

OS DESENHOS INFANTIS E A ANÁLISE DE UMA ATIVIDADE DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA PARA CRIANÇAS

Children's drawings and the analysis of a scientific popularization activity for children

Elizabeth Galhardi (bethgalhardi@gmail.com)

Raphael Argento de Souza (raphael.souza@ifrj.edu.br)

Chrystian Carletti (chrystian.carletti@ifrj.edu.br)

Grazielle Rodrigues Pereira (grazielle.pereira@ifrj.edu.br)

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro – IFRJ / Campus Mesquita
Rua Paulo, S/N, Praça João Luiz do Nascimento, Centro, Mesquita, RJ, Cep 26551240*

Recebido em: 22/05/2021

Aceito em: 01/10/2021

Resumo

O artigo aborda o uso dos desenhos como uma ferramenta de análise em atividades de divulgação científica. Por meio de uma atividade do museu de ciência Espaço Ciência InterAtiva foi realizada a oficina “Visão, Luz e Cores” em uma escola pública do Rio de Janeiro, com 40 crianças do ensino fundamental. Durante a oficina as crianças produziram desenhos com vistas a observação do fenômeno físico de transmissão seletiva da luz por meio de filtros coloridos. Os desenhos foram analisados e categorizados, bem como passados cinco meses da atividade foi realizada a técnica da Lembrança Estimulada para o levantamento de suas memórias acerca da atividade. Foi verificada a presença de desenhos que reproduziram elementos e representações do seu cotidiano e detalhes dos experimentos e atividades presentes na oficina. Com a Lembrança Estimulada, as crianças trouxeram memórias acerca dos fenômenos observados na oficina. Pode-se concluir que o desenho potencializou o processo criativo e o resgate de elementos importantes para as crianças na atividade.

Palavras-chave: Educação científica; Centros e museus de ciência; Popularização da ciência e da tecnologia.

Abstract

This paper discusses the use of drawings as an analysis tool in scientific communication activities. The workshop “Vision, Light and Colors” was held in a public school in Rio de Janeiro, with 40 elementary school children, as an activity of the Espaço Ciência InterAtiva science museum. During the workshop, children produced drawings related the observation of the physical phenomenon of selective light transmission through colored filters. The drawings were analyzed and categorized, and after five months of the activity, the technique of Stimulated Remembrance was used to discover what they could remember about the activity. The presence of drawings that reproduced elements and representations of their daily lives and details of the experiments and activities present in the workshop was verified. With Stimulated Remembrance, children brought memories about the phenomena observed in the workshop. It can be concluded that the drawing enhanced the creative process and the recovery of important elements for the children in the activity.

Keywords: Scientific education; Science Centers and Science Museums; Science and Technology popularization.

Introdução

A realização de atividades de divulgação científica para o público infanto-juvenil e seus impactos são temáticas que vêm sendo amplamente discutidas nos museus e centros de ciência brasileiros, sobretudo por pesquisadores na área da educação científica (Carvalho & Lopes, 2016; Bueno, 2012; Massarani, 1999). Ao considerar o público infantil, leva-se em consideração que a curiosidade é uma característica muito evidente nas crianças, de modo que elas tentam entender sistematicamente como as coisas acontecem no mundo a sua volta, sendo capazes de compreender temas relacionados à ciência (Pereira; Alves & Coutinho-Silva, 2020; Neves & Massarani, 2008).

Em um artigo intitulado “A Ciência deveria ser ensinada na infância?” (tradução livre), Eshach e Fried (2005) apontam algumas razões pelas quais devem-se expor as crianças à ciência. Dentre elas, os autores destacam que as crianças naturalmente gostam de observar e de pensar sobre a natureza. Assim como, o fato de alguns conceitos científicos serem complexos e difíceis de compreensão, não significa que as crianças não tenham habilidade de abstração para compreender tais conceitos.

Além disso, a curiosidade inata das crianças e o olhar que elas têm sobre o mundo que as cerca é uma vantagem que elas possuem sobre os adultos ao se depararem com questões científicas. Jorge Wagensberg (2008) foi questionado em uma entrevista se é mais fácil provocar estímulos nas crianças ou nos adultos, o autor respondeu que é mais fácil “nas crianças, porque elas estão naturalmente mais predispostas à novidade. A diferença entre um adulto e uma criança é que, para a criança, tudo é novo. Ou, ao contrário, se supõe que para o adulto não haja nada novo” (Wagensberg, 2008, p. 70).

As ações de divulgação científica voltadas para crianças podem contribuir para iniciar o contato com a ciência e para despertar o interesse delas pelos assuntos científicos (Pereira; Alves & Coutinho-Silva, 2020; Oliveira, 2015; Bueno, 2012), além de contribuir para a sua alfabetização científica. Sendo assim, passa a existir a possibilidade da consolidação da cultura científica cidadã no cenário brasileiro (Oliveira, 2015; Rocha, 2012), pois, as ações de divulgação científica possuem a capacidade de auxiliar na construção de uma postura crítica para tomada de decisões futuras acerca da influência da Ciência em suas vidas, quando essas crianças se tornarem jovens e adultos (Carvalho & Lopes, 2016; Rocha, 2012; Massarani, 1999).

Por meio da literatura especializada (Pereira *et al.*, 2018; Carvalho & Lopes, 2016; Neves & Massarani, 2016; Carletti & Massarani, 2011) verificou-se que, apesar do número crescente de pesquisas e artigos que discutem análises e avaliações de atividades que ocorrem no âmbito da educação não-formal para o público infantil, a área ainda carece de mais estudos que sejam voltados para estratégias metodológicas que possibilitem a coleta de dados para as pesquisa em museus e centros de ciência.

Com visas a trazer contribuições para essa discussão, este trabalho se propôs a responder a seguinte pergunta: de que forma a produção de desenhos infantis pode ser utilizada como uma estratégia metodológica para analisar atividades de divulgação científica junto ao público infanto-juvenil? Diante dessa indagação, a presente pesquisa teve como objetivo mostrar o uso dos desenhos como uma possível ferramenta metodológica para a análise da interação entre as crianças em uma atividade de divulgação científica.

Para este estudo, foi realizada uma atividade de divulgação científica por meio da oficina “Visão, Luz e Cores”, junto às crianças de uma escola da Baixada Fluminense, região metropolitana do Rio de Janeiro. Essa oficina faz parte do projeto intitulado “Mala da Ciência para o público

infantil” em parceria com o Espaço Ciência InterAtiva, museu de ciência do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ).

