

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
Programa de Pós-Graduação em Ensino
Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática
Eixo Temático: Ensino de Biologia

Isabel Cristina Otto Gonçalves

**BOTANICANDO: Brincando e aprendendo com as briófitas no
Museu de Ciências Naturais.**

Belo Horizonte
2021

Isabel Cristina Otto Gonçalves

**BOTANICANDO: Brincando e aprendendo com as briófitas no
Museu de Ciências Naturais.**

Dissertação apresentada ao Mestrado em
Ensino de Ciências e Matemática da Pontifícia
Universidade Católica de Minas Gerais, como
requisito parcial para a obtenção do título de
Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Andréa Carla Leite
Chaves

Belo Horizonte
2021

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

G635b Gonçalves, Isabel Cristina Otto
Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas no Museu de Ciências Naturais / Isabel Cristina Otto Gonçalves. Belo Horizonte, 2021.
116 f. : il.

Orientadora: Andréa Carla Leite Chaves
Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

1. Botânica - Estudo e ensino. 2. Biologia - Estudo e ensino. 3. Briófito - Estudo e ensino. 4. Ecologia vegetal. 5. Museus - Aspectos educacionais. 6. Tecnologia educacional. 7. Aprendizagem por atividades. 8. Ensino - Meios auxiliares. I. Chaves, Andréa Carla Leite. II. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. III. Título.

SIB PUC MINAS

CDU: 582.32

Ficha catalográfica elaborada por Elizângela Ribeiro de Azevedo - CRB 6/3393

Isabel Cristina Otto Gonçalves

**BOTANICANDO: Brincando e aprendendo com as briófitas no museu de
Ciências Naturais.**

Dissertação apresentada ao Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Área de concentração: Ensino de Biologia.

Profa. Dra. Andréa Carla Leite Chaves – PUC Minas (Orientadora)

Profa. Dra. Adriana Gomes Dickman – PUC Minas (Banca Examinadora)

Prof. Dr. Marcelo Diniz Monteiro de Barros – UEMG (Banca Examinadora)

Belo Horizonte, 21 dezembro de 2021.

Dedico esse trabalho a minha querida Helena.

AGRADECIMENTOS

Ao concluir este SONHO e pensar na trajetória de sua construção, lembro-me das pessoas que foram determinantes para sua concretização. Pessoas sem as quais este trabalho jamais seria realizado.

Primeiramente agradeço a Deus, dono de tudo que sou e a quem dou Louvor por seu amor e misericórdia infinita. Deu-me forças e consolo durante o percurso e me manteve firme mesmo não merecendo.

Agradeço a minha professora e orientadora Dra. Andréa Carla Leite Chaves pelo privilégio de trabalhar junto a mim. É com muito orgulho que agradeço por seus ensinamentos durante o Mestrado e elaboração desse projeto. Seu profissionalismo, calma e dedicação ao Ensino me fizeram apaixonar mais ainda pela profissão de educador. Obrigada por tudo que passamos, fizemos, conversamos e aprendemos juntas.

Agradeço a Fatinha, professora Maria de Fátima Viera Starling, por sonhar, elaborar e construir junto a mim esse trabalho e principalmente por me ensinar amar, respeitar e admirar a botânica e as briófitas.

Obrigada Hilda Ana Otto Gonçalves, mãe que me apoiou, incentivou e ajudou na confecção do BrioBook; Alexandra Otto, irmã que me sustentou em palavras, orações e conselhos nos momentos mais difíceis dessa caminhada.

Obrigada toda minha família que, de alguma forma, incentivaram-me na constante busca pelo conhecimento. Em especial, ao meu esposo por todo o incentivo e investimento, tempo dedicado a me ajudar durante esse mestrado e por toda minha vida acadêmica.

Aos meus queridos amigos, Marco Aurélio e Antônio Mourthe, pela parceria nos estudos e incentivos para conclusão desse trabalho. Agradeço aos colegas de mestrado e PUC sempre desejando coisas boas e sucesso na carreira profissional.

Aos meus mestres Professores Fernando Costa Amaral, Wolney e Claudia Sabino pelos ensinamentos no Mestrado.

Aos professores do Departamento de Botânica da PUC Minas, Prof. José Arimatea, Maria de Fatima Starling (Fatinha), Juliana Rezende e Izabella Scalabrini pela ajuda e compressão.

Ao Museu de Ciências Naturais PUC Minas pela oportunidade, confiança, ajuda, em especialmente Eduardo Mariano, Taciano, Ana Paula, Elaine, Professor Bonifácio e Professora Maria de Fátima Starling.

Aos amigos, companheiros e professores do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde da PUC Minas.

A minha querida Leticia que me ajudou no momento crucial da formatação.

Meus sinceros agradecimentos!

*“Se soubesse que o mundo se acaba amanhã, eu ainda hoje plantaria uma
árvore.”*

Martin Luther King Jr.

RESUMO

O ensino de botânica traz consigo alguns desafios, entre eles a carência de estratégias metodológicas que consigam ser atrativas e levem os aprendizes a reconhecer a importância das plantas no meio ambiente e para o homem. Diante disso, esse trabalho busca contribuir para disseminação de conhecimento científico e para a diminuição da “cegueira botânica” existente na população em geral em relação às briófitas. Partindo da necessidade de despertar a curiosidade, interesse e promover aprendizado sobre estes vegetais em um espaço educacional não formal - um museu de ciências naturais- buscou-se na pedagogia museal as bases para a elaboração de uma exposição com estratégias e atividades que possibilitassem a construção do conhecimento de forma prazerosa para um público eclético usuário de museus. A partir disso, foi elaborada e executada a exposição *“Botanicando: Brincando e aprendendo com as briófitas”* no Museu de Ciências Naturais da PUC Minas. Inicialmente foram planejados o espaço e as estações da exposição, de acordo com o objetivo principal de aproximar o público visitante do tema briófitas, em seguida, buscou-se construir materiais e atividades didáticas lúdicas, dinâmicas e interativas que possibilitassem aos visitantes conhecer e reconhecer a importância desses vegetais para o ecossistema. A qualidade e o impacto da exposição foram avaliados por meio da aplicação de questionário aos visitantes e da análise de desenhos realizados por crianças. Os resultados da avaliação mostraram que essa estratégia pedagógica promoveu um ambiente propício para a aprendizagem sobre as briófitas; contribuiu efetivamente para minimizar a “cegueira botânica”, pois, permitiu aos visitantes reconhecer a importância social, ambiental e ecológica das briófitas; e contribuiu para a valorização e conservação desse grupo vegetal no cotidiano. Sendo assim, essa estratégia pedagógica diferenciada em museu pode fornecer experiências de aprendizagem complementares a escola visando promover alfabetização científica e contribuir para a formação de indivíduos capazes de compreender, problematizar e modificar o mundo a seu redor.

Palavras-chaves: Ensino de Botânica, Briófitas, Recursos didáticos, Pedagogia Museal.

ABSTRACT

The teaching of botany brings with it some challenges, including the lack of methodological strategies that can be attractive and lead apprentices to recognize the importance of plants in the environment and for man. Therefore, this work seeks to contribute to the dissemination of scientific knowledge, and to reduce the “plant blindness” existing in the general population in relation to bryophytes. Starting from the need to arouse curiosity, interest and to promote learning about these vegetables in a non-formal educational space - a museum of natural sciences – sought in the museum’s pedagogy the basis for the elaboration of an exhibition with strategies and activities that would enable the construction of knowledge in a pleasurable way for a museum’s eclectic public. From this, the exhibition “*Botanicando*”: *Playing and learning with bryophytes*” was created and carried out at the Museum of Natural Sciences at PUC Minas. Initially, the exhibition space and stations were planned according to the main objective of bringing the visiting public closer to the bryophyte theme, and then after, sought to build materials and pedagogical playful, dynamic and interactive activities to allow visitor the opportunity to learn and recognize the importance of these vegetables for the ecosystem. The quality and impact of the exhibition were evaluated through the application of a questionnaire to visitors and the analysis of drawings made by children. The evaluation results showed that this pedagogical strategy promoted a favorable environment for learning about bryophytes; it effectively contributed to minimizing “botanical blindness”, as it allowed visitors to recognize the social, environmental, and ecological importance of bryophytes; and contributed to the valuation and conservation of this plant group in everyday life. Thus, this differentiated pedagogical strategy in museums can provide complementary learning experiences for the school, aiming to promote scientific literacy and contribute to the formation of individuals capable of understanding, problematizing, and modifying the world around them.

Keywords: Botany Teaching, Bryophytes, Teaching resources, Museal Pedagogy.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Vista panorâmica das estações da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”	58
Figura 2: Planta baixa das estações da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas.....	59
Figura 3: Vista lateral 1 das estações da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas.....	59
Figura 4: Vista lateral 2 das estações da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas.....	60
Figura 5: Vista lateral 3 das estações da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”.	60
Figura 6: Imagem da bancada da estação 1 da exposição com exemplares de briófitas.	64
Figura 7: Detalhes dos exemplares de briófitas e exemplo de fotografias que podiam ser obtidas utilizando a lente de aumento para Smartphone.	65
Figura 8: Cartazes informativos sobre os três filos de Briófitas.....	65
Figura 9: Cartazes informativos sobre como estudar as Briófitas.	66
Figura 10: Chave de identificação taxonômica das briófitas na estação 2 utilizada na exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”	67
Figura 11: Cortina feita com cubos de acrílico contendo fotos de briófitas.	69
Figura 12: Exemplos de fotografias expostas na cortina de cubos.	69
Figura 13: Capa e Contra Capa do BrioBook.....	70
Figura 14: Exemplos de páginas interativas do BrioBook.	70
Figura 15: Exemplos de páginas interativas do BrioBook.	71
Figura 16: Jogo de quebra-cabeça em formatos diferentes	72
Figura 17: Ilustração utilizada na confecção do quebra-cabeça	72
Figura 18: Espaço da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas” no Museu de Ciências Naturais PUC Minas.	73
Figura 19: Vista superior da visitação da exposição Botanicando no Museu de Ciências Naturais PUC Minas.....	74
Figura 20: Visitantes observando as briófitas com assessoria dos monitores na estação 1 da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”.	75

