

IMPLICAÇÕES DE UMA VISITA VIRTUAL DE ESTUDANTES, EM AULAS DE CIÊNCIAS, AO MUSEU DE ECOLOGIA FRITZ MÜLLER – BLUMENAU/SC

Daniela Tomio

Universidade Regional de Blumenau. Docente nos cursos de Pós-graduação em Educação (PPGE) e Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECIM). Doutora em Educação Científica e Tecnológica. Endereço: Rua Max Hering, 448, Blumenau-SC. Telefone: 47-996056679. E-mail: dtomio@furb.br.

Ana Patrícia de Freitas

Secretaria Estadual de Educação de Santa Catarina. Professora de Ciências. Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECIM) na Universidade Regional de Blumenau. Endereço: Rua Samuel Furtado, 44, Blumenau - SC. Telefone: 47- 996037179. E-mail: anapatricias@hotmail.com

Geórgia Backes da Luz Antonio

Museu de Ecologia Fritz Muller. Estagiária e Educadora Ambiental. Licenciada em Ciências Biológicas na Universidade Regional de Blumenau. Endereço: Rua Sete de Maio, 707, Blumenau - SC. Telefone: 47-99236277. E-mail: georgiabackes@gmail.com

Mauricio Capobianco Lopes

Universidade Regional de Blumenau. Docente no curso de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECIM). Doutor em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Endereço: Rua Guido Kaestner Senior, 301, Blumenau-SC. Telefone: 47-99117-9652. E-mail: mclopes@furb.br

Sthefany Caroline Luebke

Secretaria Estadual de Educação de Santa Catarina. Professora de Química. Mestranda em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECIM) na Universidade Regional de Blumenau. Endereço: Rua Presidente Costa e Silva, 8455, Pomerode - SC. Telefone: 47- 992290343. E-mail: sthefany.luebke1@gmail.com

(Recebido em: 15/09/2023 * Aprovado em: 27/10/2023)

RESUMO: O Museu de Ecologia Fritz Müller, situado na cidade de Blumenau – SC, tem um importante papel na educação patrimonial do público escolar, especialmente para educação ambiental, com foco na biodiversidade, e na educação científica, a partir da vida e obra de Fritz Müller. Em meio às medidas de isolamento social tomadas durante a pandemia do COVID-19 e com a consequente ausência dos visitantes escolares, realizou-se uma pesquisa com o objetivo de compreender implicações de uma visita virtual por um coletivo de estudantes ao Museu em efeitos para os seus percursos formativos e para propostas de educação museal com essa tecnologia. Os dados foram gerados por meio da análise de desenhos feitos por estudantes de uma escola pública, antes e após a visita virtual, em suas aulas de Ciências. Como resultados, observa-se que a visita virtual teve efeitos favoráveis aos percursos formativos dos participantes da investigação, nas suas elaborações sobre dimensões da biodiversidade e de informações sobre a história da ciência local, com acréscimos de aspectos biográficos e das pesquisas do naturalista. Avalia-se que o vídeo para visita virtual não pode ser apenas transmissivo, pois, embora os sujeitos tenham gostado, interpretou-se que ele poderia ter se configurado como uma ferramenta *online* na direção das metodologias ativas, em que o visitante assume uma postura mais participativa para elaboração de conhecimentos. Com a pesquisa pode-se

concluir que as tecnologias, aliadas às práticas de educação museal, podem democratizar e ampliar o acesso das escolas aos ambientes museológicos.

PALAVRAS-CHAVE: Museu de Ecologia Fritz Müller. Escola. Visita virtual. Biodiversidade.

**IMPLICATIONS OF A VIRTUAL STUDENT VISIT,
IN SCIENCE CLASSES, AT THE FRITZ MÜLLER ECOLOGY MUSEUM –
BLUMENAU/SC**

***ABSTRACT:** The Fritz Müller Ecology Museum, located in the city of Blumenau – SC, has an important role in the heritage education of the school public, especially for environmental education, with a focus on biodiversity, and scientific education, based on the life and work of Fritz Müller. Amid the social isolation measures taken during the COVID-19 pandemic and with the consequent absence of school visitors, research was carried out with the aim of understanding the implications of a virtual visit by a group of students to the Museum on the effects on their training paths and proposals for museum education with this technology. The data was generated through the analysis of drawings made by students from a public school, before and after the virtual visit, in their science classes. As a result, it was observed that the virtual visit had favorable effects on the educational paths of the research participants, in their elaborations on dimensions of biodiversity and information on the history of local science, with additions of biographical aspects and the naturalist's research. It is assessed that the video for virtual visits cannot be just transmissive, because, although the subjects liked it, it was interpreted that it could have been configured as an online tool in the direction of active methodologies, in which the visitor assumes a more participatory for the development of knowledge. With the research it can be concluded that technologies, combined with museum education practices, can democratize, and expand schools' access to museum environments.*

***KEYWORDS:** Fritz Müller Ecology Museum. School. Virtual visit. Biodiversity.*

*

**IMPLICAÇÕES DE UMA VISITA VIRTUAL DE ESTUDANTES, EM
AULAS DE CIÊNCIAS, AO MUSEU DE ECOLOGIA FRITZ MÜLLER
– BLUMENAU/SC**

1 INTRODUÇÃO

No ano de 2020, com a pandemia do Covid-19, foram decretadas medidas sanitárias de isolamento e distanciamento social para prevenir a propagação do vírus entre as pessoas. Isso teve um impacto nas mais diversas áreas da sociedade e com efeitos para as formas de

como nos relacionamos com os outros, nos nossos modos de trabalho e de fazermos educação, dentre outras mudanças. Nesse tempo, que inicialmente foi denominado de “quarentena”, vários estabelecimentos e instituições foram fechados e somente atividades essenciais puderam ser realizadas. Nesse período, que se estendeu por todo ano, também os contextos de educação formal (a escola) e contextos não formais, como os museus, precisaram ficar fechados.

Estes contextos educacionais precisaram ser reinventados para atender o público escolar. Assim, aulas remotas e *lives* em plataformas digitais, videoaulas, comunicação via redes sociais, dentre outras estratégias mediadas por tecnologias digitais precisaram ser propostas pelas instituições educativas.

Nessa direção, os museus, que tem nos estudantes seu maior público, também necessitaram fechar as portas e criar outras formas de comunicação com seus visitantes. Segundo Lonkhuijzen, Mota e Dias (2020, p. 1) “isto fez com que os profissionais do setor educativo museal dominassem novas linguagens para a realização do trabalho educativo online, utilizando ferramentas digitais [...]”, aprimorassem *sites* e redes sociais para maior engajamento, e ampliassem ou criassem as *visitas virtuais*. Estas que, anteriormente, na maioria dos museus, eram feitas predominantemente no ambiente físico, presencial, foram adequadas para que pudessem ser realizadas de forma *online*.

