recicláveis (exemplo 8). Embora CIF tenha demonstrado insegurança ao responder, a resposta foi correta, fazendo com que todos vibrassem.

(G3) Ex.8: AIM: Reciclar (...) Qual é a cor das lixeiras adequadas para cada tipo de resíduo? Uuuu

CIF: Ai, nunca aprendi isso

AIM: a) preto para vários resíduos, azul para orgânicos e branco para papel. b) verde claro azeite de cozinha, branco papel e cinza papel e papelão. c) verde resíduos não aproveitáveis, cinza papel e papelão, e azul plásticos e latas de alumínio.

CIF: Letra C

AIM: Tan tan tan tan tan tan

CIF: Letra C. Risos

AIM: Tem certeza?

CIF: Vou chorar se não for a C

AIM: Letra C! Ohhh muito bem!

Códigos aplicados:

Conversas sobre conceitos biológicos ligados à crise climática

Em um segundo momento (exemplo 9), ao ser perguntada sobre estratégias econômicas de reutilização, CIF conseguiu acertar a resposta e finalizar o jogo de forma positiva. Em seguida, AIM convida a família G3 a pensar sobre atitudes mais sustentáveis a partir daquele momento. CIF concorda e ambas agradecem pela fala de AIM.

(G3) Exemplo 9: AIM: Qual das estratégias econômicas promove a reutilização. a) participar da troca de carregadores e baterias usadas. b) rasgar todos os papéis que temos em casa. c) participar da recolha e entregar em pontos autorizados de retornáveis de tampas de garrafas de vidro entre outros.

A2F: É a C

AIM: A C? Sim? Tem a certeza?

A2F: Sim CIF: Sim

AIM: Aaaaêê! Muito bem. Então (...) Convido vocês a ter consciência do que estamos fazendo. E começar a mudar algo em nós mesmos porque sempre procuramos culpar os outros e não vemos o que nós estamos fazendo. Que comecemos a mudança por nós. Certo, família?

CIF: Muito obrigada

A2F: Obrigada

Códigos aplicados:

Conversas sobre conceitos biológicos ligados à crise climática

Ainda no módulo “Jogo de três”, a família G4, exemplo 10, é perguntada sobre o que nunca deveriam descartar diretamente na lixeira. C2F dá uma resposta errada, enquanto A2F o estimula a repensar a resposta. Ao repensar e mudar de opinião sobre a resposta, C2F aprende a resposta correta de forma descontraída, em um ambiente seguro e divertido.

(G4) Exemplo 10: AIM: Algo para o qual nunca deveríamos jogar diretamente na lixeira. a) azeite de cozinha, baterias, pneus e equipamentos eletrônicos. b) lixo orgânico e papel. c) papelão, material reciclável e vidro.

C2F: C

AIM: Última palavra?

C2F: Sim

A2F: Que nunca devemos (...) algo que nunca podemos jogar diretamente no lixo.

C2F: Ah, então é a letra A.

AIM: Então é a letra A? Última palavra?

C2F: A

AIM: Certeza?

C2F: Sim senhor. Risos. A

A2F: Oh. Palmas

Códigos aplicados:

Conversas sobre conceitos biológicos ligados à crise climática

Discussão

A partir dos resultados da pesquisa foi possível observar que os visitantes tiveram um número de interações expressivos tanto com a exposição quanto com os mediadores, com episódios de interação física e de diálogos e reflexões sobre o tema da exposição. Entre os números mais expressivos das marcações de códigos nos vídeos das famílias, o maior número de recorrência foi da interação entre visitante-mediador. É possível comparar o número total de interações, estímulos e conversas das famílias que tiveram a visita mediada em relação à família G2, que não teve a visita mediada. Os dados mostram que a interação da família G2 teve um número abaixo (cinco interações), em relação às demais famílias, com interações registradas entre nove e 25 (quadro 3). Pesquisas anteriores indicam que a atuação de mediadores nos centros e museus de ciências interativos é importante para promover a comunicação entre objetos e visitantes (Mora, 2007) e favorecer a construção de significado e o aprendizado (AUTOR 2, 2019b). Isso sugere que a ação do mediador pode contribuir de forma significativa para a aprendizagem dos conceitos sobre crise climática.