Figura 21: Visitantes fazendo registro fotográfico das briófitas utilizando Smartphone na estação 1 da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”	75
Figura 22: Visitantes observando briófitas e cartazes afixados acima dos terrários na estação 1 da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”.	76
Figura 23: Estação 2 da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas” no Museu de Ciências Naturais PUC Minas.	77
Figura 24: Visitantes observando e interagindo na estação 2 da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”	78
Figura 25: Visitantes assistindo ao vídeo sobre briófitas na estação 3 da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”	79
Figura 26: Visitantes comentando conteúdos do vídeo sobre briófitas na estação 3 da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”	79
Figura 27: Cortina de cubos fotográficos na estação 3 da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”	80
Figura 28: Exemplos de imagens da cortina de cubos fotográficos na estação 3 da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”	81
Figura 29: Espaço da estação 5 da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”.	81
Figura 30: Visitantes interagindo e aprendendo com o Briobook na estação 5 da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as 82	82
Figura 31: Visitantes brincando e aprendendo com um quebra cabeça na estação 5 da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”	83
Figura 32: Crianças desenhando na estação 6 da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”.	83
Figura 33: Desenhos de crianças na estação 6 da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”	84
Figura 34: Crianças explorando os jardins do Museu em busca de Briófitas na oficina realizada na estação 6 da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”.	84
Figura 35: Crianças explorando os jardins do Museu e desenhando na oficina realizada na estação 6 da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”.	85

Figura 36: Aspectos envolvidos na experiência em uma exposição de museu.....	86
Figura 37: Exemplos de desenhos feitos pelos visitantes para representar a exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”.....	99
Figura 38: Exemplos de desenhos feitos pelos visitantes para representar a exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”.....	100
Figura 39: Exemplos de desenhos feitos pelos visitantes para representar a exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”.....	100

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Estações da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”.....	61
Quadro 2- O que os avaliadores consideram mais interessante de aprender sobre as Briófitas após participar da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”.	93
Quadro 3: Comentários dos avaliadores sobre a exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”.	95
Quadro 4 - Categorias identificadas nos desenhos realizados pelas crianças que visitaram a exposição exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”.	98

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Conhecimento dos avaliadores sobre as Briófitas	89
Gráfico 2: Conhecimento dos avaliadores com nível superior sobre as briófitas.	89
Gráfico 3: Grau de dificuldade dos avaliadores para realizar as atividades propostas na exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”	90
Gráfico 4: Nível de curiosidade despertada nos avaliadores pela aparência da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”	91
Gráfico 5: Nível de aprendizado sobre as briófitas declarado pelos avaliadores depois de participar da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”.	92
Gráfico 6: Classificação da qualidade da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”.	94

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PUC Minas	Pontifícia Universidade Católicas de Minas Gerais
HPUC-MG	Herbário PUC Minas
SBB	Sociedade Botânica do Brasil
CNBot	Congresso Nacional de Botânica
ENPEC	Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
ICOM	Conselho Internacional de Museus
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura.
PNM	Programa Nacional de Museus
Ibram	Instituto Brasileiro de Museus
PNEM	Política Nacional de Educação Museal
REM	Rede de educadores de Museus
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
USP	Universidade de São Paulo
PUC-Rio	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
Inep	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
EVA	Etileno Acetato de Vinila

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	18
2.	REFERENCIAL TEÓRICO	22
2.1	Ensino e Aprendizagem de Botânica	22
2.1.1.	<i>Histórico e entraves</i>	22
2.1.2	<i>Cegueira botânica</i>	26
2.1.3.	<i>Importância da contextualização e da ludicidade</i>	29
2.1.4	<i>Pesquisas na área</i>	33
2.2	Educação Museal	38
2.2.1	<i>Ampliação das funções e importância dos museus na educação.</i>	38
2.2.2	<i>O Museu e a Educação</i>	43
2.2.3	<i>As práticas educacionais em museus</i>	46
2.3	A temática: Briófitas e seu ensino	48
3.	A EXPOSIÇÃO: “BOTANICANDO: BRINCANDO E APRENDENDO COM AS BRIÓFITAS”	57
3.1	Preparando a exposição	57
3.2	Percorrendo a Exposição	73
3.2	Avaliando a Exposição	85
3.2.1	<i>Metodologia</i>	85
3.2.1.1	<i>Avaliação da percepção dos visitantes sobre a exposição</i>	85
3.2.1.2	<i>Avaliação qualitativa da exposição por meio de desenhos</i>	87
3.2.2	<i>Resultados e discussão</i>	87
3.2.2.1	<i>Percepção dos visitantes sobre a exposição</i>	87

3.2.2.2 <i>Impressões sobre a exposição detectadas a partir da análise de desenhos</i>	
.....	97
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	102
REFERÊNCIAS.....	104
APÊNDICE A	116

1. INTRODUÇÃO

A atuação do professor e as metodologias utilizadas na construção do conhecimento são alvos constantes de discussões, críticas e questionamentos em relação à qualidade e quantidade de conteúdo a ser compartilhado durante o processo de ensino/aprendizagem (SAITO; BARBOSA, 2017).

Ao professor é dada a tarefa de desenvolver nos alunos a capacidade de aprender, não só o conteúdo em si, mas também proporcionar formação para que eles possam extrair significados e informações, que lhes trarão valores e atitudes, enriquecendo-os como pessoas e cidadãos ativos (SCHNEIDERHAN-OPEL; BOGNER, 2020; MELO *et al.*, 2012), isentos de preconceitos e superstições, com uma postura mais consciente em relação a sua participação como indivíduo na sociedade em que vive e do ambiente que ocupa (CASANOVA, 2013). Portanto, cabe ao professor estabelecer uma ponte entre o saber cotidiano e o saber científico.

O desafio da construção do conhecimento se torna incompleto em muitas escolas do mundo e no Brasil, pois, no exercício da docência, que é uma profissão complexa, o professor deve estimular, em alunos com perfis diferentes, o desejo pelo conhecimento, enfrentando obstáculos como ambientes com precariedade estrutural e violentos, excesso de alunos por turma, baixa remuneração, carga horária exaustiva e desvalorização profissional. Problemas como escassez de tempo ou até mesmo falta de domínio sobre determinados temas têm contribuído para deficiência na exposição e compreensão dos conteúdos, provocando a superficialidade do ensino, impedindo, portanto, a consolidação da aprendizagem (PEREIRA, 2014; HAGEMEYER, 2004).

Outro entrave no processo de consolidação da aprendizagem está relacionado com a forma utilizada para a construção do conhecimento. Muitas vezes, o professor utiliza apenas métodos de ensino convencionais, o qual ele experimentou durante sua formação educacional, acadêmica e profissional (SAITO; BARBOSA, 2017; BONFIM *et al.*, 2015). O ensino convencional é repleto de formas inclinadas a memorização de conceitos e nomenclaturas científicas isoladas, com aulas expositivas onde o aluno é um ouvinte e o professor é o replicador do livro texto. Este tipo de ensino colabora para distanciamento e negligência a abordagem de determinados tópicos, principalmente no Ensino de Ciências com seu vasto conteúdo. Um exemplo de conteúdos negligenciado, no ensino de Ciências são os relacionados à Botânica

(PIERONI; ZANCUL, 2017; SALATINO; BUCKERIDGE, 2016; SILVA; GHILARDI-LOPES, 2014; ARAUJO; MIGUEL, 2013).

Segundo Ramos e Silva (2013) o “problema do ensino de botânica” está ligado, dentro outros fatores, diretamente a falhas no processo de ensino. Algumas barreiras afastam a temática tanto dos estudantes como dos profissionais educadores, que a consideram, muitas vezes, chata. Dentre estas barreiras destacam-se falta de contextualização; uso de linguagem complexa (a nomenclatura botânica é em latim ou latinizada); exposição didática errônea, com utilização de exemplos distantes da flora brasileira; escassez de aulas práticas; e o excesso de utilização de recursos de fixação de nomes. O ensino nesses moldes tem afastado as pessoas das plantas, já que muitas as consideram menos importantes, pois, elas são estáticas e silenciosas, não as vendo como seres vivos que possuem papel significativo para o meio ambiente e para a vida do homem (PIERONI; ZANCUL, 2017; SAITO; BARBOSA, 2017; SALATINO; BUCKERIDGE, 2016; SILVA; GHILARDI-LOPES, 2014; ARAUJO; MIGUEL, 2013; SILVA; CAVASSAN, 2011).

Diversos estudos na área de Ensino de Ciências demonstram que a compreensão do conhecimento científico não está somente ligada a problemas de prática pedagógica, englobam também a participação ativa daquele que aprende e assimila o conhecimento. Ou seja, os fenômenos práticos do ensino de ciências não se limitam apenas aqueles realizados e reproduzidos no laboratório ou na sala de aula, mas também aqueles obtidos através da vivência social (SILVEIRA *et al.*, 2017; RAMOS; SILVA, 2013).

A fim de reduzir as dificuldades dos processos de ensino e de aprendizagem de botânica e obstáculos como a falta de laboratórios e de recursos tecnológicos (computadores e mídias), enfrentados atualmente por muitas escolas, é necessário que o professor utilize estratégias consideradas mais atrativas com a finalidade de contextualizar e aproximar o conteúdo ao aluno (MACEDO, *et al.*, 2012). Nesse sentido, pesquisas que salientem metodologias e novas estratégias para ensinar botânica são importantes e, recentemente, têm sido realizadas pela comunidade das ciências biológicas (SAITO; BARBOSA, 2017). Têm sido sugeridas, testadas, refletidas e difundidas iniciativas a fim de promover um aprendizado significativo de botânica, tanto de comunidades escolares em diferentes níveis de ensino (professores, pais, alunos, funcionários e comunidade local) como da população em

geral (KATON; TOWATA; SAITO, 2012) realizando uma ponte entre a pedagogia e os conteúdos botânicos específicos (SAITO; BARBOSA, 2017).

Nessa perspectiva, os Museus de Ciências Naturais são importantes aliados na educação e na popularização da ciência (MARANDINO, 2011), por serem espaços que possibilitam intensa interação social, exploração ativa e ricas experiências afetivas, culturais e cognitivas. Portanto, estes espaços possuem características bastante particulares que estimulam e complementam o aprendizado, ampliando assim as possibilidades de ensino (URSI *et al.*, 2018; OVIGLI; FREITAS; CAZULI, 2010; OVIGLI, 2011; FARIA; JACOBUECCI; OLIVEIRA, 2011).