O desenho infantil como instrumento para análise de exposições científicas e a criatividade

Os desenhos têm se mostrado uma ferramenta muito útil para avaliar e analisar aparatos de museus de ciência e ações de divulgação científica, principalmente quando se trata do público infantil. Sendo considerados uma forma de comunicação mais livre e espontânea de a criança expressar seus sentimentos, pensamentos e o modo como elas percebem o mundo no seu entorno (Neves & Massarani, 2016). Os desenhos são atividades artísticas e lúdicas capazes de envolver as crianças, possibilitando outra forma de representação das suas vivências ou de um acontecimento. Ainda para as autoras o desenho “vem sendo utilizado como ferramenta de pesquisa há mais de cem anos para acessar diferentes informações, como desordens psicológicas, emoções, inteligência, habilidades cognitivas e aprendizado” (Neves & Massarani, 2016, p. 67).

Nesse contexto, Francioli e Steinheuser (2020) destacam que o desenho infantil pode revelar sentimentos e pensamentos que nem sempre são expressos por meio da fala ou cotidiano da criança. Ainda nessa vertente, tendo em vista a perspectiva da teoria histórico-cultural de Vigotsky, o desenho pode ser uma ferramenta de análise do desenvolvimento intelectual, cultural e social durante o processo de aprendizagem da criança (Francioli & Steinheuser, 2020).

Vigotsky (2014) em sua obra “Imaginação e criatividade na infância” esclarece que a criatividade não está associada exclusivamente a ações humanas grandiosas, mas também nas coisas simples. Para o autor a criatividade está representada “sempre que o homem imagina, combina, altera e cria algo novo, mesmo que possa parecer insignificante quando comparado às realizações dos grandes gênios” (p. 5). Para tanto, ao transpor tais afirmativas para o contexto infantil, Vigotsky elenca aspectos diferenciados que irão resultar em processos criativos, como uma brincadeira de imaginação, um jogo, bem com a produção de desenhos. Mais adiante, Vigotsky (2014) destaca que a imaginação e a criação são elementos essenciais para a construção do conhecimento científico do indivíduo e o desenho infantil pode traduzir o processo criativo e de imaginação da criança. Nessa corrente, ao tratar do “desenhar na infância” Vigotsky (2014) acena em favor das ações pedagógicas que colocam a criação e a imaginação como elementos essenciais no processo de desenvolvimento e aprendizagem da criança.

Deve-se ainda levar em consideração que, apesar do caráter lúdico dos desenhos, uma criança não consegue expressar a totalidade do que ela sabe ou pensa sobre um determinado assunto ao ilustrar uma situação, e que os desenhos têm uma narrativa limitada a seus próprios códigos, ícones, regras e símbolos (Rodari, 2007). Entretanto, para as crianças mais jovens, desenhar é uma ótima forma de comunicar aquilo que ela ainda não consegue traduzir ou explicar verbalmente (Rodari, 2007; Carletti & Massarani, 2011).

Outro aspecto muito interessante em estimular crianças e jovens a desenharem enquanto aprendem os conceitos científicos é o fato de que os próprios cientistas costumam lançar mão de recursos audiovisuais para comunicarem os seus resultados, tais como fotografias, diagramas, esquemas, gráficos, vídeos, simulações, dentre outros. Isso quer dizer que expressar-se de outras formas que não seja verbal ou escrita também faz parte da “*práxis científica*”, e que tais recursos podem ser ferramentas muito úteis para a comunicação, seja entre pares, ou com o público em geral (Ainsworth *et al.*, 2011). Nesse sentido, o desenho da criança pode manifestar aspectos que precisam ser levados em consideração em ambientes escolares e não escolares, como nos museus e centros de ciência.

Sobre a experiência das crianças ao visitarem os museus e centros de ciência, um levantamento feito pelas autoras Neves & Massarani (2016) revela que existe uma carência de trabalhos voltados para esse tipo de análise da percepção do público, sobretudo do público infantil. E nesse cenário, a utilização dos desenhos como método de coleta de dados nos museus tem mostrado resultados muito ricos e produtivos, como evidenciam os trabalhos de Carletti & Massarani (2011), Neves & Massarani (2016) e Studart (2008).

Diante do exposto, no presente trabalho, os desenhos produzidos pelos participantes da pesquisa foram utilizados como um instrumento para a obtenção de dados a respeito das percepções das crianças em uma oficina de divulgação científica.

Metodologia da pesquisa

A pesquisa apresentada neste artigo tem caráter qualitativo e buscou analisar os resultados de uma ação de divulgação científica junto ao público infantil. As atividades analisadas para este trabalho foram “Imagens ocultas e filtros coloridos” e “Maleta das sombras coloridas” que compõem a oficina “Visão, Luz e Cores”. Cabe ressaltar que além dessas atividades, a oficina explorou as temáticas “Câmara escura com lente”; “Modelo do Globo Ocular” e “Microscópio e a visualização dos *pixels*”. As atividades “Imagens ocultas e filtros coloridos”, “Maleta das sombras coloridas” e “Microscópio e a visualização dos *pixels*” teve como perspectiva explorar fenômenos físicos como a transmissão seletiva da luz, soma e subtração cromática (serão detalhados adiante). Por meio dos experimentos “Câmara escura com lente” e “Modelo do Globo Ocular” foram explorados conceitos como o funcionamento de uma câmera fotográfica, formação de imagens, lentes convergentes e a formação de imagens na retina.

A oficina integrou o projeto de divulgação científica itinerante “Mala da Ciência para o público infantil¹” em parceria com o Espaço Ciência InterAtiva (ECI), bem como ocorreu na Escola Municipal Cruzeiro do Sul, localizada no município de Mesquita, Baixada Fluminense, região metropolitana do Rio de Janeiro, junto aos alunos das turmas do quarto e quinto ano do Ensino Fundamental. Participaram da atividade 40 crianças, com idades entre 9 e 11 anos.

O presente estudo foi autorizado mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelos responsáveis das crianças e pela direção da escola, elaborado para fins específicos desta pesquisa, em concordância com a Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS) 466/12 e com a Resolução 510/16. Obteve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal do Rio de Janeiro, sob o número do parecer: 3.743.729 e CAAE 13366119.0.0000.5268.

Para a coleta de dados foram utilizados os desenhos produzidos pelas crianças, a observação das atividades pelos pesquisadores e anotações por meio do diário de campo, filmagens, fotografias, além do emprego da técnica da Lembrança Estimulada, por meio do uso de fotografias. Neste trabalho será apresentada a análise dos desenhos produzidos pelas crianças.

1. Descrição da atividade de divulgação científica na escola

A atividade ocorreu no auditório da escola, em um único dia, com as duas turmas que foram autorizadas previamente pela direção e coordenação (uma turma do quarto e uma turma do quinto ano do Ensino Fundamental), no dia 4 de abril de 2019. Para cada turma, as atividades tiveram

¹ A oficina “Visão, Luz e Cores” que integra o projeto “Mala da Ciência para o público infantil” está disponível no portal EduCapes pelo link: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/602130>

duração de aproximadamente 1h30min a 2h. Participaram da visita na escola cinco mediadores, sendo três educadores do museu de ciência e duas pesquisadoras.