O segundo código mais relevante no nosso universo de análise foi o “conversas sobre conceitos biológicos ligados à crise climática”, que se refere à presença de conversas direcionadas aos conteúdos sobre conceitos biológicos que informam sobre o impacto ambiental causado pela crise climática. Com 27 recorrências, podemos inferir que as conversas emergidas durante o contato dos visitantes com a exposição, bem como com os mediadores, foram capazes de promover a educação ambiental. A promoção da educação ambiental pode contribuir para a ação mobilizadora e transformadora para o enfrentamento de cenários como o da crise climática (Tamaio et al., 2020). É possível observar a promoção da educação ambiental por meio de uma atividade no museu no exemplo 6, quando, em conversa com outros membros de sua família, CIF do G8 chega à conclusão de que consumir o “franguinho” é mais sustentável, quando comparado ao consumo de carne.

Outro dado que demonstra um momento em que houve educação ambiental pode ser observado no exemplo 2, quando AIM fornece informações sobre os gases do efeito estufa e como as árvores e as algas estão relacionadas à crise climática para a família G1. Mas, ainda que as informações tenham sido passadas e que a família tenha se mostrado atenta, é importante destacar

Sobre o que falamos quando o tema é crise climática?:

análise de conversas emergidas em visitas de famílias à exposição Cambio Climático do Maloka (Bogotá, Colômbia) que a interação verbal entre visitantes e mediador, nesse grupo, foi mínima. Acreditamos que isso pode ter ocorrido pelo fato do mediador falar de forma muito rápida, dando a impressão de que as perguntas realizadas eram retóricas, somado aos termos técnicos utilizados durante as explicações (exemplo 1). A literatura aponta a importância de que os mediadores tenham a habilidade de adequar seus discursos e linguagem ao perfil do público visitante (Bassoli, 2013; Jiménez, 2007; Mora, 2007; Silva; Oliveira, 2011), sendo necessário que, ao sair do ambiente acadêmico e ser inserido em um contexto didático, o saber seja transformado para ser utilizado com fins didáticos, em um processo de transposição didática (Marandino et al., 2016).

Em outro momento, no exemplo 8, CIF da família G3, ao ter que responder sobre as cores das lixeiras corretas para descartar resíduos sólidos, não se sente segura com sua resposta, mas, ao ter um retorno positivo de AIM, CIF esboça felicidade. AIM conclui a visita falando sobre a importância do que foi aprendido e convida a família a repensar sobre hábitos mais sustentáveis. É importante que o conhecimento adquirido seja colocado em prática, uma vez que as soluções para a crise climática também dependem da mudança e adaptação dos indivíduos (Artaxo, 2020). Embora não tenha nenhuma afirmação verbal na conversa entre as visitantes, é possível notar a expressão de satisfação de CIF e A2F ao finalizar o percurso. O conjunto de diálogos registrados durante a passagem da família G3 pela exposição sugere que as informações recebidas e a experiência interativa vivida no espaço do museu podem ter contribuído de forma significativa para a educação ambiental e conscientização tanto de CIF quanto de A2F. A interatividade das atividades permite aos visitantes terem oportunidade de experienciar fenômenos e processos de forma a ampliar a obtenção de conhecimento (Valente et al., 2005). Já no exemplo 6, no qual a família G4 opta pelo consumo de produtos que impactam menos o ambiente em relação ao consumo de água para sua produção, é possível notar que houve conscientização da família G4 com propensão à mudança de comportamento. Cada indivíduo da sociedade é capaz de modificar suas ações e estilo de vida visando padrões de consumo que possibilitem o desenvolvimento sustentável (Silva & Gomez, 2010), logo, a atitude da família G4 sugere que a exposição cumpriu seu papel de promover a reflexão acerca do consumo mais sustentável.

Para além dos códigos voltados para conversas sobre educação ambiental e consumo, foi observado que a exposição contempla aspectos teóricos importantes sobre as mudanças geográficas e biológicas ocorridas no planeta ao longo dos anos. Por meio do contato com os mediadores e com os painéis interativos, os visitantes puderam ter acesso a informações sobre as alterações que a Terra já passou e como que de forma não natural o planeta chegou ao ponto de não retorno da crise climática. Nos exemplos 3 e 4, as famílias G8 e G4 tiveram a oportunidade de compreender as mudanças climáticas de uma maneira didática. O mediador estabeleceu a conexão entre um filme e a evolução geológica da Terra, criando uma ponte entre o passado e o presente. Costa e Almeida (2021) afirmam que esse tipo de abordagem que traz conceitos complexos de forma lúdica e didática pode ser fundamental para a compreensão do tema, além de despertar o interesse pela área científica. Interessante apontar que, ao final do diálogo, CIM demonstra compreender os conceitos e verbalizar que seus conhecimentos prévios não estavam corretos. Nesse contexto, a presença do mediador não apenas foi capaz de informar, como também de promover uma reflexão por parte de CIM e modificar uma percepção anterior. Assim, a mediação levou a uma transformação, que é o seu objetivo (Davallon, 2007).