Minha vivência no laboratório de Botânica da PUC Minas e meus estudos e experiência na área de ensino de botânica no ensino superior, me permitiram perceber e constatar a resistência da maioria dos estudantes, especialmente os calouros, com relação ao estudo de botânica. Nas fases iniciais do ciclo estudantil universitário, muitos alunos ficam perplexos e desconhecem estruturas, grupos e funções vegetais, que teoricamente, já deveriam conhecer ao chegar a Universidade. Penso que isso reflete a forma como estes conteúdos, em especial o conteúdo de Biologia das Criptógamas¹, são negligenciados no ensino de botânica no ensino médio, apesar da sua importância ecológica. Pude constatar, por meio de levantamentos bibliográficos e vivência no herbário do Museu de Ciências Naturais da PUC Minas, a falta de trabalhos e exposições com temas específicos de Biologia das Criptógamas, especialmente as briófitas. A maioria dos trabalhos publicados sobre este conteúdo refere-se a taxonomia, levantamentos de diversidade e distribuição do grupo e pouquíssimos estão relacionados ao ensino e metodologias que facilitem a aproximação e o entendimento do grupo de estudantes e da população geral sobre este grupo de vegetais.

Diante desse contexto, com o intuito de contribuir para o ensino e divulgar a importância da conservação e conhecimento sobre as briófitas, este trabalho, realizado em parceria com o Herbário PUC Minas (HPUC-MG) e com o Museu de Ciências Naturais da PUC Minas, teve como objetivo principal a elaboração e realização de uma exposição interativa que pode proporcionar uma aprendizagem

¹ termo utilizado para referir-se a uma categoria de plantas onde encontram-se as briófitas e pteridófitas (RAVEN, 2007).

sobre briófitas, tanto cognitiva como afetiva, para o público visitante do Museu de Ciências Naturais da PUC Minas. Para alcançar este objetivo foram determinados os seguintes objetivos específicos:

- Desenvolver materiais e atividades lúdicos e interativos para aproximar o público visitante do tema briófitas.
- Elaborar um roteiro de atividades, montar e articular a realização de uma exposição sobre briófitas no museu de Ciências Naturais da PUC Minas.
- Avaliar a qualidade e o impacto da exposição segundo os visitantes que a percorreram.

Para alcançar o que se pretende, esta dissertação está organizada da seguinte forma: inicia-se com o presente capítulo que traz a apresentação da justificativa para a escolha do tema, bem como os objetivos que nortearam o trabalho. O capítulo 2 expõe uma revisão de literatura acerca de temas importantes para o desenvolvimento do trabalho: Ensino e aprendizagem de Botânica; A Educação Museal; e a temática: Briófitas. O capítulo 3 descreve o processo de elaboração e apresenta o produto educacional- uma exposição interativa sobre briófitas- e relata a experiência referente à sua aplicação e avaliação. Finalmente, o capítulo 4 encerra com as considerações finais, focalizando as contribuições e perspectivas do trabalho.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Ensino e aprendizagem de Botânica

2.1.1. Histórico e entraves

As plantas são indispensáveis para a vida da Terra e possuem um papel singular na história humana. Elas são elementos chaves no cotidiano humano, pois estão relacionadas a inúmeros processos ecológicos, serviços ecossistêmicos e possibilitam a investigação dos saberes da etnobotânica² presentes nas diversas populações, como uso popular de plantas medicinais, vestuário, alimentação, cultura religiosa (AMPRAZIS; PAPADOPOULOU; MALANDRAKIS, 2019; PIERONI, 2019; URSI *et al.*, 2018). A interação com elas se dá nas mais diversas formas, elas estão nas paisagens rurais ou urbanas como parques, praças, calçadas, quintais e varandas, onde proporcionam bem-estar, além de outros benefícios biológicos (SILVA *et al.*, 2018).

Apesar dos pensamentos e aplicação dos conhecimentos botânicos estarem presentes na humanidade desde os primórdios, antes mesmo do pensamento científico (GÜLLICH, 2003), a Botânica no Brasil passou e ainda passa por dificuldades, principalmente o ensino de botânica (KATON; TOWATA, 2016; KATON; TOWATA; SAITO, 2012).

São diversos os processos e aspectos históricos que dificultaram e influenciaram a emergência e desenvolvimento da Botânica no Brasil, ocorridos em diversos períodos, a começar pelos saberes indígenas no cultivo de vegetais baseados em observações e em conhecimentos transmitidos por seus ancestrais (RAMOS; SILVA, 2013); perpassam à travessia dos mares e ao longo da formação histórica do Brasil, envolvem fatos e discussões sobre ações e instrumentos para institucionalização da Botânica como área de conhecimento; a importância das relações e vínculos internacionais com a comunidade científica; a influência dos estrangeiros na formação de recursos didáticos e humanos relacionados à Botânica. (NOGUEIRA, 2000).

² “A etnobotânica pode ser definida como o estudo da relação existente entre o Homem e as Plantas e o modo como essas plantas são usadas como recursos” (ROCHA; BOSCOLO; FERNANDES, 2015).

O primeiro período verdadeiramente científico no Brasil ocorreu durante a permanência e domínio holandês no Nordeste brasileiro, sob o governo de Maurício de Nassaul (1637-1644), tendo como marco a obra *Historia Naturalis Brasiliae*, escrita por Marcgrave e publicada por João de Laet, em 1648, sendo a primeira contribuição para estudos florísticos do nordeste. Este período de atividade científica, no entanto, não teve influência marcante no restante dos país. O desenvolvimento da botânica ocorre de fato quando D. João VI se muda para o Brasil, em 1808 (RAMOS; SILVA, 2013; NOGUEIRA, 2000). Importantes medidas para esse desenvolvimento foram a construção do Jardim Real, do Museu Real e principalmente a abertura dos portos, que possibilitou intercâmbios intelectuais ativos, resultando na vinda de inúmeros naturalistas, inaugurando assim, o desenvolvimento da Botânica no Brasil. Em 1817, juntamente com a comitiva de Dona Leolpodina, chegou ao Brasil o Botânico Carl Friedrich Phillipp von Martius, que elabora a mais extensa e importante obra para a botânica brasileira “Flora Brasiliensis”³. Outra valiosa contribuição foi realizada por Saint-Hilaire, que percorreu quase todo o território nacional em 1816-1822 (PIERONI, 2019; RAMOS; SILVA, 2013; NOGUEIRA, 2000).

Outro importante fator influenciador do desenvolvimento da botânica, como ciência, ocorreu durante o segundo Reinado (1840-1889), quando o Imperador Pedro II tomou iniciativas para a institucionalização das ciências, permitindo que em 1842, o Museu Nacional estabelecesse regulamentos, dividindo a instituição em seções e a botânica ganhou espaço (NOGUEIRA, 2000). A institucionalização da Academia Brasileira de Ciência ocorreu 1916 (RAMOS; SILVA, 2013).

Em relação ao ensino de botânica, um importante marco foi a criação do Departamento de Botânica da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP (Universidade de São Paulo), em 1934 pelo Professor Felix Kurt Rawitscher, que instituiu o ensino ao lado da pesquisa, se preocupando com a formação dos alunos (MORRETES, 1994). Preocupado com a escassez de bibliografia botânica em língua

³ Esta obra, “Flora Brasiliensis” foi iniciada por Carl Friedrich Phillipp von Martius, nascido em 1794, na Baviera, um naturalista formado em medicina e com grandes afinidades pela Botânica. Esta obra foi resultado de uma extensa expedição, no qual o naturalista Martius e colaboradores coletaram uma expressiva diversidade de espécies vegetais de varias regiões geográficas do Brasil e produziram uma ampla documentação iconográfica. A Elaboração iniciou-se em 1840 com o financiamento de Pedro II (Brasil), Fernando I (Áustria) e Luís I (Baviera) com Martius, seguido por Augustus Guilherme Eichler, até 1887 e concluída em 1906, por Ignathus Urban, já no Brasil Republicano. A Obra é composta por 40 volumes, divididos em 130 fascículos, que consistem na descrição, classificação e ilustração de aproximadamente 20 mil espécies das quais 6 mil eram desconhecidas pelos botânicos (RAMOS; SILVA, 2013; NOGUEIRA, 2000).

portuguesa e que os alunos pudessem estudar botânica em moldes científicos, Rawitscher publicou em 1940, o livro texto intitulado *Elementos básicos de botânica geral*, utilizando para ilustrá-lo, tanto quanto possível, com espécies brasileiras. O livro em questão abrange informações fundamentais sobre morfologia, taxonomia, anatomia e fisiologia e ainda é usado atualmente (MORRETES, 1994).

Ramos e Silva (2013) afirmam que a preocupação com o ensino de botânica é antiga e relatam que em 1937, o pesquisador Hoehne, ressaltava a importância do ensino de botânica ao dizer que o Brasil, que podia se orgulhar da sua bela natureza, deveria abrir novo marco no progresso da cultura e reforma no ensino de botânica, pois, o processo de ensinar botânica era merecedor de muitas transformações e ajustes. Para estes autores, entender esses aspectos históricos do desenvolvimento de uma ciência podem fornecer compreensão de alguns conceitos, evidenciar as dificuldades e principalmente dar continuidade na história.

Para Nogueira e Barradas (2013, p.166) a Sociedade Botânica do Brasil (SBB) exerceu um papel significativo com relação ao desempenho da comunidade botânica brasileira, afirmando que:

Se a Botânica é considerada pela historiografia brasileira uma das primeiras áreas da ciência apoiadas pelo Estado, desde o período colonial, torna-se condição *sine qua non* que seja reconhecida de excelência no país e a Sociedade Botânica do Brasil tem, necessariamente, papel social de destaque neste processo (NOGUEIRA; BARRADAS, 2013, p. 166).

A SBB foi fundada em 1950, no Rio de Janeiro, veio como aliada no desenvolvimento e consolidação da botânica como ciência, pois reuniões com caráter científicos eram raras e aconteceram apenas duas vezes, em 1938 no Rio de Janeiro (I Reunião Sul-Americana de Botânica) e a segunda, dez anos após em 1948 (II Congreso Sudamericano de Botánica) na cidade de Tucuman/ Argentina, sendo esta reunião a fonte impulsora para que a delegação brasileira criasse no Brasil uma associação científica voltada para a promoção e divulgação de pesquisas na área de botânica (ALVIM, 2013).

Barroso e Peixoto (2013, p.54) destacam um trecho do relatório apresentado na sessão de abertura do 3º Encontro Anual da SBB, 1952, onde a preocupação com o ensino de Botânica é evidenciado.