Desse contexto, de desafios e oportunidades, refletimos um percurso formativo¹ realizado por um coletivo de estudantes de uma escola pública, em aulas de Ciências, a partir de uma proposta de visita virtual ao Museu de Ecologia Fritz Müller, situado na cidade de Blumenau-Santa Catarina. Buscamos com a proposta possibilitar aos estudantes conhecerem este ambiente museal, assim a “escola foi ao museu” e, para tal, foi necessário que o “museu viesse à escola”. Estes caminhos são refletidos nesse artigo, em que realizamos uma pesquisa de intervenção (DAMIANI *et al.*, 2013) com o objetivo de compreender implicações de uma visita virtual por um coletivo de estudantes ao Museu em efeitos para os seus percursos formativos e para propostas de educação museal com essa tecnologia.

¹ [...] compreende-se o percurso formativo como processo constitutivo e constituinte da formação humana. Nesse sentido, o percurso da formação, a ser desenvolvido na/pela escola, estrutura-se em torno de uma organização curricular, que deverá ter em vista o desenvolvimento e as especificidades que constituem a diversidade de cada um dos sujeitos acolhidos na Educação Básica”. (SANTA CATARINA, 2014, p. 31).

Para comunicação dessa pesquisa organizamos mais cinco seções. Inicialmente abordamos considerações sobre as visitas virtuais; na sequência apresentamos o contexto investigado; o percurso investigativo; os resultados e conclusões realizadas.

2 VISITAS VIRTUAIS AOS MUSEUS

Para Martins e Silva (2020) por meio da tecnologia, o conhecimento presencial se transporta ao conhecimento digital, no qual as informações dos museus podem continuar vivas, adaptadas à nova realidade tecnológica. De acordo com Lopes (2018, p. 381) “refletir o museu na perspectiva da tecnologia *online* “[...] é defini-lo como um espaço aberto às experiências, interações, hibridizações sem que haja uma relação de tempo-espaço definidos para que a [investigação], a contemplação e a fruição possam ocorrer.” O autor ainda argumenta que “por meio da tecnologia, o conhecimento presencial se transporta ao conhecimento digital, no qual as informações dos museus podem continuar vivas, adaptadas à nova realidade tecnológica.” (LOPES, 2018, p. 387).

Lonkhuijzen, Mota e Dias (2020) esclarecem (com base na obra de Schweibenz, 2004) que existem várias formas do museu expandir suas paredes para o mundo virtual, considerando os modos de disponibilização de informações e interação com os públicos, com vídeos, *lives* e a visita virtual (que pode ser autoguiada ou guiada por profissional do museu), jogos e canais e redes sociais. Estas práticas online inicialmente tiveram

[...] como objetivo fazer com que, em tempos de isolamento social, o visitante virtual retorne ao museu e estabeleça um relacionamento pessoal com a coleção, num primeiro momento de forma *online* e depois física, quando for possível, com segurança a sua saúde, retornando ao museu presencialmente, onde poderá ver os objetos reais. (LONKHUIJZEN; MOTA; DIAS, 2020, p. 5).

No entanto, pós-período de pandemia, muitas dessas ações persistiram e aprimoraram-se, pois, estudos posteriores têm demonstrado que a mediação online, como nas visitas virtuais², tem favorecido novas relações sociais do público com o museu, tornando-os mais acessíveis e democráticos. (LONKHUIJZEN; MOTA; DIAS, 2020). Igualmente, a

² Apareceram a partir da pandemia *sites* com a compilação de museus com disponibilidade para visitas virtuais, como “30 museus virtuais para você visitar sem sair de casa!” em <https://www.melhoresdestinos.com.br/museus-virtuais.html> ou Google Arts & Culture, um *site* mantido pelo Google que utiliza tecnologia *do Street View* para visitas virtuais gratuitas a muitos museus, em: <https://artsandculture.google.com/project/streetviews?hl=pt-BR>

ferramenta *Google Trends* revelou que durante 12 meses de pandemia, no ano de 2020, a procura por museus virtuais cresceu 50% pelo público brasileiro³. Além disso, com a tecnologia digital

a possibilidade de conhecer museus em lugares longínquos, em outros estados, regiões e países é uma forma de atividade que deve ser dada como contínua e incorporada como uma nova metodologia de ensino, é a forma mais acessível para que os discentes tenham contato levando em consideração fatores como logísticos e gastos financeiros, facilitada pelas vantagens de acesso aos conhecimentos mundo pelo canal da web [...] (SILVA; MEDEIROS, 2021, p. 81).

Assim, os museus, dentre seus objetivos, passam a ampliar e aprimorar práticas educativas para uma educação museal *online*. Para Marti e Santos (2021), para serem de boa qualidade as visitas virtuais precisam considerar o visitante, não como mero consumidor de conteúdos das exposições do museu, mas um sujeito que produz seus conhecimentos nas relações de suas experiências com o museu. Assim, é necessário “compreender esses usos no/com o museu para planejar e realizar ações educativas museais online” (MARTI; SANTOS, 2021, p.22).

Compreender uma visita virtual a um museu nesta perspectiva, implica em torná-la uma ferramenta que mobilize os visitantes para além de percorrer virtualmente (guiados ou autoguiados) passivamente pelos espaços online de um museu para conhecer o seu acervo ou uma exposição. Essa compreensão é ainda mais importante quando o público visitante é o escolar, pois como explica Moran (2018, p. 53) para escola, e aqui nos apropriamos para reflexão nas ações do “museu com estudantes”:

Os bons materiais (interessantes e estimulantes, impressos e digitais) são fundamentais para o sucesso da aprendizagem. Precisam ser acompanhados de desafios, atividades, histórias, jogos que realmente mobilizem os alunos em cada etapa, que lhes permitam caminhar em grupo (colaborativamente) e sozinhos (aprendizagem personalizada) utilizando as tecnologias mais adequadas (e possíveis) em cada momento.

³ “De acordo com o levantamento, o Brasil foi um dos 20 países que mais buscou por museus virtuais em todo o mundo no período. Os *tours* digitais mais procurados pelos brasileiros se dividiram entre instituições nacionais e europeias, com um pódio composto pelo Museu do Louvre, na França, e pela Pinacoteca e o Museu do Ipiranga, ambos em São Paulo. Já de forma geral, o museu mais buscado nos últimos 12 meses foi o Masp, seguido pelo Louvre, instituição internacional mais pesquisada.” (GATTI, 2021).