No início da apresentação, foi mostrada às crianças a Mala da Ciência, que era uma mala estilizada com decorações que remetiam à temas da ciência (Figura 1), onde uma das faces da mala compõe a atividade “Imagens ocultas e filtros coloridos”.

Com a mala ainda fechada e somente com a parte frontal à mostra, os mediadores (pesquisadoras e equipe de educadores do Espaço Ciência InterAtiva) fizeram algumas perguntas a fim de estimular a curiosidade das crianças a respeito do que poderia existir dentro dela. Importante destacar que na mala foram levados os materiais pedagógicos e os experimentos que iriam compor a oficina “Visão, Luz e Cores”. Após esse momento, ela foi aberta e os objetos foram retirados, um a um, para comporem as atividades da oficina. Em seguida, todos os alunos foram chamados para se aproximarem da Mala da Ciência e então participarem da primeira interação, analisando as imagens presentes na mala com o auxílio dos filtros coloridos. Finalizada essa etapa, as crianças foram divididas em dois grupos: cada grupo foi acompanhado por dois mediadores que mostravam os materiais e experimentos das oficinas. Como estratégia de mediação, as crianças ficavam livres para mexer e manipular os materiais, bem como eram estimuladas a construir perguntas e hipóteses. Após essa interação, os mediadores conversavam com as crianças acerca dos fenômenos observados.

1.1 Sobre a oficina “Visão, Luz e Cores”

As atividades realizadas na oficina “Visão, Luz e Cores” são adaptações dos aparatos que compõem o acervo fixo da exposição NeuroSensações do Espaço Ciência InterAtiva feitas para o projeto “Mala da Ciência para o público infantil”. A escolha por essa oficina se deu em função de ser a primeira oficina montada e adaptada para a itinerância, uma vez que as demais estão em fase de elaboração. A exposição tem o caráter multidisciplinar e aborda questões relacionadas a Neurociências, Química, Física e Biologia, tais como os sentidos do corpo humano, o sistema nervoso, memória, fenômenos ópticos, entre outros fenômenos físicos e biológicos, os quais encontram-se integrados, de modo a estabelecerem conexões entre si (Souza; Anjos & Pereira, 2017).

Muitos deles são amplamente conhecidos e podem ser encontrados em diversos acervos de museus e centros de ciência que abordam o assunto Óptica e Visão. Entretanto, para a Mala da Ciência (Figura 1) prezou-se pelas dimensões dos materiais de cada atividade para garantir a mobilidade e o espaço dentro da mala. Conforme mencionado anteriormente, este trabalho irá apresentar apenas os resultados das atividades “Imagens ocultas e filtros coloridos” e “Maleta das sombras coloridas” que compõem a oficina “Visão, Luz e Cores”.



Figura 1: Ilustração frontal da Mala da Ciência. Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Para conhecimento do público leitor, segue uma breve descrição das atividades e experimentos trabalhados nesse artigo:

1.1.a Imagens ocultas e filtros coloridos

Nesse experimento as crianças puderam observar algumas imagens ocultas (Figura 2a; 2b; 2c) utilizando óculos com filtros coloridos, os quais foram construídos com papel cartão preto e papel gelatina nas cores vermelho e azul. As imagens são sobrepostas e, com o auxílio dos filtros, o observador consegue perceber apenas uma imagem. Algumas representações foram retiradas da internet, outras foram desenhadas com lápis de cor e giz de cera nas cores azul e vermelho (mesmas cores dos filtros coloridos) e as imagens impressas na parte externa da Mala da Ciência também fizeram parte dessa atividade (Figura 2d; Figura 2e; Figura 2f).

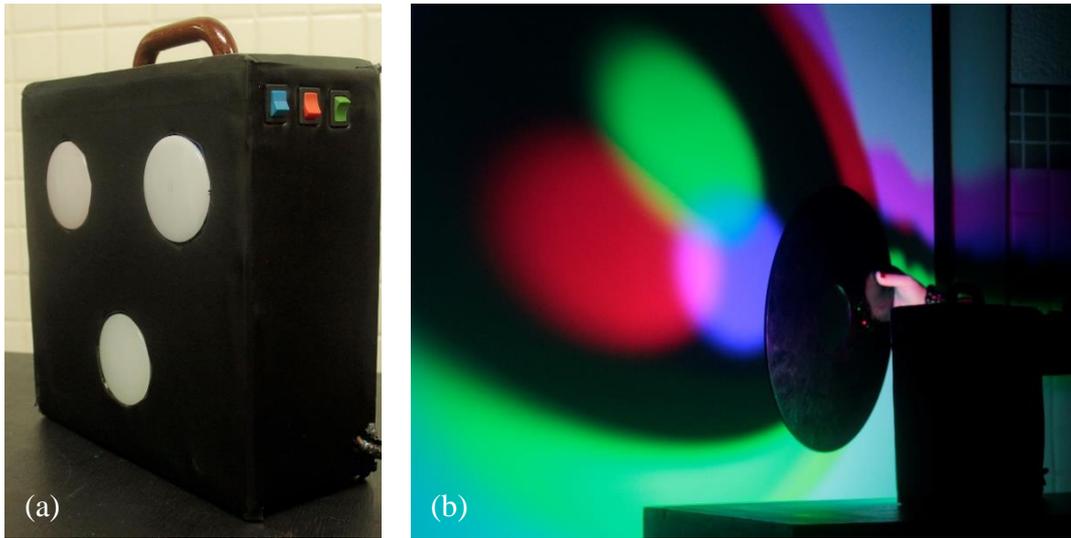


Figura 3: (a) Maleta das Sombras Coloridas, (b) Soma e subtração das cores primárias. Fonte: Dados da pesquisa (2021).