[...] “Propugnar pela intensificação da pesquisa botânica em todos os seus ramos e pela melhoria do ensino de botânica desde os cursos

secundários; promover o maior intercâmbio possível entre as instituições que se dedicam a este ramo da ciência e divulgar, de maneira mais ampla, os resultados das pesquisas botânicas” (BARROSO E PEIXOTO, 2013, p.54).

Porém, uma sessão técnica voltada exclusivamente para o ensino de botânica só ocorreu em 1982, com a publicação de apenas 3 (três) trabalhos, entretanto o início da consolidação de um espaço para discussão, somente ocorreu no ano de 1998, quando foram publicados 10 (dez) trabalhos (GÜLLICH, 2003).

Segundo Perioni (2019) os conteúdos de Botânica oscilam entre tradições e questões contemporâneas, acumulando novas informações que devem ser atualizadas e contextualizadas em sala de aula pelo professor. Para a autora, a história da botânica pode fornecer ao professor instrumentos para compreender o desenvolvimento dessa ciência e das suas diversas teorias, sua importância na sociedade passada, atual e principalmente os desdobramentos futuros. Assim, o estudo da botânica passará do enfoque descritivo e terá uma contextualização mais abrangente e historicamente condizente que permitirá delinear os contornos que a Botânica exhibe nos dias atuais.

Para Copetti e Canto-Dorow (2019), muitos dos entraves existentes no ensino de botânica são frutos de uma variedade de eventos que, em conjunto, geram barreiras no processo de aprendizagem, pois historicamente, a Botânica passou de uma ciência amada a ciência negligenciada em todos os níveis escolares, inclusive nos cursos de formação de professores.

Mesmo as plantas fazendo parte da vida e se mostrando em constante movimento e mudança, pois florescem, produzem frutos nas mais variadas formas, tamanhos, cores e odores, senescem e morrem, diversos pesquisadores indagam porque as pessoas não as percebem no seu dia a dia ou até mesmo não as consideram seres vivos (AMPRAZIS; PAPADOPOULOU; MALANDRAKIS, 2019; ZBOROWSKI *et al.*, 2017); porque os estudantes as consideram chatas (KATON; TOWATA, 2016; SALATINO; BUCKERIGDE, 2016) ou porque os estudantes possuem dificuldades de assimilar os conteúdos vegetais (SILVA *et al.*, 2015; SILVA; GHILARDI-LOPES, 2014). A forma como o ensino de Ciências é conduzido tem influência nesse comportamento (ROMANO; PONTES, 2016), pois, aprender ciências tem profunda importância na formação do indivíduo, uma vez que possibilita a compreensão do mundo no qual está inserido (URSI *et al.*, 2018; MACEDO;

BARBOSA, 2015). Entretanto, dentro do ensino de ciências, a botânica é uma área considerada difícil, menos interessante devido, sobretudo a forma como é apresentada aos estudantes (PEREIRA *et al.*, 2018, BIZOTTO; GHILARDI-LOPES; SANTOS, 2016; MELO *et al.*, 2012).

Katon e Towata (2016) pontuam que o excesso de aulas expositivas pode gerar um desgaste no processo de ensino-aprendizagem gerando a perda de entusiasmo nos dois lados, os estudantes consideram as aulas pouco empolgantes e ficam desinteressados, e, conseqüentemente, os professores justificam sua falta de estímulo pelo comportamento dos alunos, ocasionando, portanto, um ciclo vicioso. Ramos e Silva (2013) consideram que este ciclo vicioso nos processos de ensino e de aprendizagem de alguns conteúdos, sobretudo os relacionados à botânica, estão presentes desde a educação básica, passando pela graduação e refletindo novamente na educação básica, uma vez que os licenciados podem ser os futuros professores de ciências. Ou seja, se vierem a ser professores, muito provavelmente serão igualmente incapazes de passar aos seus futuros alunos o necessário entusiasmo, replicando esses sentimentos aos pais e comunidade, alimentando o ciclo vicioso (SOARES; SILVA, 2020; COPETTI; CANTO-DOROW, 2019; KATON; TOWATA, 2016; MELO *et al.*, 2012).

Atitudes de atenção, respeito, incentivo e interesse pelo tema devem surgir e estar presentes nas ações dos educadores (MARTINS; BRAGA, 1999), pois a falta de interesse e conhecimento dos estudantes é reflexo de como os conteúdos relacionados à botânica são ministrados nas salas de aula (CASTRO, 2018; MACEDO; BARBOSA, 2015). Portanto a insegurança em abordar esses conteúdos e a formação defasada, que muitos professores apresentam, tem sido um dos problemas no processo de ensino de botânica (ARRAIS; SOUZA; MASRUA, 2014; SILVA; GHILARDI-LOPES, 2014; BARROS *et al.*, 2013).

2.1.2 Cegueira botânica

A botânica é um conteúdo subvalorizado dentro do ensino de ciências e biologia (SILVA; GHILARDI-LOPES, 2014; KATON; TOWATA, 2016; KATON; TOWATA; SAITO, 2012). Embora esteja presente desde muito cedo no cotidiano escolar, sua

abordagem nos diversos níveis de ensino é tipicamente descontextualizada, excessivamente teórica com caráter descritivo, técnico, repleta de recursos de fixação de nomenclatura, desmotivando o estudante e estabelecendo uma relação frágil ou até mesmo de rejeição por parte de alguns estudantes durante a sua formação educacional. Isto é refletido na população geral, que, em muitos casos, possui uma visão distorcida de que as plantas não são seres vivos, embora sejam essenciais para a manutenção da vida (ZBOROWSKI *et al.*, 2017; ROMANO; PONTES, 2016; BATISTA; ARAUJO, 2015; MACEDO; BARBOSA, 2015; TOWATA; URSI; SANTOS, 2010).

A abordagem descontextualizada e excessivamente teórica tem contribuído para que o conceito de “cegueira botânica” estabelecido por Wandersee e Schussler seja cada vez mais presente (CASTRO, 2018; MACEDO; BARBOSA, 2015; ARRAIS; SOUSA; MASRUA, 2014).

Cegueira Botânica é compreendida como a incapacidade de ver ou notar as plantas no próprio ambiente, conseqüentemente a incapacidade de reconhecer a importância das plantas no meio ambiente e para o homem. Gerando, uma incapacidade de apreciar as características biológicas, estéticas, estruturais e importância, classificando-as como inferiores aos animais e homem (WANDERSEE; SCHUSSLER, 2001).

Para Wandersee e Schussler (2001), a cegueira botânica apresenta alguns sintomas dentre os quais destacam-se: (a) não ver, observar ou concentrar a atenção nas plantas em sua vida cotidiana; (b) pensar que as plantas são meramente pano de fundo para a vida animal (c) má compreensão da necessidade dos seres vivos pela energia das plantas; (d) negligenciar a importância das plantas para assuntos do cotidiano; (e) não ter prática em reconhecer, observar e identificar plantas da sua região geográfica; (f) não saber a importância das plantas para o ciclo do carbono; (g) não compreender os processos fisiológicos, reprodutivos e ecológicos das plantas; (h) não compreender os processos de adaptação e co-evolução entre as plantas, animais e insetos (i) ser insensível as estruturas morfológicas das plantas a respeito da simetria, hábitos de crescimento, dispersão, diversidade, dentre outros.

Estudo de Zborowski e colaboradores (2017) confirma essa visão distorcida de que as plantas não são seres vivos e de sua pouca importância para vida ao analisar a percepção de alunos em anos iniciais do ensino fundamental. Eles informaram que, em alguns momentos da atividade proposta na pesquisa, o reconhecimento do *status*

de ser vivo das plantas foi indagado, pois, alguns alunos questionaram se poderiam fotografar alimentos, alegando que não eram seres vivos porque são ingeridos pelo ser humano.

Dessa forma, Lima (2020, p.1) afirma que “a educação é um caminho para a superação da cegueira botânica”. O papel do professor é fundamental nesse processo, pois ao abordar o conteúdo dos vegetais através do uso de diferentes tecnologias, variados recursos didáticos, interdisciplinaridade seja ela em espaços formais ou não, promovendo vivências práticas contextualizadas a fim de abranger a importância das plantas no dia-dia, a cegueira botânica será anulada, pois conforme os sujeitos do processo educativo identificam o espaço no qual estão inseridos como um espaço vivo, podem estabelecer relações entre os temas abordados em seus estudos com os elementos de seu ambiente (LIMA, 2020; NEVES; BÜNDCHEN; LISBOA, 2019).

Sabendo que o professor exerce um importante papel em seus alunos, no que diz respeito a cegueira botânica, Oliveira e Liesenfeld (2020) investigaram a percepção de educadores do ensino médio e fundamental com relação às plantas. Foi constatado, pelos pesquisadores, a existências de efeitos da cegueira botânica em educadores da região do alto Juruá, Acre. Apesar dos professores entrevistados terem percebido plantas e animais de forma equilibrada, os pesquisadores chamam a atenção ao fato dos entrevistados citarem mais nomes de animais do que de plantas. Quando os professores foram indagados sobre a diversidade de plantas, especificamente de quantas espécies eles lembravam o nome e o uso, os autores notaram que os professores de biologia, no geral, conheciam maior número de espécies do que os que lecionam em outras áreas. Os autores comparam este trabalho, realizado com educadores, com os vários estudos realizados a partir da percepção dos estudantes (os animais recebem mais atenção do que as plantas) e ressaltam a diferença de resultados entre educadores e educandos, pois apesar dos animais portarem características que se destacam mais, aparentemente a empatia dos educadores continua ampla e equilibrada na relação animais e plantas, na visão dos autores, os educadores não demonstram possuir a classificação antropogênica equivocada dos animais serem superiores às plantas.

Sendo assim, Lima (2020, p.2) destaca que:

[...] instigar a abordagem da Botânica que contemple a Educação Básica até os cursos superiores é fundamental na formação plena dos estudantes, pesquisadores e futuros cidadãos, pois enxergar as plantas é vislumbrar suas diversas potencialidades, fugindo um pouco do método tradicional e priorizando alternativas inovadoras com as atividades lúdicas que facilitem o ensino-aprendizagem de forma motivadora e efetiva (LIMA, 2020, p.2).

2.1.3. Importância da contextualização e da ludicidade

Segundo Moreira e colaboradores (2019) não existe uma regra pronta para resolver os problemas da dificuldade de se aprender durante o processo de aprendizagem, porém a compreensão de como o aluno aprende e “as estratégias metodológicas que podem ser utilizadas para se alcançar uma aprendizagem significativa, são passos importantes para o planejamento e implantação de práticas de um ensino de boa qualidade” (MOREIRA *et al.*, 2019, p.371).