Da mesma forma, quando a “escola vai ao museu”, por meio de visitas virtuais, estas podem caracterizar-se em metodologias ativas a partir de bons “roteiros para as visitas online”, assim “o papel do professor hoje é muito mais amplo e complexo. Não está centrado só em transmitir informações de uma área específica; ele é principalmente *designer* de roteiros personalizados e grupais de aprendizagem e orientador/mentor de projetos profissionais e de vida dos alunos”. (MORAN, 2018, p. 69 grifo do autor).

Nas relações com os museus, afirmam Marandino, Selles e Ferreira (2009, p. 153) de que “por mais que haja certo consenso sobre o potencial didático de visitas a museus, nem sempre estes momentos são bem aproveitados pelos visitantes e pelos professores e seus alunos sejam por dificuldade de planejamento, por desconhecimento do papel social e científico desses locais [...]”

Com isso, compreendemos que a visita virtual pode tornar uma metodologia ativa, quando museus e/ou escolas concebem roteiros que contribuem para, de acordo com os objetivos educativos dos museus e suas interfaces com os objetivos escolares,

criar situações de aprendizagem nas quais os aprendizes possam fazer coisas, pensar e conceituar o que fazem e construir conhecimentos sobre os conteúdos envolvidos nas atividades que realizam, bem como desenvolver a capacidade crítica, refletir sobre as práticas realizadas, fornecer e receber feedback, aprender a interagir com colegas e professor, além de explorar atitudes e valores pessoais. (MORAN, 2018, p. 80).

Com base nessas considerações, interpretamos que as visitas virtuais podem se constituir em importantes metodologias ativas que contribuam para aprendizagens dos estudantes, nas interfaces museu-escola. Embora, muitos museus, especialmente os de grande porte e infraestrutura já disponibilizem as visitas online em suas práticas educativas museais,

[...] nem todos os museus, conseguem oferecer esse tipo de serviço, de visitas online. De certa forma estão também excluídos desse processo de globalização. Durante a pandemia, não puderam abrir para visitas presenciais. E também, não tiveram ferramentas, para oferecer visitas online. O professor se encontrará numa situação, que poderá indicar visita online a museus de outros países, e não terá essa opção para um museu na cidade que a escola está inserida. (SILVA; MEDEIROS, 2021, p.82).

Este é o caso do Museu de Ecologia Fritz Müller, contexto museal que apresentamos na sequência.

3 O CONTEXTO INVESTIGADO: O MUSEU DE ECOLOGIA FRITZ MÜLLER E OS VISITANTES DA ESCOLA

O Museu de Ecologia Fritz Müller (MEFM) é o contexto dessa pesquisa, localizado na Rua Itajaí, número 2195, no Bairro Vorstadt em Blumenau/SC, reúne um acervo sobre a vida e a obra do naturalista de Fritz Müller.

Fritz Müller nasceu em 31 de março de 1822, na Turíngia, Alemanha. No ano de 1852, com sua esposa, uma filha, o irmão e a cunhada, emigrou para o Sul do Brasil, onde fixou sua residência na colônia Blumenau. Após quatro anos mudou-se para Desterro/antiga Florianópolis, onde residiu por onze anos exercendo o cargo de professor do Liceu Provincial. Retornou a Blumenau em 1867, atuando como naturalista viajante para o governo federal. Faleceu aos 75 anos de idade, no ano de 1897. (TOMIO *et al.*, 2013). Fritz Müller se dedicou ao estudo de inúmeros temas no campo da Zoologia e da Botânica, principalmente, sobre aspectos biológicos, ecológicos, fisiológicos e evolutivos, publicando ao longo da sua vida um total de 248 estudos científicos, dos quais 237 referem-se à fauna e flora do Brasil. Ele se correspondeu com inúmeros cientistas e naturalistas da época, sendo, no Brasil, o único interlocutor de Charles Darwin (TOMIO *et al.*, 2013).

Fritz Müller e Charles Darwin corresponderam-se por aproximadamente 20 anos.

Pelas suas cartas eles compartilhavam trabalhos científicos, referências, curiosidades e indagações sobre os mais diversos objetos de estudo da História Natural. Também trocavam palavras de incentivo às suas observações e publicações e participavam de acontecimentos pessoais, evidenciando uma amizade entre eles. Além disso, cruzando o oceano, os envelopes levavam e traziam desenhos, sementes, pólen, tubos polínicos, exsiccatas, insetos e plantas das mais diversas espécies que serviam de fontes para as suas pesquisas, coleções e cultivos em seus jardins (TOMIO, 2012). Fritz Müller é citado por Darwin em várias de suas publicações, como, por exemplo, 13 vezes nas edições do livro “Origem das espécies” (ZILLIG, 1997) e 12 vezes, inclusive no prefácio, na obra “Movimentos e Hábitos das Plantas Trepadeiras” (TOMIO, 2012). (CORDEIRO; TOMIO, 2017, p. 178).

O Museu foi fundado no ano de 1936, através de uma Lei Municipal, para contar a história do naturalista. A família que ainda morava na cidade na data cedeu a casa com alguns pertences para que pudesse virar um museu, anteriormente chamado de “Casa Fritz Müller” e atualmente ele é mantido pela Prefeitura de Blumenau. Tomio *et al.* (2013, p. 18) destacam que “[...] as ações do museu têm como finalidades científicas e educativas promover a

produção, educação e divulgação da história e dos estudos científicos de Fritz Müller, como também, apresentar aspectos da fauna e flora local e de diferentes ecossistemas da região Sul do país”.

Além disso, Cordeiro e Tomio (2017, p. 20) explicam que:

Outra característica do Museu que evidencia seu perfil educativo é o foco para vida do teuto-brasileiro Fritz Müller. Visitar o museu, não se trata apenas de conhecer o naturalista que foi correspondente de Charles Darwin, mas, essencialmente, conhecer e explorar as condições histórico-socioambientais em que seu deu a vida e a produção da obra de Fritz Müller. Ir ao Museu é uma oportunidade de refletir episódios da história da ciência, no Brasil, especialmente aqui no estado de Santa Catarina, sobre vários temas de pesquisa de Fritz Müller. Assim, esse diferencial do Museu permite uma ampla variedade de organização de processos para educação científica na direção de contribuir para formação de cidadãos “alfabetizados cientificamente” e responsáveis por atitudes socioambientais sustentáveis.