Embora os dados mostrem que a exposição foi capaz de promover conversas no âmbito da educação ambiental e fornecer subsídio para possíveis mudanças de comportamento acerca da crise climática, não foram registrados diálogos que contemplassem os códigos voltados para a mitigação da crise envolvendo políticas públicas, registrados nos códigos de “mitigação” e “adaptação às mudanças climáticas”. Para Costa e Layrargues (2014), o obstáculo político econômico têm fundamental papel na crise climática, uma vez que foi devido a um modelo econômico insustentável que o planeta chegou a ela, ao passo que o mesmo âmbito político econômico não permite que a crise seja enfrentada de maneira sustentável. Essa é uma discussão válida e de extrema importância no contexto vivido hoje no planeta. Portanto, a presença de conversas sobre mitigações e adaptações poderia estimular discussões de forma crítica e socialmente responsável acerca de medidas de enfrentamento à crise climática, além de desmistificar a ideia de que apenas o consumo sustentável, de forma individualizada e focado na população, é responsável pela mitigação da crise climática.

A análise dos dados dessa pesquisa revela que embora a exposição Cambio Climático não contemple completamente as dimensões econômicas, políticas e sociais da crise climática, a exposição foi capaz de promover conversas e reflexões que levaram os visitantes a acessarem o conhecimento científico de forma lúdica, interativa e responsável. A exposição se mostrou eficaz no que tange a educação ambiental e a promoção da conscientização para o consumo mais sustentável.

Considerações Finais

Neste artigo, nos debruçamos sobre as interações de 10 grupos familiares com a exposição Cambio Climático do Maloka (Bogotá, Colômbia) com o objetivo de mapear e analisar os tipos de conversas sobre crise climática ocorridas durante as visitas. Os resultados indicaram o destaque da interação entre as famílias e os mediadores da exposição. A atuação desses profissionais e as propostas dos módulos da exposição, em conjunto, foram capazes de promover a educação ambiental e a conscientização para o consumo sustentável por meio de conversas sobre a crise climática. Além disso, é importante ressaltar o envolvimento das famílias com a exposição e a demonstração de conhecimentos prévios durante a visita, fazendo com que houvesse sempre algum nível de interação.

Entretanto, se, por um lado, houve destaque das conversas sobre os conceitos biológicos relativos à crise climática, não identificamos conversas que abordassem algumas dimensões sociais e políticas importantes, tais como as injustiças climáticas e a necessidade de ações de mitigação e adaptação aos efeitos da crise à nível coletivo, e não apenas individual. Embora a exposição mostre que é possível iniciar uma conversa que nos permita questionar e refletir sobre hábitos individuais, avançar para uma reflexão mais profunda que envolva a dimensão política e alternativas coletivas de adaptação e mitigação provavelmente requer pensar e produzir outros tipos de experiências museográficas e educativas, além de uma preparação mais ampla das equipes de mediação. Essa é uma reflexão que fica em aberto e um chamado aos museus para que experimentem outras formas de abordar essas questões, de modo a aprofundar a reflexão com os públicos.

Os museus como espaços não formais de educação parecem contribuir de forma significativa para a promoção da educação científica por meio de ex-

Sobre o que falamos quando o tema é crise climática?: análise de conversas emergidas em visitas de famílias à exposição Cambio Climático do Maloka (Bogotá, Colômbia) posições interativas sobre temas ambientais. Embora essa pesquisa não abarque outras exposições de museus de ciências, a fim de comparação ou amostra quantitativa mais abrangente, o estudo demonstrou por meio dos dados apresentados que a exposição em questão foi eficaz ao promover interatividade e conversas que visam informar e conscientizar os visitantes acerca do problema ambiental enfrentado em escala global.

A crise climática interfere e tem impacto direto na vida cotidiana da população. Nesse contexto, é essencial que os países tenham espaços públicos que comuniquem de forma dinâmica e interativa a ciência, contribuindo para a formação crítica do cidadão sobre questões socioambientais.

Referências

BASSOLI, Fernanda. O processo de apropriação da bioexposição “A célula ao alcance da mão” em um centro de ciências: desafios da mediação. *Revista Ensaio*. Belo Horizonte, vol. 15, n. 1, p. 155-174, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/eppec/a/wXy8vMSHNdxVd8kMvZqbbVv/> Último acesso: 28/11/2024.

CHAGAS, Mário. Museu de Ciência: assim é se lhe parece. In: *Museu da Vida; Museu de Astronomia e Ciências Afins (Orgs.) Caderno do Museu da Vida: O formal e o não-formal na dimensão educativa do museu*. Rio de Janeiro: Museu da Vida/Mast, p. 46-59, 2002. Disponível em: https://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes_Educacao/PDFs/CadernosdoMuseudaVida2002002.pdf Último acesso: 28/11/2024.