A utilização de diferentes procedimentos de ensino pode fomentar uma atitude reflexiva por parte do aluno, na medida em que se ofereça a este oportunidades de participação, nas quais vivencie uma variedade de experiências, seja solicitado a tomar decisões, fazer julgamentos e chegar a conclusões (SILVA; CAVASSAN, 2008, p.18).

Desta forma cabe aos educadores, de acordo com Figueiredo (2009), direcionar o aluno a uma perspectiva mais positiva sobre a Botânica, através da associação de diferentes modalidades, métodos e alternativas de ensino, a fim de promover a aceitação da disciplina e transformação da visão acerca do “mundo das plantas”.

Melo e seus colaboradores (2012) relatam a falta de contextualização do conteúdo de botânica lecionado a alunos do 7º ano do ensino fundamental. Apesar dos estudantes possuírem afinidade com o tema exposto, a maioria não foi capaz de descrever a importância das plantas no seu cotidiano, não estabelecendo assim, relações do conteúdo botânico com suas práticas sociais.

Neste sentido, Silva e colaboradores (2015) destacam a importância dos processos de contextualização de conteúdos, afirmando a importância da utilização, durante o ensino, das informações prévias trazidas pelos alunos. Desenvolver atividades e estratégias educativas, a partir desses conhecimentos vivenciados em suas comunidades de origem, torna o processo de ensino/aprendizagem mais significativo, eficaz do que o saber científico desvinculado da realidade do indivíduo

(FIGUEIREDO, 2009), podendo assim, acrescentar ou ressignificar conceitos preexistentes.

Melo e colaboradores (2019) utilizaram o tema “plantas medicinais” como forma de contextualizar as aulas de botânica ministradas a alunos do ensino médio. Os pesquisadores relatam que os alunos ficaram motivados e muitos levaram exemplares para demonstração durante o desenvolvimento das atividades propostas, ocasionando a construção de seu próprio conhecimento. Para os autores, os resultados revelaram que:

“a importância da valorização do conhecimento tradicional e popular no ambiente escolar, uma vez que os alunos conseguem compreender melhor seus hábitos e os hábitos de suas famílias se os mesmos forem discutidos e estudados pela escola. Além disso, a contextualização dos temas trabalhados com o cotidiano do aluno lhes permite analisar de forma crítica esses mesmos hábitos e a aplicar o conhecimento formal e científico no ambiente doméstico.” (MELO *et al.*, 2019, p.167).

Portanto, para que o aluno tenha reconhecimento da importância social, ambiental e ecológica das plantas, seguida pela admiração por estes seres vivos, tanto no âmbito acadêmico como diário, é necessário a valorização dos vegetais presentes no cotidiano do estudante, pelos pais no dia a dia e pelos professores no processo de ensino-aprendizagem de botânica (WANDERSEE; SCHUSSLER, 2001). Sendo assim, o papel dos professores assume parte fundamental para uma conscientização científica/sociocultural dos vegetais.

Moul e Silva (2017) utilizaram uma sequência didática interativa para compreender a construção de conceitos científicos botânicos em estudantes do ensino médio. O trabalho foi realizado em etapas, sendo inicialmente exposto um texto indagador que conduzisse os estudantes a reflexão. Esse questionamento inicial, segundo os autores foi retomado durante as atividades para promover adequadas relações entre os conteúdos vivenciados. Durante as abordagens, os autores promoveram uma exposição dialogada, para que os estudantes tivessem a oportunidade de expor sua opinião, questionamentos e reflexões através da utilização

de recursos didáticos, sendo eles: exibição de vídeo para apresentação da diversidade, histologia e reprodução vegetal; exposição de partes vegetais para diferenciação dos órgãos, bem como suas funções no corpo vegetal; construção de modelos didáticos para compreensão da fotossíntese, respiração e transpiração vegetal; jogos de perguntas e respostas sobre a evolução dos grupos vegetais. Segundo os pesquisadores, a sequência didática interativa estimula a construção e reconstrução de conceitos, sendo esta observada através da elaboração do conhecimento por etapas e em interação com os pares. Inicialmente cada estudante escreveu (de forma individual) o seu entendimento sobre as plantas, seguido de definições e nova formação em duplas, depois em quartetos e por último definição global. Os autores afirmam que:

Esta prática viabiliza a comunicação e a construção conjunta, que os conceitos elaborados pelos estudantes são mediados pela intervenção de outros colegas, dando prosseguimento ao diálogo e à representação da realidade, em busca da construção de novos conhecimentos (MOUL; SILVA, 2017, p. 272).

O lúdico pode ser utilizado como promotor da aprendizagem em práticas escolares. Ele possibilita a aproximação dos estudantes com o conhecimento científico. A ludicidade constitui um importante recurso para desenvolver a habilidade de resolução de problemas e favorecer a apropriação de conceitos (CAMPOS, BORTOLOTO; FELICIO, 2002). Segundo Almeida o lúdico é, sem dúvida, a ação da teoria, a aplicação dessa teoria para “atingir” o aluno, para chegar ao indivíduo, para falar sua língua, e promover essa interação entre a teoria e a prática (ALMEIDA, 2013, p.32).

Para Lima (2019) a ludicidade tem por finalidade desenvolver novas formas de transmitir o conhecimento e quando aplicada aos conteúdos referentes a botânica estes são apresentados de uma forma mais simples, desmitificando os conceitos científicos que muitas das vezes são considerados complexos pelos alunos, possibilitando que os alunos possam experimentar outras formas de aprendizagem.

Entendendo, portanto, a importância do lúdico nos processos de ensino aprendizagem, diferentes práticas educativas ganham gradativamente mais atenção e lugar no contexto educacional.

Ferreira e colaboradores (2016) utilizaram um jogo ‘Tabuleiro Humano’ para ensinar botânica no ensino médio. Os autores afirmam que o empenho para responder corretamente as perguntas durante o desenvolvimento da atividade promoveu envolvimento dos participantes proporcionando a construção coletiva de conhecimento aliada à diversão. Assim ao fim da atividade, os alunos puderam refletir sobre a temática proposta, uma vez que, no jogo educativo, o “prêmio” é a construção do conhecimento através do lúdico e das construções coletivas através da interação entre os alunos.

Muniz e colaboradores (2019) desenvolveram um software adaptado como jogo educativo na área botânica e puderam constatar participação e entusiasmo dos alunos durante a realização da atividade.

Costa, Duarte e Gama (2019) utilizaram a gamificação da botânica como estratégia para sanar a cegueira botânica em alunos do ensino fundamental, através do jogo de tabuleiro intitulado ‘Trilha Botânica’.

Andrade e colaboradores (2019) aplicaram um jogo de cartas como ferramenta adicional no ensino de botânica para o ensino fundamental. Com a atividade os autores resgataram e consolidaram nos alunos os conhecimentos sobre frutos, bem como promoveram uma mudança no olhar para a botânica, pois, a sala de aula se transformou em um ambiente divertido e motivador para o processo de ensino-aprendizagem de Botânica. Houve facilitação da compreensão de conceitos substanciais e abstratos e estímulo ao raciocínio e a interação entre alunos e professor.

Oliveira (2016) elaborou um roteiro didático contendo a descrição de quatorze jogos voltados para o ensino de botânica no ensino médio: Almanaque de Botânica; Bingo Vegetal; Caminhando com a Botânica; Caminho Botânico; Dominó Botânico; Jogo da Memória Botânica; O Mundo das Plantas; O Último Morfologista; Passa ou Repassa Botânico; Que tipos de caules e Raízes são esses?; Morfologia Botânica; Missão Cerrado; Trilha Botânica e Trilha dos Tesouros. A autora utiliza nos jogos lúdicos uma linguagem direta e simples permitindo que o educador, ao utilizá-las, promova situações de aprendizagem significativa dos conteúdos curriculares de Botânica.

Vieira e Corrêa (2020) avaliaram diferentes recursos didáticos lúdicos como alternativa no ensino de botânica. Foi aplicado, dentre outros, um jogo didático intitulado “Bingo Botânico” à alunos do primeiro e segundo período dos cursos de Agronomia e Ciências Biológicas Licenciatura de uma Universidade Pública do município de São Luís – MA. Para a coleta de dados, na aplicação deste jogo didático, os pesquisadores aplicaram um questionário pré-diagnóstico, consistindo em uma série de perguntas sobre o ensino de Botânica e o uso de diferentes metodologias nesse processo, com a finalidade de analisar a percepção dos alunos sobre o tema, e um questionário pós-diagnóstico, a fim de averiguar qual foi o impacto que a metodologia do jogo causou aos alunos e a opinião destes em relação à metodologia utilizada. Os resultados obtidos pelos pesquisadores corroboraram com outras pesquisas, mostrando que os jogos lúdicos favorecem a aquisição e fixação dos conteúdos e proporcionam maior interação na relação professor-aluno. Um dado que chamou a atenção foi para as respostas em relação a qual melhor momento para a aplicação do jogo, 91,5% dos estudantes responderam que o melhor momento seria antes da prova, evidenciando a importância do lúdico na fixação de conteúdos. Escolher o momento certo para aplicar uma atividade lúdica traz benefícios para que alunos e professores desempenhem, com sucesso, seus papéis nos processos de ensino e de aprendizagem.

2.1.4 Pesquisas na área

Diversos pesquisadores relatam que ainda há uma deficiência de pesquisas acadêmicas na área de Ensino de botânica no Brasil anos dias atuais (COPETTI; CANTO-DOROW, 2019; GÜLLICH, 2003; LEOPOLDO; BASTOS, 2019; PIERONI, 2019; PIERONI; ZANCUL, 2019; PIERONI; ZANCUL, 2017; SOUZA; GARCIA, 2018).

Pieroni e Zancul (2017) verificaram a situação do ensino de botânica a partir de dissertações e teses defendidas no Brasil no período de 1982 a 2016 em 5 bibliotecas digitais. As buscas foram realizadas utilizando as palavras-chave “ensino de botânica”, “ensino da botânica”, “educação botânica” e “botânica – estudo e ensino”. Os autores chamam a atenção para o pequeno número de publicações em relação às demais áreas do Ensino de Ciências, foram encontradas apenas 39 publicações relacionadas ao ensino de botânica no Brasil. Outro dado preocupante para os autores é o predomínio de trabalhos direcionados ao ensino médio e superior, concentrando o

ensino nos níveis mais altos de escolaridade, sendo o ensino infantil e fundamental pouco trabalhado.