Por esse perfil museal, destacamos as contribuições do MEFM para educação científica do público escolar, especialmente com foco para biodiversidade. Esta temática é abordada no currículo brasileiro, pois segundo a Base Nacional Curricular Comum, o conceito “biodiversidade” está inserido na Unidade Temática “Vida e Evolução”, que propõe:

[...] o estudo de questões relacionadas aos seres vivos (incluindo os seres humanos), suas características e necessidades, e a vida como fenômeno natural e social, os elementos essenciais à sua manutenção e à compreensão dos processos evolutivos que geram a diversidade de formas de vida no planeta. Estudam-se características dos ecossistemas destacando-se as interações dos seres vivos com outros seres vivos e com os fatores não vivos do ambiente, com destaque para as interações que os seres humanos estabelecem entre si e com os demais seres vivos e elementos não vivos do ambiente. Abordam-se, ainda, a importância da preservação da biodiversidade e como ela se distribui nos principais ecossistemas brasileiros (BRASIL, 2018, p. 326).

Assim, a biodiversidade e sua importância, juntamente com Fritz Müller e sua relação com a ciência e a cidade de Blumenau fizeram-se presentes na proposta de uma visita virtual ao Museu que foi por nós desenvolvida e analisada a partir de seus efeitos para os percursos formativos dos estudantes.

Importante mencionar que o Museu de Ecologia Fritz Müller não possui práticas educativas no museu mediadas por tecnologias. Intensificou (também com a pandemia)

publicações em redes sociais a fim de divulgação. Conta com vídeos informativos sobre o museu no canal *youtube*, mas não tinha uma visita virtual até o ano dessa pesquisa.

Diante disso, com a experiência de uma das pesquisadoras, como estagiária no museu, elaborou-se um vídeo de uma visita virtual pelo Museu de Ecologia Fritz Müller, o qual foi editado em 18 minutos, com partes narradas e imagens, para o *tour guiado online* pelas salas do Museu. O vídeo foi postado no canal *youtube*, para mais fácil acesso dos visitantes. Esse tour virtual foi empregado para pesquisa, conforme descrito na sequência e pode se realizar a visita também a partir do acesso pelo *QR code*, que consta na figura 1.

Para produção do vídeo, a estagiária/pesquisadora do Museu percorreu e apresentou os espaços internos e externos do Museu, selecionando mais demoradamente objetos do acervo que permitissem os estudantes conhecerem:

1) *Dimensões da Biodiversidade*: Schroeder e Pereira (2021), com base em uma revisão de conceitos de diferentes autores sobre biodiversidade, caracterizaram três dimensões: a. Diversidade Taxonômica: que inclui toda a gama de organismos na Terra, desde as bactérias e protistas, até os reinos multicelulares de plantas, animais e fungos. b. Diversidade Ecológica: variação entre as comunidades biológicas, os ecossistemas nos quais as comunidades se encontram e as interações entre esses níveis. c. Diversidade Genética: que corresponde a variação genica apresentada pelas espécies, tanto entre as populações geograficamente separadas, como entre os indivíduos de uma mesma população.

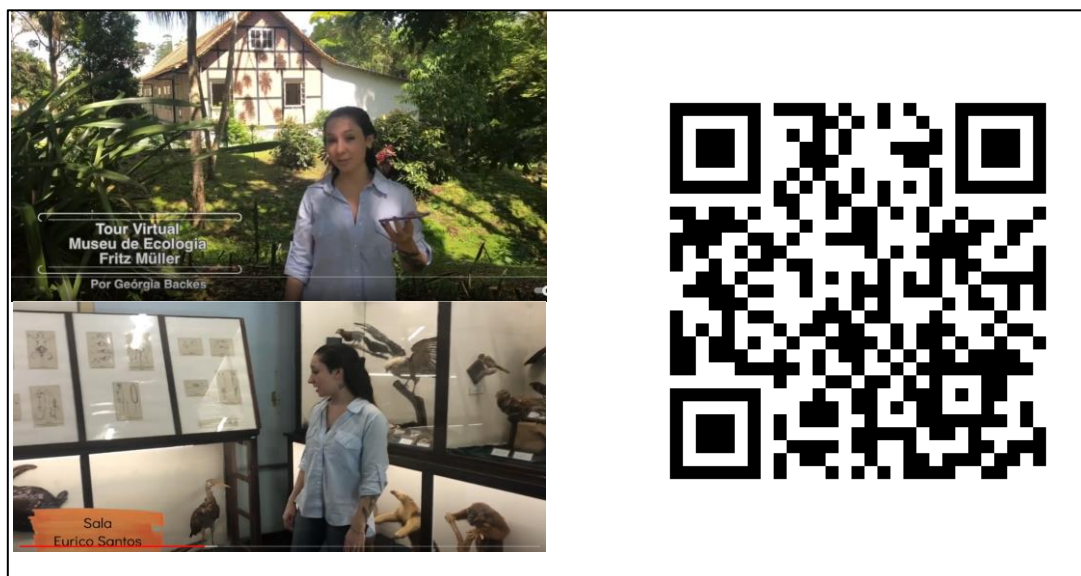
2) *Objetos do museu que permitem conhecer Fritz Müller, sua vida e sua obra científica.*

3) *O conhecimento do MEFM*

O *tour* virtual contemplou o percurso pelo Museu, narrado pela estagiária e perguntas para incentivar a curiosidade, durante 18 minutos.

Realizaram a visita guiada no Museu um coletivo de 30 estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, de uma escola pública de Blumenau. A ação de intervenção foi realizada pela professora de Ciências, também uma das pesquisadoras neste artigo, em três encontros/aulas de Ciências, estabelecendo relações com objetivos de aprendizagem da unidade temática Vida e evolução da Base Nacional Comum Curricular. Diante disso, inferimos que a visita ao Museu favoreceria abordar aspectos da temática vida e evolução por diferentes perspectivas conceituais, além de divulgar a vida e obra do naturalista Fritz Müller e possibilitar o conhecimento do Museu.

Figura 1 - Frames e QRcode de acesso a vídeo da visita virtual



Fonte: Acervo da pesquisa

4 PERCURSO INVESTIGATIVO

A investigação realizada está caracterizada de acordo com o procedimento como uma pesquisa de intervenção. Estas, segundo Damiani *et al.* (2013 p. 58) são “investigações que envolvem o planejamento e a implementação de interferências [...] e a posterior avaliação dos efeitos dessas interferências”. Nesta direção são pesquisas aplicadas, que têm como finalidade contribuir para solução de aspectos, detalhando-se os procedimentos realizados e avaliando-os em seus efeitos para/sobre os sujeitos envolvidos. (DAMIANI *et al.*, 2013).