Figura 4: Crianças brincando com as sombras coloridas. Fonte: Galhardi *et al.*, (2021)

2.O emprego do desenho infantil para a coleta de dados

As primeiras atividades da oficina realizadas com as crianças foram os experimentos “Imagens ocultas e filtros coloridos” e “Maleta das sombras coloridas”. Como a quantidade de alunos na sala era grande, a turma foi dividida em dois grupos, cada qual com uma atividade. Após finalizarem sua participação nessas duas oficinas, iniciavam a produção dos seus desenhos utilizando os filtros coloridos. Antes da produção dos desenhos, as crianças foram orientadas a fazerem dois

desenhos, de modo que ficassem sobrepostos. Elas deveriam utilizar papel A4 branco, giz de cera ou lápis de cor, empregando cores que fossem semelhantes às cores dos filtros coloridos, ora utilizados nas atividades experimentais iniciais. Essa atividade tinha como objetivo a produção de imagens ocultas utilizando a técnica de desenhos sobrepostos empregada na atividade “Imagens ocultas e filtros coloridos”. Ao final da produção dos seus desenhos, ocorreu algo que não foi solicitado pela equipe de mediação, cuja ação partiu dos próprios alunos: muitos deles pediram para verem os seus desenhos com as lâmpadas da “Maleta das sombras coloridas”. Sendo assim, constataram que os seus desenhos também eram modificados à medida que eram iluminados com diferentes cores de luz. Um colega chamou o outro e, com isso, todas as crianças fizeram comparações entre os diferentes experimentos realizados na oficina. Na figura 5, embora não seja possível observar os desenhos produzidos, pode-se verificar a mudança nas cores do papel em função das luzes coloridas e a interação das crianças na atividade. Tal evento ocorreu em ambas as turmas participantes da pesquisa. Para a produção dos seus desenhos e observação do fenômeno físico, as crianças levaram em torno de 10 a 15 min em ambos os grupos.



Figura 5: Crianças observando as cores das luzes sobre os seus desenhos. Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Durante o momento de confecção dos desenhos (Figura 6), os alunos foram acompanhados por um dos pesquisadores, que atuou como mediador e também como observador das atividades. Ao término da visita, todos os desenhos feitos pelos alunos das duas turmas foram reunidos para a análise posterior. A coleta dos desenhos se deu de maneira informal, não houve preocupação com a estética ou em controlar comandos e variáveis, buscou-se apenas a livre expressão das crianças sobre o que elas experienciaram durante a oficina.



Figura 6: Alunos no momento da coleta de dados, fazendo os desenhos. Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Após a produção dos desenhos, os grupos foram organizados para participarem das demais atividades da oficina, tais como “Câmara escura”, “Como funciona o olho humano?” e “Microscópio para observação dos *pixels* coloridos”.

2.1 Análise dos desenhos

Foram analisados um total de 62 desenhos para ambas as turmas, importante destacar que todos os 40 participantes fizeram um desenho, contudo alguns alunos produziram mais de um desenho. Muitos identificaram os seus desenhos com nome e turma, por isso, não foi possível fazer uma análise a respeito do seu ano de escolaridade. Para esse estudo, buscou-se como referencial metodológico o trabalho de Neves & Massarani (2016), no qual as autoras analisaram os desenhos de crianças após visitarem uma exposição científica sobre a biodiversidade brasileira. As autoras estabeleceram categorias de análise a partir dos principais elementos presentes nos desenhos. Dentre as categorias estabelecidas, foram identificadas com maior frequência as seguintes categorias: “representação de elementos da exposição”; “representação de pessoas”; “representação de emoções”; “representação de manipulação e interações”; “representação de interação social”. Destarte, para este estudo, tendo em vista a metodologia empregada por Neves & Massarani (2016), a categorização dos dados foi realizada após a observação dos desenhos e a partir da identificação dos elementos presentes nos mesmos, bem como nas suas similaridades, a fim de se criar conjuntos que apresentassem características semelhantes. Foram criadas no total cinco categorias, as quais foram quantificadas em percentuais do número de desenhos. A seguir, estão as categorias criadas para a análise das ilustrações:

Categoria 1: Representação do experimento “Imagens ocultas e filtros coloridos”

Os elementos mais comuns aqui foram: desenho dos óculos, cores dos filtros, imagens escondidas e desenhos que reproduzem as ilustrações utilizadas nas oficinas.

Categoria 2: Menção aos mediadores

As crianças aproveitaram para demonstrar seu afeto por meio de desenhos, com frases sobrepostas como: “amo você tia” e “tia, você é a melhor tia de ciências do mundo”.

Categoria 3: Interesse pela ciência

Foram inseridas nessa categoria desenhos acompanhados de frases sobrepostas, onde com o filtro colorido revelavam frases como: “ciência é legal”, “melhor dia de ciências”, “amo ciências” e “minha paixão é ciências”.

Categoria 4: Elementos do cotidiano e da natureza

Entre os elementos naturais que foram representados em alguns desenhos estão o sol, o céu, árvores e flores, além de elementos do cotidiano, como os desenhos animados.

Categoria 5: Desenhos com características antônimas

Foi comum alguns desenhos apresentarem personagens com perfis que dão a ideia de oposição como: monstro/humano; felicidade/tristeza; homem/mulher; Sol/Lua.

2.2 Lembrança Estimulada para coleta de dados

A Lembrança Estimulada (LE) consiste em mostrar aos participantes da pesquisa registros (fotografias, textos, vídeos etc.) de atividades das quais participaram, a fim de estimular as lembranças delas (Falcão & Gilbert, 2005; Pereira & Coutinho-Silva, 2010). Para Galhardi *et al.* (2021) a LE tem sido uma importante ferramenta para análise de atividades de divulgação científica, em especial para o público infantil. Nesse sentido, Falcão & Gilbert (2005) coadunam ao afirmar que o emprego da técnica em museus de ciência tende a ser uma ferramenta promissora ao estimular as memórias e lembranças, com vistas a fomentar a verbalização de significados e experiências pessoais dos participantes da pesquisa.

Para esta pesquisa, o emprego da LE foi importante para estimular as lembranças das crianças em relação às atividades realizadas durante a oficina. Sendo assim, passados cinco meses da oficina, houve o retorno à escola para a realização da Lembrança Estimulada (LE) junto aos alunos participantes da oficina. O intervalo de cinco meses se deu em função da disponibilidade da escola para nos receber e autorizar a pesquisa.

Neste artigo, serão destacados os resultados das lembranças das crianças durante a produção dos seus desenhos. O recurso escolhido para a realização da LE foram as fotografias digitais tiradas durante a atividade, enquanto as turmas interagem com os experimentos da oficina. Para tanto, foi mostrada uma fotografia tirada no momento em que produziam seus desenhos, depois houve uma conversa com cada participante acerca de suas lembranças. Para a LE houve a participação de dez crianças e as conversas foram individuais. Essa etapa foi registrada por meio do gravador de áudio do telefone celular e posteriormente transcritas para análise. Importante destacar que todas as crianças participantes da oficina foram convidadas para a LE, mas apenas dez responsáveis legais autorizaram a pesquisa.

Resultados e Discussão

Adiante, segue a análise dos desenhos produzidos pelas crianças e os resultados do emprego da técnica da Lembrança Estimulada.