Nesse sentido, segundo Silva, Farias e Silva (2018, p.378) a “educação infantil é a primeira etapa do ensino básico, portanto é um espaço privilegiado no desenvolvimento das potencialidades dos alunos/crianças, sendo um momento no qual é construída sua identidade”. Embora a capacidade de entenderem o conceito sobre seres vivos na infância seja discutida em diversos aspectos, alguns estudos foram conduzidos com o intuito de examinar a capacidade e o nível de compreensão de crianças, no período pré-escolar, em relação a conceitos biológicos básicos e, principalmente, a noção de ser vivo. (AMPRAZIS; PAPADOPOULOU; MALANDRAKIS, 2019; BRULÉ *et al.*, 2014; VILLARROEL, 2013).

Para Margett e Witherington (2011) de forma geral, o conceito de vida durante a primeira infância é algo confuso, porém é possível dar início a uma estrutura abstrata e biologicamente organizada para a compreensão dos seres vivos e não-vivos ainda no período pré-escolar, reforçando, portanto, a necessidade de mais pesquisas em ensino de botânica ainda nas primeiras fases educacionais (MARGETT; WITHERINGTON, 2011).

O trabalho realizado por Souza e Garcia (2018) reafirmou as considerações referenciadas por Pieroni e Zancul (2017), demonstrando que as produções acadêmicas de ensino de botânica estão mais voltadas ao ensino médio. As autoras chamam a atenção para a dificuldade de localização das produções, pois estas estavam em diferentes periódicos, sendo isso um complicador para que o docente chegue até estas metodologias ou propostas e dessa forma possam atualizar/renovar/adequar suas aulas e atividades.

Copetti e Canto-Dorow (2019) apresentam em seu trabalho os cenários nacional e internacional de pesquisas acadêmicas sobre botânica. Para obter uma visão geral do tema em nível internacional, as autoras selecionaram trabalhos de ensino de Botânica publicados no México, África do Sul, Índia, Estados Unidos e Reino Unido. Para as autoras, os resultados obtidos de publicações no Brasil e nos outros países apontam para a desvalorização do conhecimento científico no processo de ensino de botânica, tanto no ensino básico como no superior. No Brasil, o levantamento a partir de teses, dissertações e artigos publicados de 2002 a 2017, confirmam a necessidade de discussões a respeito da formação de professores e sua relação com o ensino de botânica, pois, apesar do crescimento dos cursos de

licenciatura em ciências biológicas no Brasil nos últimos anos, poucos são os estudos que mencionam sobre como ensinar o conteúdo específico de botânica ou sobre ser um professor de botânica. Outro fator preocupante e que nos chama atenção nos dados apresentados, é a escassez de trabalhos diretamente relacionados a Transposição didática⁴ no ensino de Botânica, pois as autoras informam suas “preocupações com o ensino de ensinar”. As autoras advertem para o distanciamento entre os livros didáticos de botânica e o cotidiano dos alunos, para elas os livros didáticos dos outros países não se diferem do Brasil quanto a quantidade de exemplos e imagens Botânica versus Zoologia, e também pela falta de contextualização, “a botânica é estudada pelos livros e não pela vida diária dos alunos”. A forma com o conteúdo é apresentando no currículo e o interesse dos professores pelo conteúdo são problemas comuns entre o Brasil e outros países.

Pieroni e Zancul (2019) investigaram as publicações acadêmicas disponíveis em dois importantes eventos, um exclusivo à estudiosos da Botânica, o Congresso Nacional de Botânica (CNBot) e o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) afim de averiguar como o Ensino de Botânica tem sido discutido nesses espaços, nos períodos de 2003 a 2017 e 1997 a 2017, respectivamente. Para as autoras o resultado acerca da análise dos artigos científicos apresenta-se em estágio inicial, assim como nas dissertações e teses referentes ao ensino de Botânica, a produção científica é muito pequena. No estudo foram encontrados 644 resumos, apresentados nas sessões sobre ensino de Botânica no CNBot (2003 - 2017) e 71 trabalhos nas 11 edições do ENPEC, os números encontrados e apresentados pelas autoras são pequenos em relação ao total de trabalhos apresentados nos dois eventos. Elas relatam que nos períodos analisados, no total de 23.640 resumos apresentando no CNBot, apenas 2,72% correspondem ao ensino de Botânica e 0,79%, de 8970 trabalhos para o ENPEC.

Pieroni e Zancul (2019, p. 2) consideram que:

⁴ A transposição didática implica em modificações do conhecimento científico para que esse seja adaptado a linguagem e vivência dos alunos. Primeiramente o conhecimento científico precisa ser modificado para que possa ser transformado em um objeto de ensino e para que o professor abastecido desse conhecimento já modificado possa adapta-lo a realidade de sua sala de aula, ou seja transposição didática está diretamente ligada ao processo de ensinar e aprender (ALKIMIM; PAIVA, 2012)

conhecer as características das pesquisas já produzidas sobre ensino de Botânica, seus focos e recortes temporais específicos, assim como as principais tendências e vertentes da área, pode fornecer elementos para a proposição de ações que contribuam para a melhoria da prática em sala de aula. (PIERONI; ZANCUL, 2019 p. 2).

Estudiosos do ensino de botânica têm se dedicado a procurar estratégias para suprir as barreiras encontradas pelos docentes no ensino da Botânica e buscam proporcionar condições para que os estudantes utilizem os conhecimentos botânicos em prol da sociedade onde estão inseridos. Algumas possibilidades pedagógicas que apresentam novos conhecimentos sobre o tema têm sido divulgadas em produções acadêmicas (SOUZA; GARCIA, 2018).

Diversas modalidades didáticas e ações voltadas para o ensino de botânica podem ser utilizadas por educadores para expandir os conhecimentos botânicos dos alunos, estabelecendo uma aprendizagem dinâmica e com significação sólida e real.

Castro (2018, p.5) afirma que:

[...] para desenvolver habilidades necessárias no ensino de botânica é preciso métodos e estratégias de ensinar que superem o ensino tradicional, inserção de metodologias de ensino com a utilização dos vegetais em ambientes naturais e que leve os alunos a sensibilizarem-se com os fatores bióticos e abióticos de tais ambientes. A atividade de campo, com cunho científico, pode contribuir para a construção do próprio conhecimento do aluno, pois quando o indivíduo lida diretamente com o objeto de estudo e com as diversidades metodológicas de ensino, a compreensão sobre os vegetais pode ser facilitada (CASTRO, 2018, p.5).

Dutra e Güllich (2014) realizaram um estudo intitulado “A Botânica e suas metodologias de ensino” com o intuito de identificar e analisar os tipos de metodologias utilizadas no ensino de Botânica no Brasil em diferentes ambientes. Foram analisados trabalhos publicados na sessão de ensino, presente nos anais dos Congressos Nacionais de Botânica (CNB), promovidos pela Sociedade Brasileira de Botânica, no período de 2004 a 2013. Foram encontrados um total de 106 trabalhos, porém, após uma leitura inicial, 93 trabalhos foram selecionados para análise e categorização. As metodologias utilizadas foram: trilha ecológica, atividade prática, ensino interdisciplinar, jogo didático, aula prática de campo, glossário, recursos visuais, cursos e minicursos de formação, manuais, materiais e modelos didáticos, confecção de herbário, trilhas Interpretativas, aplicação de questionários, redes sociais, atlas digital, horta escolar, jardim didático, etnobotânica e paródias musicais. Dentre essas, as mais utilizadas foram atividades práticas e aulas práticas de campo.

Os autores apontam para a necessidade de se compreender as metodologias de ensino, bem como o quanto estas podem ser ampliadas, ressignificadas e até mesmo utilizadas para ensinar botânica, pois para eles é nítida a preocupação dos pesquisadores em propor algo novo como ferramenta para o ensino, porém ainda são poucos os trabalhos que permitem uma proposta de reflexão dos alunos ou validação do processo de aprendizagem.

Diante deste contexto, este trabalho visa consolidar uma tentativa pedagógica diferenciada - exposição em museu - que visa colaborar para a diminuição da “cegueira botânica” em relação às briófitas.

2.2 Educação Museal

2.2.1 Ampliação das funções e importância dos museus na educação.

A definição de Museu vem sendo ao longo dos anos profundamente debatida, modificada e ampliada, evidenciando sua importante função social no campo da construção do conhecimento (MARTINS; MARTINS, 2019; CASTRO, 2019; RODRIGUES, 2019). Segundo Cazelli e Valente (2019) dentre as mais diversas mudanças ocorridas na história recente dos museus, a mais significativa encontra-se exatamente no seu papel educativo.

Segundo o Conselho Internacional de Museus (ICOM)⁵, o museu é uma instituição permanente, aberta ao público, sem fins lucrativos, a serviço da sociedade e de seu desenvolvimento, que adquire, conserva, pesquisa, expõe e divulga as evidências, materiais e os bens representativos do homem e da natureza, com a finalidade de promover o conhecimento, a educação e o lazer.

A palavra Museu inicialmente faz referência ao Templo das Musas⁶ (FALCÃO, 2009), porém sua concepção configurou-se ao longo do tempo e somente a partir do Renascimento é que o termo passou a ser relacionado à formação de coleções, ato de armazenar, ajuntar objetos de valor histórico, artístico, embora ‘guardar objetos’⁷ seja comportamento universal e natural para o Homem (CASTRO, 2013; FALCÃO, 2009; PIEDADE FILHO, 2009).

De acordo com Falcão (2009), os primeiros museus são oriundos de coleções particulares de famílias reais e de pessoas ou instituições ricas. Com a expansão das

⁵ “Criado em 1946, o ICOM é uma organização de influência internacional baseada em Paris e vinculada à UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura). Tem como objetivo a organização cooperativa no âmbito das atividades relacionadas com os museus. A organização atua em diversas áreas, como a história, arte, ciências e técnicas, e destina-se à educação cultural, de conservação e investigação, reunindo em um único centro materiais de todo gênero relacionados aos museus e à museologia” (MACEDO; COZZ, 2005, p. 231).

⁶ *Mouseion* denominava o templo dedicado às nove Musas, filhas de Zeus com Mnemosine, deusa da memória. (FALCÃO, 2009). O templo era ligado a diferentes ramos das artes e das ciências e não se destinava a reunir apenas coleções utilizadas pelo homem, eram locais reservados à contemplação e os estudos científicos, literários e artísticos (JULIÃO, 2006).