Para produção dos dados, empregamos a análise de documentos produzidos pelos estudantes, na forma de desenhos. Segundo Amado (2017), documentos são produções pessoais, em formato escrito, oral ou gráfico e são reveladores da visão que seus protagonistas têm das experiências que viveram. Eles podem ser colhidos pelo pesquisador ou pode ser solicitada a sua produção no âmbito da investigação. Em nossa investigação, a professora de Ciências/pesquisadora solicitou ao coletivo de seus estudantes para ilustrarem com desenhos uma resposta para a seguinte pergunta: “O que você já conhece sobre Biodiversidade e Fritz Müller?”

A professora recolheu os desenhos e em uma segunda aula de Ciências, os estudantes foram convidados para realizaram uma visita virtual ao Museu de Ecologia Fritz Müller. Para isso, assistiram em conjunto a projeção do vídeo com a visita guiada pelo Museu. Este vídeo está disponível em um canal do Youtube.

Em uma terceira aula, os estudantes foram solicitados novamente a ilustrar a mesma pergunta com um novo desenho, para que pudéssemos analisar as implicações da visita para suas compreensões acerca da vida e obra de Fritz Müller e biodiversidade.

Para análise dos dados, o método empregado foi a análise de conteúdos por meio da observação dos desenhos e a organização das informações com categorias *a priori*. Amado (2017) propõe para análise de conteúdo uma sequência de etapas, que organizamos no Quadro 1:

Quadro 1: Análise do Conteúdo

Etapas da Análise (AMADO, 2017 adaptado)	Na pesquisa
Definição das perguntas de análise	<u>Antes e depois da visita virtual ao MEFM:</u> <i>Que sentidos os estudantes atribuem à biodiversidade?</i> <i>Que sentidos os estudantes atribuem a vida de Fritz Müller?</i>
Explicitação de um quadro de referencial teórico	- Biografia de Fritz Müller (TOMIO <i>et al.</i> 2013; CORDEIRO; TOMIO, 2017) e outros; - Dimensões de biodiversidade (SCHROEDER; PEREIRA, 2021)
Constituição de um corpus documental	- Dois desenhos individuais, um antes e outro depois da visita
Leitura atenta e ativa	Leitura dos desenhos, buscando relações com as categorias
Categorização	Definidas <i>a priori</i> com base no referencial teórico

Fonte: Elaborado pelos autores

Os efeitos da intervenção, pela visita virtual ao Museu, para percursos formativos dos estudantes em relação a elaboração de conceitos sobre biodiversidade e a vida e obra de Fritz Müller, foram pautadas em investigar o conhecimento prévio dos discentes e após a visita virtual ao Museu de Ecologia Fritz Müller. Essas dimensões serão explicitadas no quadro comparativo com as categorias, onde ocorrerá a caracterização de cada desenho e posteriormente a análise gráfica.

5 INTERPRETAÇÕES DO PERCURSO INVESTIGATIVO

Apesar de 30 alunos estarem presentes nos dias em que a pesquisa foi aplicada, apenas 21 alunos fizeram os dois desenhos, assim, para a análise consideramos apenas os que participaram das duas etapas para que os dados pudessem ser comparados. No quadro apresentamos o número representando o eixo e a letra identificando a dimensão analisada:

1. Eixo Compreensão de Biodiversidade:
 - a. *Diversidade Taxonômica*
 - b. *Diversidade Ecológica*
 - c. *Diversidade Genética*
 - d. Outros aspectos não relacionados aos conceitos
2. Eixo Compreensão sobre Fritz Müller
 - a. Aspectos da Vida Pessoal;
 - b. Aspectos da Pesquisa e Obra;
 - c. Aspectos do Museu;
 - d. Outros aspectos não relacionados a visita

Quadro 2: Análise dos desenhos antes e depois a partir das Categorias *a priori*

	Desenho nº 1		Desenho nº 2	
Aluno	Categoria	Observação	Categoria	Observação
Aluno 1	1d, 2d		1a, 2a	
Aluno 2	2d		1ab, 2ab	
Aluno 3	1ab, 2ac	Retratou a biodiversidade com um desenho de floresta e para o Fritz desenhou ele em uma casa enxaimel.	1ab, 2ab	
Aluno 4	2a		1a, 2a	
Aluno 5	1d, 2d, 3	Este e mais alguns interpretam que Fritz é “diretor” da FURB.	1a, 2a	
Aluno 6	1d, 2d		1ab, 2a	Desenhou animais exóticos.
Aluno 7	2d		1ab, 2a	
Aluno 8	1d, 2d		1ab,2ab	Desenhou animais exóticos.
Aluno 9	1d, 2ad		1a, 2a	
Aluno 10	1b, 2d	Também utilizou elementos como rio e árvores para representar a biodiversidade e para	1ab, 2ad	Desenhou animais exóticos.

		o Fritz, imaginou que foi um homem que teve relação com as ciências.		
Aluno 11	1ad, 2d		1b, 2a	
Aluno 12	1b, 2c	Desenhou dois tipos de ambientes, floresta e praia e para o Fritz desenhou o museu.	1ab, 2ab	Desenhou animais exóticos.
Aluno 13	1b, 2d	Também utilizou a floresta para representar a biodiversidade e imaginou o Fritz como um dos primeiros colonos.	1b, 2a	
Aluno 14	1abd, 2d		1ab, 2a	Desenhou animais exóticos.
Aluno 15	1d, 2d		1ab, 2a	Desenhou animais exóticos.
Aluno 16	1d, 2d	Este relaciona o nome do Fritz à uma rua.	1b, 2a	
Aluno 17	1c, 2d	Para a biodiversidade desenhou uma fita de DNA.	1ab, 2a	
Aluno 18	1bd, 2d	Relacionou o Fritz a uma escola que contém Müller no nome.	1a, 2a	
Aluno 19	1b, 2a	Desenhou uma floresta com montanhas e um rio para representar a biodiversidade.	1a	
Aluno 20	1d		1b, 2a	
Aluno 21	1b, 2ac		1b, 2a	

Fonte: Dados da pesquisa

Durante a análise dos primeiros desenhos percebemos que cinco dos alunos relacionaram a biodiversidade com representações desenhadas da “*universidade*”, apenas uma aluna ilustrou *um elemento relacionado à genética (um cromossomo)*, quatro desenharam

animais e três desenharam elementos naturais como *árvores, rios e montanhas*. Demais estudantes apresentaram os itens 1d (Outros aspectos não relacionados aos conceitos), 2d (Outros aspectos não relacionados ao MEFM), o que significa que muitos apesar de residirem em Blumenau, desconheciam o MEFM e sobre o naturalista Fritz Müller. Além disso, a diversidade de interpretação também se deve ao sobrenome Müller ser muito comum na região por conta da colonização alemã, fazendo com que os alunos lembrem de nomes de ruas e locais da cidade, que fizeram nos desenhos. Pressupomos que em relação ao dado de desenharem “universidade”, como sinônimo de “biodiversidade” ocorreu porque a pesquisadora/professora explicou antes que estava realizando uma pesquisa do seu curso de mestrado na FURB e inferimos que isso teve efeito para as primeiras representações dos estudantes. Isso apareceu também na noção de que FM era “diretor” da universidade.