COSTA, Edith Gonçalves; ALMEIDA, Ana Cristina Pimentel Carneiro de. Ensino de ciências na educação infantil: uma proposta lúdica na abordagem ciência, tecnologia e sociedade (CTS). *Ciência & Educação*. Bauru, vol. 27, p. 1-17, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/YXgySDyprZJXPQJg76T6fNn/> Último acesso: 28/11/2024.

CRUTZEN, Paul; STOERMER, Eugene. The “Anthropocene”. *Global Change Newsletter*, vol. 41, p. 17-18, 2000.

DAVALLON, Jean. A Mediação: a comunicação em processo? *Prisma.com*, n. 4, p. 4-37, 2007. Disponível em: <https://ojs.letras.up.pt/index.php/prisma.com/article/view/2100> Último acesso: 28/11/2024.

DICKMANN, Ivo; LIOTTI, Luciane Cortiano (Orgs.). *Educação ambiental crítica: mudanças climáticas*. Porto Alegre: Livros, 2024.

GRUZMAN, Carla; SIQUEIRA, Vera Helena F. de. O papel educacional do Museu de Ciências: desafios e transformações conceituais. *Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias*, vol., 6, n. 2, p. 402-423, 2007. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/30907> Último acesso: 28/11/2024.

JIMÉNEZ, Patricia Aguilera. *Los guías de los museos de ciencia como mediadores de la participación de los visitantes: el caso del Museo de la Luz*. Tesis (máster en Comunicación de la ciencia y la cultura), Departamento de Estudios Sociocul-

turales, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, Tlaquepaque, Jalisco, junio 2007. Disponível em: <https://rei.iteso.mx/items/facd5322-e576-465c-ae45-8e38c22dbb05> Último acesso: 28/11/2024.

KÖPTCKE, Luciana Sepúlveda. Analisando a dinâmica da Relação Museu-Educação-Formal. In: Museu da Vida; Museu de Astronomia e Ciências Afins (Orgs.) *Caderno do Museu da Vida: O formal e o não-formal na dimensão educativa do museu*. Rio de Janeiro: Museu da Vida/Mast, p. 16-25, 2002. Disponível em: https://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes_Educacao/PDFs/Cadernosdo-MuseudaVida2002002.pdf Último acesso: 28/11/2024.

LATOUR, Bruno. *Diante de Gaia: Oito conferências sobre a natureza no Antropoceno*. São Paulo: Editora 34, 2017. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/8412734/mod_resource/content/2/LATOUR_Diante%20de%20Gaia.pdf Último acesso: 28/11/2024.

LIMA, Gustavo Ferreira da Costa; LAYRARGUES, Philippe Pomier. Mudanças climáticas, educação e meio ambiente: para além do Conservadorismo Dinâmico. *Educação em Revista*. Curitiba, Edição especial n. 3, p. 73-88, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/cy3gYL6yvvbtgHX4ZFGYXmx/> Último acesso: 28/11/2024.

LONKHUIJZEN, Dirceu Maurício Van et al. Educação Ambiental e museus: janelas epistemológicas do passado, presente e futuro. *Interações. Campo Grande*, vol. 23, n. 3, p. 617-634, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/inter/a/RRH9BXCsZ3PjQz8FH9q6bZD/> Último acesso: 28/11/2024.

MALOKA. *Acerca de*. 2024. Disponível em: <https://maloka.org/acerca-de/> Último acesso: 18/11/2024.

MARANDINO, Martha et al. Os usos da Teoria da Transposição Didática e da Teoria Antropológica do Didático para o estudo da educação em museus de ciências. *Revista Labore Ensino de Ciências*. Campo Grande, vol. 1, n. 1, p. 69-97, 2016. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4903529/mod_resource/content/1/Texto%202%20-%20TD%20e%20TAD.pdf Último acesso: 28/11/2024.

MCMANUS, Paulette M. Topics in museums and science education. *Studies in Science Education*. Leeds, GB, vol. 20, n. 1, p. 157-182, 1992. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03057269208560007> Último acesso: 28/11/2024.

MORA, María del Carmen Sánchez. Diversos enfoques sobre as visitas guiadas nos museus de ciência. In: MASSARANI, Luisa; MERZAGORA, Matteo; RODARI, Paola (orgs.) *Diálogos & ciência: mediação em museus e centros de ciência*. Rio de Janeiro: Museu da Vida / Casa de Oswaldo Cruz / Fiocruz, p. 22-27, 2007. Disponível em: <https://www.museudavida.fiocruz.br/index.php/publicacoes/livros/734-tcc-41> Último acesso: 28/11/2024.