⁷ Segundo Falcão (2009), o hábito de colecionar determinados objetos remonta desde a pré-história, de acordo com evidências arqueológicas, bem como a demonstração de prestígio observado durante a Idade Média aos que detinham coleções de objetos de arte ou de materiais raros ou preciosos.

grandes navegações e conquistas de novas terras, ocorre o interesse pela formação de coleções e o acúmulo de curiosidades naturais e objetos artísticos, tornando esses acervos inacessíveis à maioria da população. O museu, portanto, para Silva (2014), inicia sua trajetória num contexto elitista, onde a população comum ficava afastada, e por mais que demonstrasse interesse, o acesso seria difícil, pois havia a distância dos convívios e das classes sociais.

O Museu do Louvre, criando em 1793, após a Revolução Francesa, foi o primeiro museu que efetivamente permitiu acesso livre às antigas coleções da realeza francesa, para pessoas de todas as classes sociais, configurando o museu como conhecemos hoje (FALCÃO, 2009).

Piedade Filho (2009) afirma que as mudanças no cenário cultural e educacional no século XVIII, somados a necessidade das instituições científicas pela divulgação e afirmação do progresso da ciência, impulsionam um novo papel ao Museu. Assim os museus são fortalecidos, ampliando, suas funções e espaço.

Castro (2013) relata que apesar dos objetos e acervos ganharem novos significados, o museu, embora também tenha sofrido alterações relativas às suas funções, sobretudo por permitir acesso ao público, após a Revolução Francesa (1789-1799), ainda mantinha um grau de elitismo e distanciamento social.

O papel realmente transformador do museu, que o usa como espaço de formação humanística, em vez de doutrinário, que o pensa como espaço democrático e aberto ao povo só iria surgir com a Comuna de Paris, em 1871, colocando em questão a necessidade da integração entre educação e cultura para possibilitar o desenvolvimento de uma formação integral (CASTRO, 2013, pag. 63).

Os museus, ainda que após a Revolução Francesa assumissem a função de educar o povo, conservaram-se inacessíveis, alheios à realidade das sociedades nas quais estavam inseridos (CAZELLI; VALENTE, 2019; JULIÃO, 2006).

Segundo Silva (2014) a primeira informação sobre um trabalho educativo efetivo em um museu ocorreu em 1880, no Museu do Louvre, quando foi criado um setor permanente voltado para atividades educativas. No Brasil, entretanto, somente em 1927, o Museu Nacional instituiu uma divisão de educação.

As ações educativas pensadas e implementadas no espaço museal emergiram como atividade de um setor educativo institucionalizado no Brasil em 1927, com o surgimento do então Serviço de Assistência ao Ensino do Museu Nacional, criado por Roquete Pinto. O Serviço tinha como missão

auxiliar o desenvolvimento de práticas educativas que colaborassem com o aprendizado e com o currículo escolar (IBRAM, 2018, p. 14).

De acordo com Costa, Castro e Soares (2020), a partir da década de 1920, são produzidos trabalhos especializados sobre os aspectos educativos desenvolvidos em museus. No ano de 1939, na Revista Estudos Brasileiros é publicado o artigo de Francisco Venâncio Filho intitulado, A função educadora dos museus, “neste, o museu é apresentado como instituição possuidora de características educativas próprias e cuja atividade educacional é denominada como ‘extraclasse’, a exemplo do cinema e do rádio” (CASTRO, 2018 *apud* COSTA; CASTRO; SOARES, 2020, p.22).

A concepção pedagógica nos museus brasileiros surgiu após o I Congresso Nacional de Museus, em 1956 na cidade de Ouro Preto, onde discussões conceituais e o entendimento do que era considerado educação em museus é debatido. O tema veio a consolidar-se no Brasil e no mundo após a realização do Seminário Regional Latino-Americano da UNESCO, em 1958, onde a construção de um novo referencial teórico-prático se viabiliza e o conceito de museu é, portanto, alicerçado e compreendido como um espaço de educação para auxiliar e expandir as atividades escolares (IBRAM, 2018).

Somente a partir do ano 1960, impulsionado por críticas radicais, protestos e movimentos sociais em favor da democratização das instituições políticas, educativas e culturais, realizados em diversos países, é que se inicia um processo de transformações nos museus onde serão utilizados métodos interativos e populares direcionados a participação direta de um público diverso (CAZELLI; VALENTE, 2019; JULIÃO, 2006).

IBRAM (2018) destaca a Mesa Redonda de Santiago, realizada em 1972, onde foi debatido o papel dos museus na América Latina, como referência para o desenvolvimento de políticas e propõe um modelo para as atividades museológicas, projetando uma nova prática social dos museus, baseada nos métodos e ideias filosóficas do educador Paulo Freire. A Mesa de Santiago delineou um papel decisivo para a Educação Museal.

De acordo com Castro (2013) é na atualidade que podemos observar a ressignificação e apropriação cultural do museu, onde a ideia do museu como espaço educativo é fundamental. Agora é possível discutir não somente a democratização do acesso ao acervo e coleções museológicas, mas também a democratização do próprio

museu, que passa a partir de agora a ser compreendido como uma ferramenta ou instrumento de trabalho que pode e deve ser utilizado por diferentes segmentos sociais” (RANGEL, 2010, p. 126 *apud* CASTRO, 2013, p. 20).

Segundo Matos (2014) o museu compreende-se como espaço ou instituição educativa única, capaz de provocar saberes através de uma narrativa específica. Possui uma didática própria que deve ser compreendida por todos os seres envolvidos no processo de aprendizagem, tanto os educadores de museus, pesquisadores, professores ou visitantes.

Tal singularidade supracitada é reafirmada por Silva (2014) que explica que do ponto de vista metodológico, o museu recebe públicos diversificados, incluindo faixas etárias diferentes e, portanto, pode promover atividades educativas em dimensões diferenciadas. Assim, a educação museal pode ser entendida e praticada de maneiras bastante variadas.

Contrariamente ao que ocorreu no Século XIX, época em que os museus eram restritos aos acadêmicos e pesquisadores, hoje temos uma nova orientação no campo pedagógico, consolidando os museus não apenas como espaços educacionais, mas com práticas pedagógicas específicas, pois existe uma variedade de categorias de acervos e composições institucionais que permitem uma diversidade de práticas educacionais voltadas para públicos bastante distintos (MARTINS, 2015; CASTRO, 2013).

Dessa forma para Castro (2013, p.22):

A ação educativa realizada em museus seria então diferente daquela ocorrida na escola, tendo metodologias, conteúdos e referências teóricas próprias. Essa prática educativa ou modalidade de educação, porém, assim entendida por muitos, não tem conceituação definida unanimemente, seja no campo acadêmico, seja no prático ou no legal. Isso se dá não só pela falta de políticas públicas direcionadas para o campo, mas também pela grande divergência de opiniões entre educadores e pesquisadores da área (CASTRO, 2013, p.22).

No Brasil, a primeira política pública voltada especificamente para museus ocorre entre os anos de 1980 e 1985 através do Programa Nacional de Museus (PNM) (IBRAM, 2018), tornando possível assim, segundo Castro (2013, p.23) “uma visão mais ampla de educação, debater as diferentes formas que a ação educativa pode dar-se no espaço museal”.

Para Castro (2013) através do desenvolvimento do Programa Nacional de Museus (PNM) é possível incorporar a discursão sobre:

educação permanente (uma educação que ocorreria no cotidiano e em qualquer espaço, na praça, na comunidade, no teatro, nos museus e não só na escola), a noção de museu como espaço educativo, com caráter próprio e diferenciado da escola (CASTRO, 2013, p.23).

A educação museal adquire relevância cada vez maior, refletindo no surgimento e fortalecimento das redes de educadores de museus (REM) e, principalmente, na construção do PNEM, criado em 2012 pelo Instituto Brasileiro de Museus- Ibram ⁸ (IBRAM, 2018), que dá origem a elaboração e consolidação de uma política específica para a área de educação museal (CASTRO, 2019).

A PNEM ⁹ foi construída de forma participativa, resultante da reflexão coletiva dos educadores em museus, dos professores dos diversos níveis e esferas de ensino, estudantes, profissionais e usuários de museus, entre os anos de 2010 e 2017, e, apresenta um conjunto de diretrizes e princípios estabelecidos com o objetivo de nortear a realização das práticas educacionais em instituições museológicas, sendo composto por cinco princípios e 19 (dezenove) diretrizes (IBRAM, 2018).

Para Castro (2019) o documento final da PNEM traz orientações para o desenvolvimento e consolidação do campo da educação museal, sendo destacada pelo princípio dois, onde é proposta a definição de educação museal da seguinte forma: “A educação museal compreende um processo de múltiplas dimensões de ordem teórica, prática e de planejamento, em permanente diálogo com o museu e a sociedade (IBRAM, 2017, p. 4)”.

⁸ Instituto Brasileiro de Museus (Ibram) foi criado em janeiro de 2009, com a assinatura da Lei nº 11.906, autarquia federal vinculada ao Ministério da Cultura, responsável pelas políticas públicas para o setor museal no Brasil (<https://www.museus.gov.br/sobre-o-orgao/>).

⁹ O texto final foi instituído pela Portaria Nº 422, de 30 de novembro de 2017 e atualmente integra o Caderno da PNEM, publicação lançada em 2018, que traz ainda um breve histórico da educação museal no Brasil, um resumo do processo de construção participativa da PNEM e conceitos-chave que devem guiar o trabalho nesta área. Disponível em: <<https://www.museus.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/Caderno-da-PNEM.pdf>>.

2.2.2 O Museu e a Educação

“A educação é definida como o processo de experiência, geralmente chamado de aprendizagem, que traz mudanças desejáveis no comportamento humano; no que diz respeito ao conhecimento, habilidade e atitude diferente” (SINGH, 2004, p.71).

Para Desvallées e Mairesse (2013, p.38) educação:

tem ligação com a noção de despertar, que visa a suscitar a curiosidade e a conduzir os indivíduos à interrogação e ao desenvolvimento de reflexões. Ela é um processo de desenvolvimento que pressupõe mudança e transformação, ao invés de condicionamento ou repetição (DESVALLÉES; MAIRESSE, 2013, p.38).

Sendo assim, Castro (2013, p.16) afirma que “a educação enquanto prática social engloba uma infinidade de possibilidades de relações e ações que ultrapassam o espaço e a função da escola”.