Análise dos desenhos

Os dados da pesquisa mostraram que, dentre as categorias mencionadas anteriormente, a categoria 1 (Representação do experimento “Imagens ocultas e filtros coloridos”) foi a que mais se destacou, contabilizando 35 desenhos, cerca de 57% do total analisado (Figura 7). Os elementos que mais se destacaram foram as replicações das imagens usadas na oficina, e algumas outras mais

originais, onde os alunos escreveram os seus nomes, ou frases usando o mesmo princípio de escondê-las com traços que somem nos diferentes filtros, revelando assim a mensagem que eles gostariam de passar.

Embora se observe semelhanças entre os desenhos produzidos pelas crianças e as imagens apresentadas durante a oficina, é possível inferir que os alunos foram capazes de compreender o fenômeno físico observado durante a atividade, de modo a trazer contribuições para o processo de aprendizagem. Cabe ainda destacar que o comportamento espontâneo das crianças no processo de produção dos desenhos, resultou em uma atividade criativa a partir de elementos observados na oficina. Para Vigotsky (2014) quando uma criança observa algo ou estabelece relações com uma experiência anterior para desenvolver algo, como uma brincadeira, desenho ou atividade, a combinação desses elementos constitui algo novo, e não é mera reprodução daquilo que teve a oportunidade de vivenciar ou conhecer. Desse modo “a capacidade de elaboração e construção a partir de elementos, de fazer novas combinações com elementos conhecidos, constitui o fundamento do processo criativo” (Vigotsky, 2014, p.7). Com isso, esse processo tende a ser importante para a aprendizagem da criança.

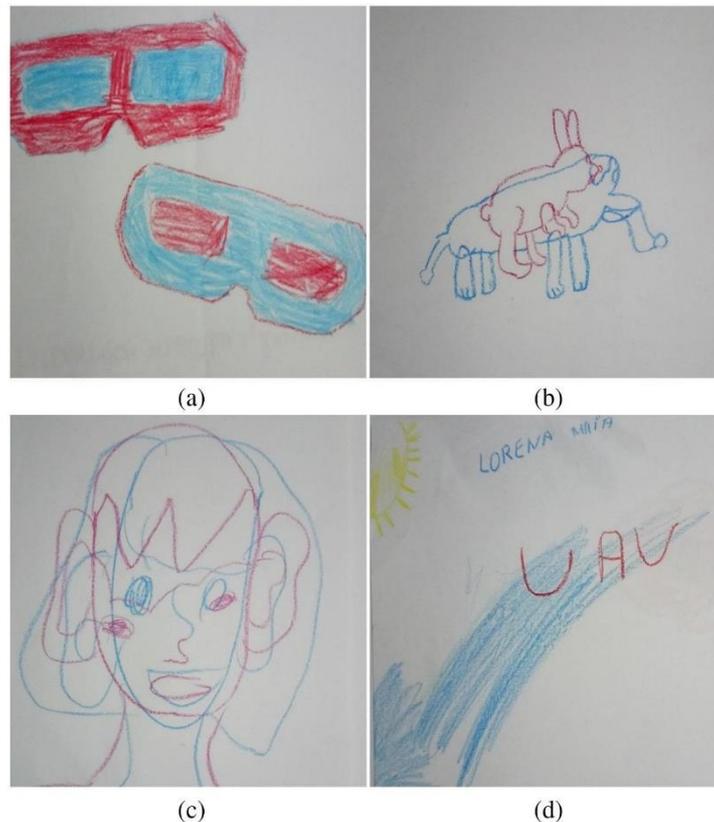


Figura 7: (a) Desenhos com representação dos óculos com filtros coloridos, (b) Imagem de dois animais sobrepostos, (c) Imagens feminina e masculina sobrepostas e (d) Palavras escondidas. Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Esse resultado também mostrou que o potencial lúdico dos experimentos, principalmente por estar associado a cores e formação de imagens escondidas, chamou a atenção das crianças e se tornou uma maneira divertida de apresentar o conceito físico de reflexão/transmissão seletiva da luz. As ações de divulgação científica têm esse elemento que desperta o interesse da criança por meio da curiosidade (Wagensberg, 2008).

A categoria 2 (Menção aos mediadores) contou com um percentual de 8% do total, somando cinco desenhos. Os elementos destacados nessa categoria evidenciaram a afetividade na comunicação com o público nas atividades de divulgação científica (Figura 8). As crianças se sentiram muito à vontade para interagir com os mediadores, com a análise dos desenhos, foram identificadas frases direcionadas a uma mediadora que os auxiliou durante a confecção dos desenhos, assim como foram encontradas cartas endereçadas aos outros mediadores que também fizeram parte da oficina.

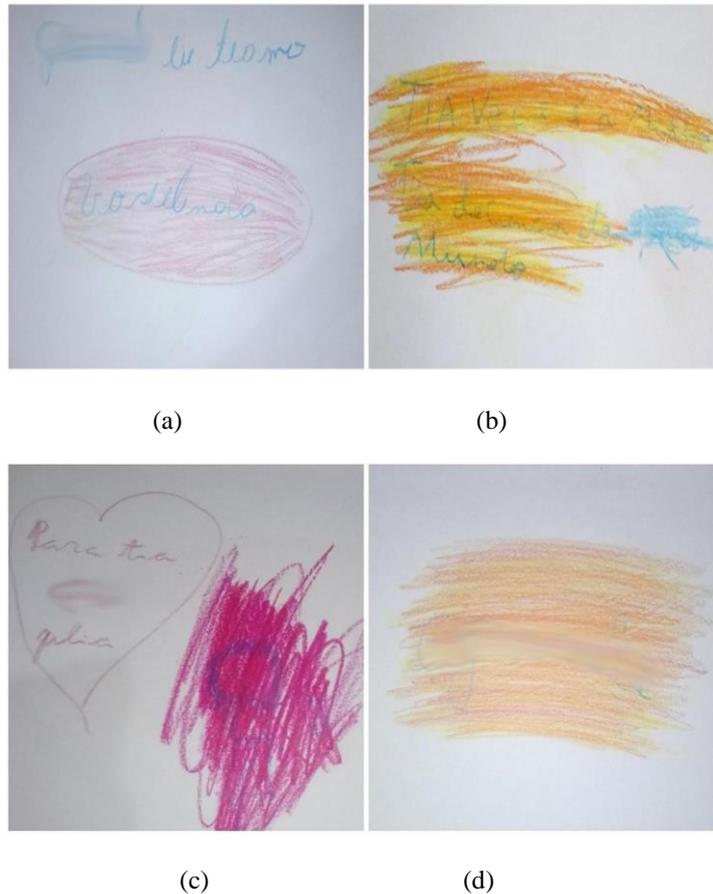


Figura 8: (a) e (b) Frases de afeto escondidas, (c) Desenhos com declarações de afeto feito pelas crianças, (d) Nome da mediadora. Os nomes foram borrados visando preservar a identidade dos participantes. Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Em todos os desenhos produzidos, as crianças puderam decidir e escolher o que representar em suas ilustrações de forma não verbal. Com isso, os desenhos representaram as experiências que elas tinham acabado de vivenciar, não só com o experimento em si, como também a partir da interação social com os mediadores e amigos da turma, tal como observado nos trabalhos de Francioli & Steinheuser (2020) e Vigotsky (2014).