Já, na análise do segundo desenho, conforme quadro 2, foi observada uma complexificação de representação significativa, os números mudaram consideravelmente com relação às categorias 1a (diversidade taxonômica), 1b (diversidade ecológica), 2a (Aspectos da Vida de FM) e 2b (Aspectos da pesquisa e obra de FM).

É perceptível o aumento de desenhos que trazem diversos animais e plantas quando se questiona sobre *Biodiversidade*, mais especificamente 16 alunos abordaram a categoria 1a e 15 alunos a categoria 1b. A representação de insetos nesse eixo também é algo a ser ressaltado, tendo em vista que dificilmente eles são lembrados quando em algum outro momento se fala sobre, mas na visita virtual são evidenciados pelas pesquisas do Fritz Müller e pela bela coleção do acervo no museu, o que inferimos chamou a atenção dos estudantes na visita virtual, como podemos notar em seus desenhos com o predomínio deles (no primeiro não apareceram).

Os autores Schroeder e Pereira (2021) citam a importância da construção do conhecimento científico para que os estudantes se sintam membros da biodiversidade, ampliando a consciência sobre o planeta. Assim, salienta-se o quão importante foram as mudanças na forma de representar a biodiversidade pelas crianças.

Entretanto, apesar de no segundo desenho representarem a biodiversidade com o planeta Terra, elementos naturais e diversos animais, ainda apareceram diversos animais exóticos nos desenhos, como leões, zebras e girafas. Scalfi (2021) explica que isso provavelmente está relacionado com a influência da mídia, que geralmente veicula desenhos, filmes, jogos e livros que ressaltam os grandes mamíferos, principalmente os africanos. Não

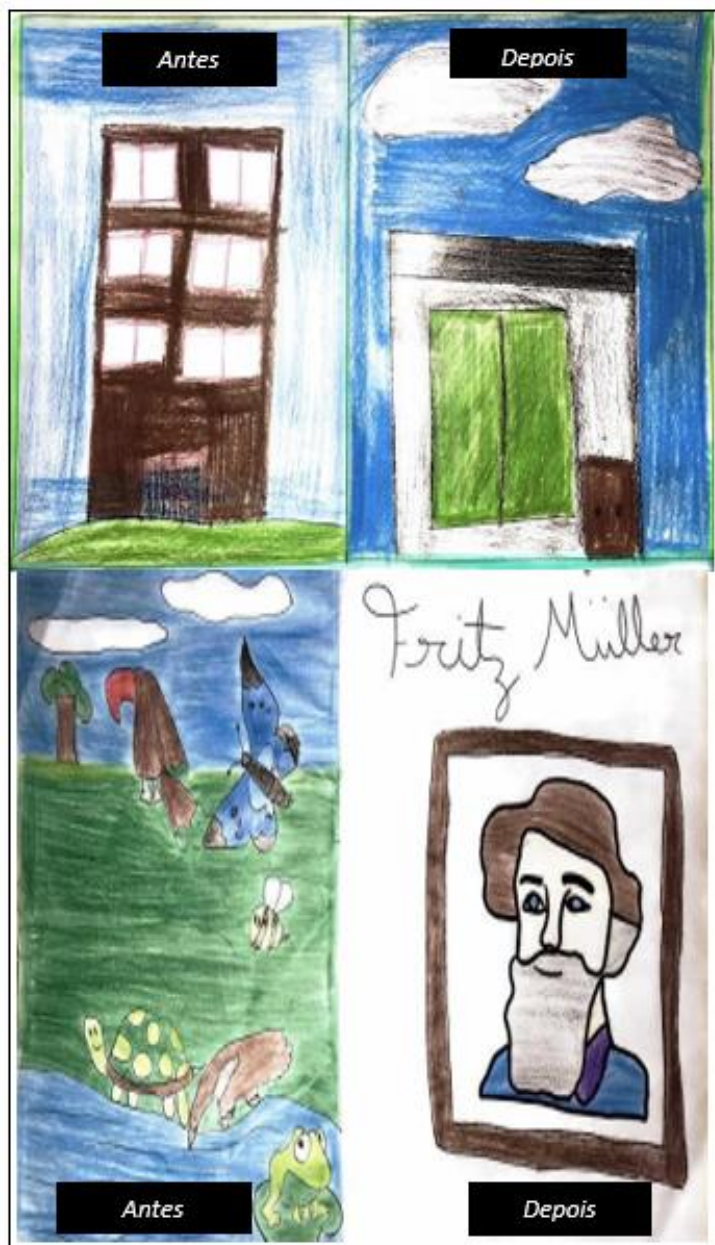
foi fácil também observar nos desenhos uma relação específica com a biodiversidade catarinense, mas pressupomos que isso se deve mais pela dificuldade de expressão artística acerca da biodiversidade, como destaca também em sua pesquisa Schwarz (2007). O fato de desenharem grandes mamíferos no segundo desenho revela que observaram na visita virtual os dioramas dos mamíferos taxidermizados e isso teve efeito em seus conceitos de biodiversidade.

Quando é abordado o assunto *Fritz Müller*, observamos que os alunos prestaram atenção na fisionomia do naturalista, pois 19 alunos fizeram no segundo desenho, ilustrações do naturalista e suas características físicas (categoria 2a), principalmente semelhante ao retrato mostrado na visita virtual e junto a isso quatro alunos desenharam borboletas, abordando a categoria 2b (vida e obra de FM), pois no vídeo foi citada a pesquisa do Fritz sobre borboletas e o Mimetismo Mülleriano. As demais categorias, que ilustraram no primeiro desenho uma percepção distorcida dos temas, sofreram uma diminuição considerável em comparação ao primeiro desenho, salientando que houve um incremento em suas representações acerca dos temas abordados na visita.

Como citam Tomio *et al.* (2013) o Museu de Ecologia Fritz Müller é um importante espaço para o desenvolvimento da educação científica, considerando aspectos da história da ciência local sobre a biodiversidade. A proposta de ação elaborada que engloba os dois contextos mostra que tal combinação teve impacto significativo tanto pela concepção de *Biodiversidade* quanto para o conhecimento sobre a vida e obra de *Fritz Müller* nos percursos formativos dos estudantes que realizaram a visita ao museu, mediados pela tecnologia.