NADIR, Mohammed. Por uma análise das mudanças climáticas no Sul global: caso do Marrocos e do Brasil. *JURIS - Revista da Faculdade de Direito*. vol. 30, n. 1, p. 1-15, 2018. Disponível em: <https://www.fcd.ufpr.br/juris/vol30n1/nadir.pdf> Último acesso: 28/11/2024.

Sobre o que falamos quando o tema é crise climática?:

análise de conversas emergidas em visitas de famílias à exposição Cambio Climático do Maloka (Bogotá, Colômbia) I, p. 9–42, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/juris.v30i1.11667> Último acesso: 28/11/2024.

NOBRE, Carlos A.; REID, Julia; VEIGA, Ana Paula Soares. *Fundamentos científicos das mudanças climáticas*. São José dos Campos, SP: Rede Clima/INPE, 2012. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/proclima/wp-content/uploads/sites/36/2014/05/nobre_reid_veiga_fundamentos_2012.pdf Último acesso: 28/11/2024.

ORGANIZAÇÃO METEOROLÓGICA MUNDIAL. *Provisional State of the Global Climate 2023*. [S.l.], 2023. Disponível em: <https://wmo.int/publication-series/provisional-state-of-global-climate-2023> Último acesso: 28/11/2024.

Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC). *Relatório Anual 2023*. Genebra: IPCC, 2023. Disponível em: <https://openknowledge.fao.org/items/6612089c-7f12-43e6-8da8-ddbe83122caf> Último acesso: 28/11/2024.

SILVA, Camila Silveira da; OLIVEIRA, Luiz Antonio Andrade de. Mediadores de centros de ciências e os seus papéis durante as visitas escolares. *Revista Ensaio*. Belo Horizonte, vol. 13, n. 2, p. 47, 64, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/XDdQpcw6prSsP6B7npZ7Hkt/> Último acesso: 28/11/2024.

SILVA, Douglas Falcão. *Padrões de Interação e Aprendizagem em Museus de Ciências*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Departamento de Bioquímica Médica, Instituto de Ciências Biomédicas, Centro de Ciências da Saúde, Rio de Janeiro/RJ, 1999. Disponível em: <https://www.btdea.ufscar.br/teses-e-dissertacoes/padroes-de-interacao-e-aprendizagem-em-museus-de-ciencias> Último acesso: 28/11/2024.

SILVA, Minelle Enéas da; GOMEZ, Carla Regina Pasa. Consumo Consciente: o papel contributivo da educação. *REUNA*, Belo Horizonte, vol. 15, n. 3, p. 43-54, 2010. ISSN 1518 3025 Disponível em: <https://revistas.una.br/reuna/article/view/162> Último acesso: 28/11/2024.

TOMAIQ, Irineu; GOMES, Giselly; WILLMS, Elni Elisa. Processos formativos em educação ambiental com foco na crise climática: algumas vivências. *Ciência Geográfica*. Bauru, vol. 24, n. 4, p. 1932-1948, 2020. Disponível em: https://www.agb-bauru.org.br/publicacoes/revista/anoXXIV_4/agb_xxiv_4_web/agb_xxiv_4-19.pdf Último acesso: 28/11/2024.

TRUJILLO, Antonio (Ed.). *Maloka: 25 años inspirando mentes - Volume I*. Transformando desde la ciencia y las empresas. Bogotá: Editorial la República S.A.S., 2023. Disponível em: <https://maloka.org/noticias/maloka-25-anos-inspirando-mentes-descargar-libro/> Último acesso: 28/11/2024.

VALENTE, Maria Esther Álvarez. Da dimensão à função educativa no museu: algumas incursões. In: COSTA, A. F. et al (org.) *O Lugar da Educação no Museu: Museu de Ideias*, [edição 2017]. Rio de Janeiro: Museus Castro Maya, p. 41-48, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/mast/pt-br/imagens/publicacoes/2017/o-lugar-da-educacao-nos-museus-museu-de-ideias-edicao-2017-2.pdf> Último acesso: 28/11/2024.

VALENTE, Maria Esther; CAZELLI, Sibele; ALVES, Fátima. Museus, ciência e educação: novos desafios. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*. vol. 12, suplemento, p. 183-203, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hcsm/a/8kBtsgnNggwkjCVYwwFCsGS/> Último acesso: 28/11/2024.

Recebido em novembro de 2024.

Aprovado em agosto de 2025.