Em seguida, tem-se a categoria 3 (Interesse pela ciência) com 7 desenhos, 11% do total analisado. Conforme a Figura 9, os elementos mais comuns foram frases com adjetivos positivos em relação à ciência de um modo geral, e não somente aos experimentos da oficina.



Figura 9: (a) Desenho e frase positiva acerca da Ciência, (b) Duas frases sobrepostas sobre a Ciência, (c) Desenhos sobrepostos e frases sobre a Ciência, (d) Palavra escondida no desenho. Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Considerando que um dos objetivos da divulgação científica para o público infantil reside em despertar o interesse pela ciência (Wagensberg, 2008), pode-se observar, a partir dos dados expressos pela Figura 9, que tal objetivo pode ter sido alcançado. O interesse por temas científicos abre as possibilidades para que no futuro essa criança estabeleça o sentimento de pertencimento em relação à produção científica, compreenda as diferentes faces da ciência, tais como suas limitações e potencialidades, rompendo assim com a visão ingênua sobre ciência que ainda se perpetua em nossa sociedade (Carvalho & Lopes, 2016; Oliveira, 2015; Rocha, 2012; Massarani, 1999).

Já a categoria 4 (Elementos do cotidiano e da natureza) somam 10 desenhos, cerca de 16% do total. A observação dos elementos mais recorrentes, como exemplifica a figura 10, permite afirmar que as crianças conseguiram fazer correlações entre a atividade realizada durante a oficina e os elementos e fenômenos intrínsecos ao seu cotidiano, como a natureza (Figuras 10a, 10b e 10d) e o entretenimento (desenho animado) - Figura 10c. Nessa direção, os autores Bueno (2012); Neves & Massarani (2008) afirmam que as crianças são capazes de relacionar os conceitos físicos observados durante uma atividade de divulgação da ciência ao seu cotidiano, como também por meio das coisas que fazem parte do mundo que as cerca.

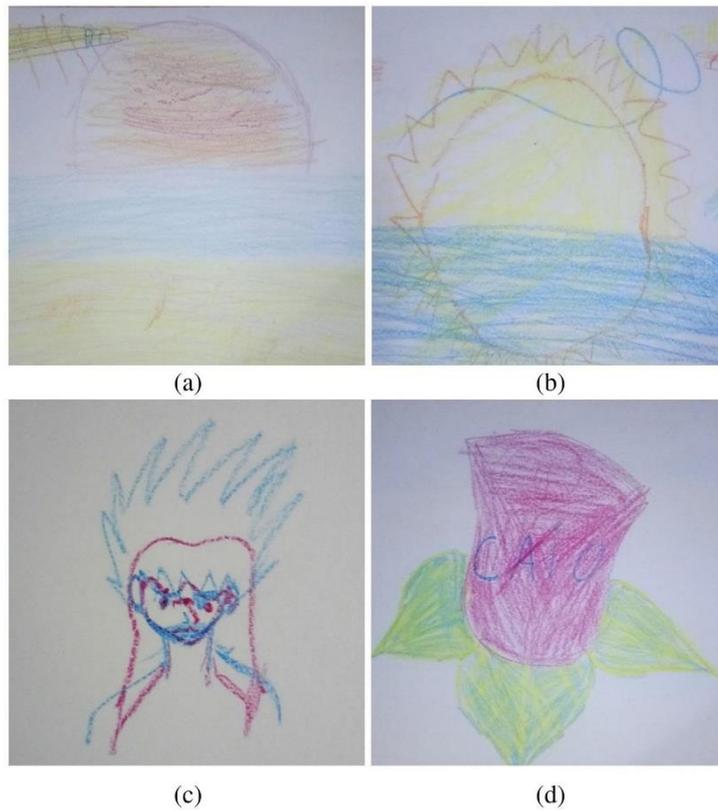


Figura 10: (a) Imagens sobrepostas de elementos da natureza, (b) Representações de elementos da natureza, (c) Personagens de animação sobrepostos (d) Nome escondido no desenho. Fonte: Dados da pesquisa (2021)

E por fim, tem-se a categoria 5 (Desenhos com características antônimas) com cinco desenhos, um percentual de 8% do total. Os desenhos que se enquadram nessa categoria (Figura 11) também mostram uma relação com algumas imagens vistas durante a oficina, bem como expressam sua criatividade quando elas trazem outros exemplos de elementos que, em princípio, dão essa ideia de serem opostos um ao outro, como é o caso do Sol/Lua e do monstro/ser humano.

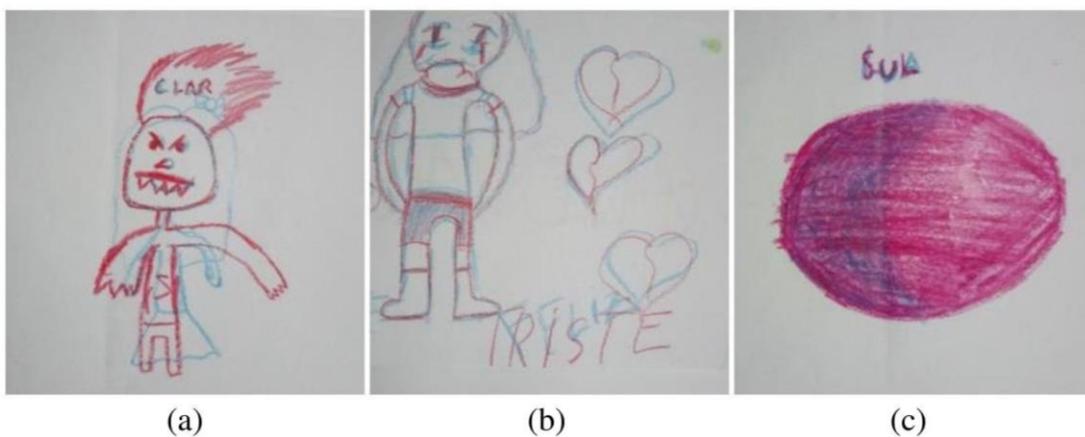


Figura 11: (a) Desenho com um “monstro” e a “mocinha”, (b) uma representação dos sentimentos de tristeza e felicidade, (c) composição que mostra o Sol e a Lua. Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Observa-se ainda que essas representações com características antônimas evidenciaram outras expressões de criatividade durante a produção dos seus desenhos, uma vez que com a troca dos filtros coloridos, o observador tem a sensação de que o desenho está em movimento. Embora não tenha sido discutido com os participantes temas como “ilusões visuais por meio do movimento”, as crianças perceberam esse fenômeno e mostraram aos mediadores da atividade o movimento em seus desenhos. Tal fenômeno aguçou entre as crianças muitas curiosidades, gerando perguntas e a construção de várias hipóteses ao longo da atividade, sobretudo ao compartilharem os desenhos entre os demais colegas de turma. Nesse sentido, Francioli & Steinheuser (2020) e Vigotsky (2014) acenam em favor das potencialidades de criação e imaginação fomentadas durante o processo de produção de desenhos infantis, favorecendo o processo de desenvolvimento cognitivo da criança. Vale destacar que foi identificada tal situação em ambas as turmas.