Nas figuras 2 e 3 é possível observar o desenvolvimento de compreensões dos estudantes acerca da biodiversidade e de Fritz Müller com a visita virtual ao MEFM com exemplares de seus desenhos:

Figura 2: Exemplo 1: Antes e depois de um dos alunos participantes da pesquisa



Fonte: Dados da pesquisa

O estudante A primeiramente entendia a biodiversidade como sinônimo da universidade. Depois da visita virtual, no segundo desenho apresenta a biodiversidade em sua dimensão taxonômica e ecossistêmica. Em relação ao Fritz Müller, no primeiro desenho identificou com o prédio Fritz Müller da cidade, já no segundo traz o retrato do naturalista, observado na visita.

Significados semelhantes podem ser observados na figura 2 que apresenta desenhos de outro estudante.

Figura 3: Exemplo 2: Antes e depois de um dos alunos participantes da pesquisa



Fonte: Dados da Pesquisa

Analisamos que a visita virtual ao MEFM teve efeitos favoráveis aos percursos formativos dos estudantes nas suas elaborações acerca de dimensões da biodiversidade e de conhecimentos acerca da história de nossa ciência local, com aspectos da vida e obra de Fritz Müller. Interpretamos com Almeida e Valente (2012 *apud* MORAN, 2018, p. 52) que as visitas virtuais, por meio das tecnologias de informação e comunicação

[...] propiciam a reconfiguração da prática pedagógica, a abertura e plasticidade do currículo e o exercício da coautoria de professores e alunos. Por meio da midiaticização das tecnologias de informação e comunicação, **o desenvolvimento do currículo se expande para além das fronteiras espaço-temporais da sala de aula** e das instituições educativas; supera a prescrição de conteúdos apresentados em livros, portais e outros materiais; estabelece ligações com os diferentes espaços do saber e acontecimentos do cotidiano; e torna públicas as experiências, os valores e os conhecimentos,

antes restritos ao grupo presente nos espaços físicos, onde se realizava o ato pedagógico.

Por sua vez, Silva e Medeiros (2021, p. 85) nos permitem relacionar os efeitos dessa intervenção nos percursos formativos dos estudantes, considerando as vantagens da visita virtual:

As vantagens de se realizar um trabalho de campo a um museu de forma online no atual momento, sobretudo, é a possibilidade de continuação da prática educativa, do acesso ao lugar (mesmo que de forma remota), do acesso ao conhecimento, da possibilidade de ver, observar, despertar curiosidades sobre outros espaços, sobre outros gêneros de vida e práticas culturais.

Para além das elaborações conceituais dos estudantes, interpretamos efeitos da investigação acerca da visita virtual ao MEF, para a própria composição do vídeo. Como escreve Valente (2018, p. 85) sobre as metodologias ativas “A ideia não é substituir a aula presencial por vídeos, pois os alunos reclamam do fato de a aula expositiva ser “chata” e essa mesma aula transformada em vídeo pode ficar mais chata ainda!”. Nessa direção, avaliamos que o vídeo com a visita virtual ao museu não pode ser apenas transmissivo. Embora os estudantes tenham gostado de assistir a nossa edição, interpretamos posteriormente com as nossas leituras, que ele poderia ter se configurado como uma ferramenta online, na direção das metodologias ativas.

Em outras palavras, avaliamos que o vídeo poderia ter seções diferentes, algumas sem a narração guiada da estagiária, de modo que os estudantes organizariam mais possibilidades de observação de um mesmo espaço do museu. Igualmente, poderíamos ter sistematizado perguntas/problemas ao longo do vídeo, de modo a incentivar os estudantes a percorrerem virtualmente o museu para tentar desvendá-las. Poderia também lançar questões para os estudantes já acionarem hipóteses na medida em que faziam o *tour*, dentre outras possibilidades de torná-lo “em vez do ensino baseado na transmissão de informação, da instrução bancária, como criticou Paulo Freire (1970), na metodologia ativa, [em que] o aluno assume uma postura mais participativa, na qual ele resolve problemas, desenvolve projetos e, com isso, cria oportunidades para a construção de conhecimento.” (MORAN, 2018, p. 77). Além disso, nosso vídeo poderia ter legendas em português, contribuindo para leituras de

pessoas que saibam português, inclusive alguém surdo, como, também, a inclusão de um intérprete de libras.

Essas avaliações não desmerecem a potência do vídeo que permitiu a visita guiada, mas permitem aprimorar as próximas visitas *online*. Isso também nos despertou a curiosidade de investigar diferentes Museus e suas visitas virtuais para analisar as formas de mediação com tecnologias e as suas relações com as metodologias ativas.

Ainda, destacamos que para nossa pesquisa de intervenção apenas convidamos os estudantes para a visita *online* e capturamos suas compreensões antes e a partir de seus percursos. No entanto, em aulas de Ciências, essa visita virtual precisaria estar acompanhada pelo planejamento de roteiros de modo a favorecer aprendizagens do coletivo, também possibilidades de aprendizagens personalizadas, de modo que a escola quando vai ao museu, também tenha uma intencionalidade educativa de ampliar repertórios científicos e culturais dos estudantes para além de conteúdos curriculares, aproveitando a visita em consonância com objetivos da educação museal. Com base na Política Nacional de Educação Museal (IBRAM, 2018, p. 74) podemos citar que:

A Educação Museal coloca em perspectiva a ciência, a memória e o patrimônio cultural enquanto produtos da humanidade, ao mesmo tempo em que contribui para que os sujeitos, em relação, produzam novos conhecimentos e práticas mediatizados pelos objetos, saberes e fazeres. [...] Educação Museal é uma peça no complexo funcionamento da educação geral dos indivíduos na sociedade. Seu foco não está em objetos ou acervos, mas na formação dos sujeitos em interação com os bens musealizados, com os profissionais dos museus e a experiência da visita. [...] Educação Museal atua para uma formação crítica e integral dos indivíduos, sua emancipação e atuação consciente na sociedade com o fim de transformá-la.

Daí a potência das visitas (presenciais ou virtuais) aos museus em interface com a escola.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo dessa pesquisa consistiu em compreender implicações de uma visita virtual por um coletivo de estudantes ao Museu de Ecologia Fritz Müller em efeitos para os seus percursos formativos e para propostas de educação museal com essa tecnologia.

Como já abordado na seção anterior, os resultados foram ao encontro de nossos pressupostos, com a confirmação por meio dos desenhos de que o vídeo da visita virtual ao

Museu poderia contribuir para aprimorar as ideias dos estudantes sobre os temas *Biodiversidade e Fritz Müller*.