Lembrança estimulada

Na etapa da Lembrança Estimulada (LE) foi mostrado para cada uma das dez crianças participantes a fotografia tirada no momento da produção dos desenhos (Figura 12). Durante a observação da fotografia e conversa entre a pesquisadora e a criança foi possível constatar que, passados cinco meses de realização da oficina de divulgação científica, todas conseguiram trazer detalhes sobre a produção dos seus desenhos.



Figura 12: Fotografia do momento o qual as crianças produziram os seus desenhos. Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Para estimular um pouco mais a lembrança das crianças sobre a realização dos desenhos, a pesquisadora realizou duas perguntas. A primeira foi: “Vocês fizeram mais alguma coisa, além dos experimentos?”. As respostas coletadas para essa primeira pergunta foram:

“A gente tava desenhando com azul e vermelho, aí se tu usasse tipo o (filtro) vermelho, só via o desenho do vermelho... Não, só via o desenho do azul.” (Criança 2).

“A tia deu uma folha e a gente escreveu o nosso nome, aí a gente pintou com várias cores. Aí, quando a gente colocou os óculos, a gente conseguia ver o nosso nome lá no fundo, cheio de cores por cima.” (Criança 4)

Nos fragmentos de falas das crianças 2 e 4, evidenciou que ao descreverem suas memórias acerca da produção dos desenhos, com suas próprias palavras e vocabulário, as crianças relataram informações acerca do fenômeno físico de transmissão seletiva da luz por meio de filtros coloridos.

Já a segunda pergunta feita foi: “Você se lembra do que desenhou?”. Para essa pergunta, as crianças precisaram de um instante para se lembrar do que desenharam, porém, apenas duas delas

não se recordaram do desenho que fizeram. A seguir estão descritos algumas das respostas dadas por elas:

“Eu me inspirei naquela imagem que tava lá, então eu fiz dançando (o desenho). Primeiro eu fiz o esqueleto pra cobrir com a pele” (Criança 5).

“Eu escrevi ‘eu amo Ciência’, em inglês” (Criança 9).

“Eu escrevi meu nome. Eu usei amarelo, verde, azul, vermelho, rosa e laranja. Vou explicar o que eu fiz: eu tampei o vermelho, aí apareceu as cores que tavam por cima. Quando eu fui olhar com o azul, meu nome tava lá no fundo, que eu consegui identificar” (Criança 10).

A lembrança das crianças acerca da produção dos seus desenhos, sobretudo com explicações sobre a técnica utilizada durante a produção, mostra que a atividade teve significado para elas. Embora não seja possível inferir aspectos como aprendizagens, esses dados reforçam as análises dos desenhos, onde observa-se o potencial da atividade para o desenvolvimento das habilidades cognitivas da criança, favorecendo o processo de aprendizagem, tal como pontuam os autores Francioli & Steinheuser (2020) e Vigotsky (2014).

Considerações finais

A observação dos desenhos produzidos pelas crianças durante a oficina mostrou o impacto que as ações de divulgação científica e a atuação de museus e centros de ciência podem provocar junto ao público infantil. É possível inferir a partir dos dados obtidos que as crianças, mesmo as mais jovens, possuem a capacidade de compreender os conceitos científicos com certo grau de abstração e complexidade, e correlacionar o conhecimento científico sistematizado com o seu cotidiano, suas vivências e o mundo à sua volta. Dessa maneira, cabe destacar que todos os desenhos produzidos pelas crianças expressaram sua compreensão acerca do fenômeno da reflexão/transmissão seletiva da luz, cujas imagens ou frases escondidas eram reveladas pelos filtros coloridos (azul ou vermelho).

Com isso, a escolha pela cor do giz de cera e/ou lápis de cor, de modo a aparecer a imagem com o uso do filtro, conduziram à momentos de reflexão e atenção por parte das crianças. Nesse sentido, o movimento de produção dos desenhos, observação com os filtros e depois análise de suas produções nas luzes coloridas, tal como mencionado na metodologia desse trabalho, evidenciou a participação ativa das crianças durante a oficina, gerando debates entre eles, formulação de perguntas e hipótese, favorecendo assim o processo de construção do pensamento científico.

Vale ressaltar que a análise dos desenhos desenvolvidos pelas crianças esteve baseada nas autoras Neves & Massarani, (2016), mediante a produção de desenhos de forma livre, em uma atividade de divulgação científica. No entanto, neste estudo, além da livre produção de desenhos a partir de suas experiências durante a visita, as crianças elaboraram os seus próprios experimentos, ao observarem em seus desenhos o fenômeno físico da reflexão e transmissão seletiva da luz por meio de filtros coloridos. Portanto, esses dados representam a contribuição deste estudo para o emprego de estratégias metodológicas que possibilitem a coleta de dados em atividade de divulgação científica, ao levar a criança a produzir seus próprios experimentos.

Como limitações da pesquisa, podemos destacar o fato de o estudo ter sido aplicado junto a duas turmas de uma mesma escola, o que não nos permite fazer generalizações. Todavia, durante a realização da Lembrança Estimulada, as crianças puderam falar de forma livre e suas narrativas mostraram que a atividade trouxe algum sentido e significado para os participantes, potencializando o desenvolvimento cognitivo e a criatividade da criança, além de processos futuros de aprendizagem acerca dos temas exploradas na oficina.

Podemos ainda destacar o engajamento do público em uma atividade de divulgação científica, mediante a afetividade estabelecida entre os mediadores e o público ao longo da interação social, independente da faixa etária do visitante. Neste trabalho, foi possível observar essa relação de afetividade entre os mediadores e as crianças. Esse indicador permitiu inferir que uma boa relação facilitou o estabelecimento de uma comunicação mais efetiva e significativa entre os atores que constituem os espaços de educação não formal.

Ademais, o olhar da teoria de Vigotsky a respeito da criatividade e imaginação trouxe uma nova dimensão para a análise dos experimentos, endossando os desenhos como uma forma de comunicação e expressão de ideias mais lúdica e próxima das experiências infantis. Constatou-se, dessa forma, que os desenhos feitos pelos alunos estavam carregados de símbolos e significados que nos permitiu observar os impactos gerados nas crianças pela oficina.

Por meio dos elementos representados nas ilustrações, pôde-se resgatar e categorizar aspectos importantes para as crianças ao longo das interações com os experimentos da oficina. Sendo assim, é possível afirmar que foram alcançados os objetivos de mostrar o uso dos desenhos como uma possível ferramenta metodológica para a interação com o público infantil e, também, o de analisar e categorizar os resultados dessa interação das crianças com os experimentos selecionados.

Por fim, espera-se que este trabalho tenha contribuído para futuras pesquisas na área de divulgação científica, principalmente àquelas que se debruçam na temática de avaliação e análise de atividades e ações em espaços não-formais, em divulgação científica para o público infantil, como também na utilização de desenhos e ilustrações como um método para a análise de aparatos em museu de ciência e atividades de divulgação científica.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ/PRÓ-CIÊNCIA) pelo aporte financeiro. Também à equipe do Espaço Ciência InterAtiva do IFRJ pela colaboração no desenvolvimento da pesquisa.

Referências

- Ainsworth, S., Prain, V. & Tytler, R. (2011). Drawing to learn in Science. *Science* 333(6046), pp. 1096-1097.
- Bueno, C. C. (2012). *Imagem de criança, ciência e cientista na divulgação científica para o público infantil*. Dissertação de Mestrado em Divulgação Científica e Cultural – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, São Paulo, Brasil.
- Carletti, C. & Massarani, L. (2011). O que pensam as crianças brasileiras sobre a teoria da evolução? *Alexandria* 4 (2), pp.205-223. Acesso em 22 mai, 2021, <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37688/28859>
- Carvalho, C. & Lopes, T. (2016). O Público Infantil nos Museus. *Educação & Realidade* 41 (3).
- Eshach, H. & Fried, M. N. (2005). Should science be taught in early childhood? *Journal of Science Education and Technology* 14 (3), pp. 315-336. Acesso em 22 mai, 2021, https://www.researchgate.net/publication/226334198_Should_Science_be-Taught_in_Early_Childhood/download

- Falcão, D. & Gilbert, J. (2005) Método da lembrança estimulada: uma ferramenta de investigação sobre aprendizagem em museus de ciências. *Revista História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, 12, p. 93-115. Acesso em 22 mai, 2021, <http://www.redalyc.org/pdf/3861/386137988006.pdf>
- Francioli F. A. S & Steinheuser, D. B. (2020). O desenho como atividade da imaginação e criação na infância. *Revista da Faculdade de Educação* 33 (1), A18, pp. 29-52
- Galhardi, E.; Carletti, C.; Argento, R. S. Alves, G. H. V.S & Pereira, G.R. (2021) Memórias e experiências de crianças em atividades de divulgação científica itinerante por meio da lembrança estimulada. *Actio: Docência em Ciências*, 6(2).
- Massarani, L. (1999). *Reflexões sobre a divulgação científica para crianças*. XXII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação. Rio de Janeiro, Universidade Gama Filho, 1999. Acesso em 22 mai, 2021, <http://www.portcom.intercom.org.br/pdfs/720fa7020a4713ba79f96728680b1876.PDF>
- Neves, R. & Massarani, L. (2008). A divulgação científica para o público infanto-juvenil: um balanço do evento. In: Massarani, L., Neves, R. & Amorim, L. *Ciência e criança: a divulgação científica para o público infanto-juvenil*. Rio de Janeiro: Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, Brasil. pp. 8-13.
- Neves, R. & Massarani, L. (2016) O olhar das crianças sobre uma exposição interativa. In: Massarani, L., Neves, R. & Amorim, L. *Divulgação científica e museus de ciência: O olhar do visitante*. Rio de Janeiro: Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, Brasil. pp. 65-72.
- Oliveira, M. P. (2015). *Divulgação científica para o público infantil: um instrumento de inclusão social e fortalecimento da cultura científica*. X Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, Águas de Lindóia. São Paulo, 2015. Acesso em 22 mai, 2021, <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R0361-1.PDF>
- Pereira, G. R., Alves, G. H. V. S. & Coutinho-Silva, R. (2020). Educação Científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental por meio da Feira de Ciências dos Pequenos Cientistas. *Research, Society and Development* 9 (7). Acesso em 22 mai, 2021, <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/5140>
- Pereira, G. R., Chinelli, V. M., Nascimento, G. V. S. & Aguiar, L. E. V. (2018). ‘Espaço Ciência InterAtiva do IFRJ: o papel social de um centro de ciências na Baixada Fluminense’. In: Pereira, M. V., RÔÇAS G. & João Pessoa. *As nuances do papel social dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia: lugares a ocupar*. IFPB, Brasil. p.232-268.
- Pereira, G. R. & Coutinho-Silva, R. (2010) Avaliação do impacto de uma exposição científica itinerante em uma região carente do Rio de Janeiro: um estudo de caso. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 32(3).
- Rocha, M. B. (2012). O potencial didático dos textos de divulgação científica segundo professores de ciências. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia* 5 (2). Acesso em 22 mai, 2021, <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1263/847>
- Rodari, P. (2007). Science and scientists in the drawings of European children. *Journal of Science Communication* 6 (3), pp. 1-12.

- Souza, T. Y. A., Anjos, M. B. & Pereira, G. R. (2017). *O Grupo Focal como ferramenta de avaliação em Museu de Ciência*. VI Congresso Ibero-Americano de Investigação Qualitativa, Salamanca, Espanha, 2017. Acesso em 22 mai, 2021, <https://proceedings.ciaiq.org/index.php/ciaiq2017/article/download/1332/1290>
- Studart, D. (2008) Conhecendo a experiência museal das crianças por meio de desenhos. In: Massarani, L., Neves, R. & Amorim, L. *Divulgação científica e museus de ciência: O olhar do visitante*. Rio de Janeiro: Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, Brasil. pp.20-31.
- Vigotsky, L. S. (2014). *Imaginação e criatividade na infância*. São Paulo, Brasil: Martins Fontes.
- Wagensberg, J. (2008). Museu pra criança ver (e sentir, tocar, ouvir, cheirar e conversar). In: Massarani, L. & Almeida, C. *Ciência e criança: a divulgação científica para o público infante-juvenil*. Rio de Janeiro: Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz. Brasil. pp. 65-70.