Por fim, consideramos que apesar de alguns desacordos, como o aparecimento de grandes mamíferos africanos e a falta de representação de biodiversidade tipicamente catarinense ou da Mata Atlântica, sobressaíram-se aspectos positivos. Entre as mudanças podemos citar o aparecimento dos insetos, as representações do mundo como uma coletividade, inclusive com pessoas e ainda o fato de que muitos foram além de representar apenas do que viram no acervo do museu.

Os efeitos para formação dos estudantes permitem evidenciar implicações favoráveis do emprego de tecnologias para visitas virtuais, nas interfaces museu-escola e que o Museu de Ecologia Fritz Muller é um contexto não formal com potência para educação científica. A pesquisa também evidenciou implicações para melhoria da proposta de visita virtual para este ambiente museológico.

Com a pesquisa podemos concluir que as tecnologias, aliadas às práticas de educação patrimonial podem democratizar e ampliar o acesso das escolas aos museus. Compreendemos que o emprego de tecnologias digitais, como a visita virtual, possibilita ao público escolar conhecer diferentes instituições, seus acervos e artefatos, ampliando seus repertórios culturais, estéticos e científicos, transpondo os limites geográficos e econômicos que exigem a visita presencial.

Por outro lado, a visita *online* valoriza a observação, pelos sentidos da visão e da audição, privando os estudantes da experiência de estar na instituição, percorrer os seus diferentes ambientes, sentindo os cheiros, tocando os artefatos (na possibilidade da interação), ouvindo e observando outros visitantes em seus modos de contemplar as exposições, bem como interagindo com os guias ou outros profissionais do museu.

Assim, concluímos que as visitas virtuais aos museus são boas alternativas para aprender em contextos não formais em interfaces com a escola. No entanto merecem atenção à sua produção, para que não repitam modelos de transmissão, em detrimento de possibilidades de construção de conhecimentos. Ainda, devem ser complementares as visitas *in loco*, ampliando repertórios de experiências sociais dos estudantes, especialmente daqueles que têm pouco acesso a esses locais de cultura.

REFERÊNCIAS

- AMADO, J. **Manual de investigação qualitativa em educação**. 3. ed. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2017.
- BRASIL. Portaria N° 343 de 17 de março de 2020. Diário Oficial da União. Brasília, DF, ed. 53, p. 39, 2020. Disponível em: <<http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-343-de-17-de-marco-de-2020-248564376>> . Acesso em: 05 abril 2022.
- CORDEIRO, Mayara Lídia; TOMIO, Daniela. O Museu de Ecologia Fritz Müller: tessituras para educação científica e a pesquisa. Alexandria: **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 10, n. 1, p. 169-198, maio 2017.
- DAMIANI, M. F.; ROCHEFORT, R. S.; CASTRO, R. F.; DARIZ, M. R.; PINHEIRO, S. S. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação**, Pelotas, v. 2, n. 45, 57-67, 2013.
- GATTI, B. **Crescem buscas de brasileiros por museus virtuais**; veja os mais visitados. 19 de maio 2022. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Cultura/noticia/2021/05/crescem-buscas-de-brasileiros-por-museus-virtuais-veja-os-mais-visitados.html>. Acesso em: 20 fev. 2022.
- IBRAM. **Caderno de Política Nacional de Educação Museal**. Brasília: Ibram, 2018.
- INEP. **Censo Escolar. 2022**. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-escolar/resultados/2022>. Acesso em: 22 fev. 2023.
- LOPES, F. A. S. Visita virtual ao museu: uma proposta turística digital. **Revista Lusófona de Estudos Culturais**, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 379–, 2018.
- LONKHUIJZEN, Dirceu Mauricio van; MOTA, Matheus Henrique da Silva; DIAS, Kezia de Souza. **Visitas virtuais no Museu**: possibilidades de diálogo com seu público. VI FÓRUM DE MUSEUS UNIVERSITÁRIOS, 28 a 30 de setembro de 2020 – Curitiba, 2020.
- MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia**: histórias e práticas e diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009.
- MARTINS, G. de A.; SILVA, D. M. Museu, educação e o covid-19: uma abordagem teórica dos acervos digitais em meio ao isolamento social. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, Boa Vista, v. 2, n. 4, p. 55–59, 2020.
- MORAN, José. Metodologias Ativas para uma aprendizagem profunda. In: BACICH, Lilian; MORAN, José. (Orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática [recurso eletrônico]. Porto Alegre: Penso, 2018.
- MOTTA, Ana Gláucia Oliveira. Museus históricos no mundo digital e suas potencialidades em sala de aula. **Aedos**, Porto Alegre, v. 12, n. 26, ago. 2020.
- SANTA CATARINA, Governo do Estado, Secretaria do Estado da Educação. **Proposta curricular de Santa Catarina**: formação integral na educação básica. Santa Catarina, Secretaria do Estado da Educação, 2014.

SCALFI, Grazielle. Do elefante ao tamanduá: a divulgação da fauna brasileira para crianças. a divulgação da fauna brasileira para crianças. **LABJOR - Unicamp**. 2021.

SCHROEDER, Edson; PEREIRA, Roberta Andressa. Biodiversidade em Contextos Educacionais. In: SILVA, Arleide Rosa da; TOMIO, Daniela (org.). **A biodiversidade em projetos criativos ecoformadores: formação e práticas docentes em contextos formais e não formais de educação**. Presidente Prudente: Gráfica Cs, 2021. Cap. 2. p. 35-42.

SCHWARZ, Maria Luiza; SEVEGNANI, Lucia; ANDRÉ, Pierre. Representações da Mata Atlântica e de sua biodiversidade através dos desenhos infantis. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, n. 1, p. 744-746, jul. 2007.

SILVA, N. D. da; MEDEIROS, R.M. Visitas virtuais a museus durante a pandemia. **Geoconexões (online)**, v.1, n.1, p. 73-86, 2021.

TOMIO, Daniela *et al.* O Museu De Ecologia Fritz Müller: um espaço não formal de aprender ciências. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v. 6, n. 11, p. 16-29, 2013.

VALENTE, José Armando. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado. Uma aprendizagem profunda. In: BACICH, Lilian; MORAN, José. (Orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática** [recurso eletrônico]. Porto Alegre: Penso, 2018.

AGRADECIMENTOS: Ao apoio da chamada CNPq/MCTI/FNDCT n° 39/2022 - Linha 4 - Pesquisas sobre Divulgação de Ciência em Espaços Científicos-Culturais; à FAPESC pelo apoio à bolsa de estudo de mestrado com fomento à pós-graduação em Instituições de Educação Superior do estado de Santa Catarina e à Divisão de Apoio a Extensão da Universidade Regional de Blumenau. Estas instituições permitiram um trabalho colaborativo em interface universidade-escola, via pesquisa e extensão.