Segundo Costa, Castro e Soares (2020) a educação museal brasileira tem como embasamento ideias escolanovista, sendo o referencial o educador John Dewey. O método de ensino da Escola Nova¹⁰, onde as necessidades do aluno são o centro das atividades escolares, favorece a experimentação de metodologias mais práticas, concretas e científicas, impulsiona melhorias nas escolas, influenciando, portanto, os museus no intuito de apoiar as instituições escolares.

Os museus têm como uma das funções ampliar as oportunidades de aprendizagem (CAZELLI; VALENTE, 2019). Museus e escolas são espaços sociais e educacionais que se complementam mutuamente, sendo fundamentais para a formação dos estudantes e da população de um modo geral (MARANDINO, 2001).

As situações de aprendizagem oferecidas nos museus são bastante diferentes das fornecidas por instituições de ensino formal, como as escolas (SINGH, 2004), pois

¹⁰ A Escola Nova foi um movimento de renovação do ensino, especialmente na Europa, América e no Brasil, na primeira metade do século XX. O escolanovismo desenvolveu-se no Brasil, incentivado por Rui Barbosa (1849-1923), no momento onde o país sofria importantes transformações econômicas, políticas e sociais. O grande nome do movimento na América foi o norte americano, filósofo e pedagogo John Dewey (1859-1952) que influenciou a elite brasileira demonstrando que a Educação, é uma necessidade social. O método de ensino da Escola Nova baseia-se na centralidade do aluno no processo educativo, enquanto que o professor é compreendido como mediador do aprendizado, ou seja, responsável por mediar a construção do “conhecimento” a partir da curiosidade do aluno (OLIVEIRA *et al.*, 2019)

estes possuem linguagens, propostas educativas e pedagógicas diferentes (MARANDINO, 2001).

O museu oferece situações de aprendizagem de livre escolha, desprovidas de avaliações, de professores para impor a concentração ou de outros tipos de controles existentes nas escolas. Aprender em museus é um processo espontâneo, sem restrições, uma experiência pessoal não imposta aos visitantes, eles têm total liberdade para seguir seus interesses e impulsos enquanto se movem por um espaço público repleto de exposições, informações, conceitos e ideias que o direcionam a exploração e descoberta (ALLEN, 2004; SINGH, 2004), questionando e objetivando a continuidade do desenvolvimento social, reforçando o sentido da curiosidade (ALTINTAS; YENIGÜL, 2020).

Portanto, os museus assumem o papel de incorporar modelos educativos que devem ser readaptados ou até mesmo reinventados para fornecer experiências de aprendizagem que possam complementar a escola, ou possibilitar a construção e a formação de indivíduos plenamente capazes de compreenderem o mundo a seu redor (ALTINTAS; YENIGÜL, 2020; CASTRO, 2013; FOREMAN-PECK; TRAVERS, 2013). Para tal função, os museus dispõem de uma identidade educacional própria (CAZELLI; VALENTE, 2019).

Segundo Melo (2015) educação museal ainda é uma terminologia¹¹ recente, que se encontra em construção e debate, inspirada na expressão – Museum Education (uma linha de pesquisa anglo-saxônica), devido à necessidade de esclarecer aquilo que o diferencia de outras expressões utilizadas para qualificar o tipo de educação que se faz nos museus, reforçando o compromisso dos museus em promover processos de ensino e de aprendizagem.

Para Costa e colaboradores (2018, p.73) a educação em museus é uma prática que vem se fortalecendo no campo educacional, onde:

diversas expressões são usadas há algum tempo para designar a especificidade da dimensão educativa dos museus, como “educação em espaços não formais”, “educação extraescolar”, “educação não formal”, “educação permanente” “educação em museus” “educação patrimonial”, “educação para o patrimônio”, “educação com o patrimônio” “experiência museal” e “aprendizagem museal” (COSTA *et al.*, 2018, p.73).

¹¹ “a terminologia: educação em museus, educação e museus e educação museal, aparecem no contexto geral, como sinônimos” (MELO, 2015, p.90).

Soares e Gruzman (2019) observaram os avanços no campo das pesquisas na área da educação museal no trabalho intitulado: “O lugar da Pesquisa na Educação Museal: desafios, panorama e perspectivas”. Para alcançar o objetivo de apontar um panorama sobre novas perspectivas e avanços em pesquisas no campo museal, os pesquisadores estabeleceram alguns filtros para busca dos grupos de pesquisa no Diretório do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico). Os filtros utilizados foram: “educação não formal”, “museus”, “educação em museus” e “museu e educação”. Segundo os autores o diretório oferece diferentes ferramentas e filtros para a procura de dados e, portanto, os pesquisadores optaram inserir os termos na busca incluindo-os nos nomes do grupo; nome da linha de pesquisa e palavras-chave da linha de pesquisa. Os dados analisados demonstraram um crescimento significativo de aproximadamente 3 (três) vezes mais entre os anos 2004 a 2019, a variação encontrada pelos filtros são: Educação não formal - 23 para 125 grupos; Museu - 46 para 127 grupos; Educação em museus - 5 para 17; Museu e educação - 7 para 20. Para os autores esse resultado evidencia o quanto as pesquisas, principalmente o da educação em museus, vêm assumindo destaque em muitos grupos de pesquisas pelo país. Para eles isso é reflexo da ampliação da oferta de cursos de graduação e pós-graduação no Brasil, bem como crescimento do número de museus no país. “No início do século XX eram pouco mais de 10 museus e no ano de 2015, segundo dados do Cadastro Nacional de Museus, registrava-se a existência de 3.640 museus no país, sendo que o crescimento exponencial ocorreu a partir da década de 1970” (IBRAM, 2011, p. 59 apud SOARES; GRUZMAN, 2019, p.125).

A educação museal tem adquirido importância no cenário museal brasileiro e:

observamos a particularidade de uma definição conceitual que surgiu de um processo participativo de construção da Política Nacional de Educação Museal, que reuniu quem está no dia a dia realizando as ações educativas nos museus, as pesquisas na área e as políticas públicas (COSTA; CASTRO; SOARES, 2020, p. 26).

A partir da experiência do *Programa Institucional - O Museu Goeldi de Portas Abertas*, Helena Quadros (2020, p.49) apresenta que:

Educação Museal vem nos últimos anos apresentando, com sentido interdisciplinar, um conjunto de dinâmicas didático-pedagógicas ilustradas por meio de elementos conceituais das Pedagogias Contemporâneas, em especial a Teoria Educacional de Paulo Freire e de experiências oriundas do campo das artes, para formar Cientificamente sujeitos das mais diversas

camadas da sociedade. Nesse sentido, passa a contribuir efetivamente para a construção de uma pedagogia interdisciplinar para as ciências, bem como para a divulgação e popularização dos estudos e pesquisas realizados nas instituições de natureza museológica (QUADROS, 2020, p. 49).

2.2.3 As práticas educacionais em museus

A interação entre museu e sociedade forneceu novos entendimentos sobre a experiência museal do visitante, assim como informações importantes sobre suas expectativas, preferências e seus interesses, ocasionando o desenvolvimento da pedagogia museal, que vêm ajudando os profissionais de museus a conceber e planejar exposições e atividades que melhor atendam às necessidades e interesses de diferentes públicos (MILOVANOV *et al.*, 2017; STUART, 2005).

Costa, Castro e Soares (2020) ressaltam a importância das produções acadêmicas na consolidação de um determinado campo, e destacam trabalhos que evidenciam o desenvolvimento do conhecimento em educação museal no Brasil. Os autores destacam os trabalhos de Maria Célia Moura Santos, “Museu-Escola: uma experiência de integração” (1981), na Universidade Federal da Bahia; Maria Cristina Bruno, “O Museu no Instituto de Pré-História: um museu a serviço da pesquisa científica (1984), na Universidade de São Paulo (USP); Vera Maria Alencar, “Museu e educação: se faz caminho ao andar...” (1987), na Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), e Maria Margaret Lopes, “Museu: uma perspectiva de Educação em Geologia” (1988), na Universidade Estadual de Campinas.

O termo “pedagogia museal” para Desvallés e Mairesse (2013, p. 30) “refere-se a todas as atividades que podem ser propostas em um museu, indistintamente da idade, da formação e da origem social do público em questão”. O termo é utilizado, portanto para indicar:

um quadro teórico e metodológico que está a serviço da elaboração, da implementação e da avaliação de atividades educativas em um meio museal, atividades estas que têm como objetivo principal a aprendizagem dos saberes (conhecimentos, habilidades e atitudes) pelo visitante” (ALLARD; BOUCHER, 1998 apud DESVALLÉS; MAIRESSE, 2013, p. 30).

Portanto, segundo Milovanov e colaboradores (2017), a pedagogia museal deve ser considerada como uma área específica da ciência educacional que explora a atividade psicopedagógica e educacional nas condições típicas de um museu.

De acordo com Menezes (2000, p.18) o espaço do museu permite acesso a uma grande diversidade de conteúdos e formas de comunicação, pois o “Museu é uma instituição de múltiplas características, finalidades e motivações, mas também multiplicidade ainda maior pelas expectativas e práticas dos usuários”.

Ulpiano Bezerra de Menezes (2000) esclarece que:

[...] se vai ao museu em busca de informação, isto é, para levantamento de atributos empíricos de coisas, para apreensão literal de dados – que ainda não constituem conhecimento – e também para a educação, para a formação, seja de natureza substantiva, seja metodológica.

O museu é ainda lugar e oportunidade de devaneio, de sonho, de evasão, do imaginário, que são funções psíquicas extremamente importantes para prover equilíbrios, liberar tensões, assumir conflitos, desenvolver capacidade crítica, reforçar e alimentar energias, projetar o futuro, e assim por diante. É claro que existem outros usos indiferenciados e mais vagos, como aqueles que se inserem no quadro do lazer, da diversão. Diversão, aliás, é uma palavra interessantíssima, porque significa desvio, variante: um divertimento antes de mais nada é algo fora da rotina, atalho diverso do caminho rotineiro, e o museu se presta muito bem a esta possibilidade de desvio da repetição que costuma enfraquecer a consciência (MENEZES, 2000, p.19).

Para Singh (2004) ao se visitar um museu obtêm-se um conjunto de experiências e não somente uma vivência isolada, pois as informações obtidas durante a visita incluem associações relacionadas a questões sociais, intelectuais e sensoriais que se fixam na memória e possibilitam a recordação de toda a experiência quando aguçadas por algum aspecto.

As práticas educacionais em museus são fundamentadas na abordagem de educação construtivista, aprendizagem ativa, sendo baseadas em certos princípios de aprendizagem como: a aprendizagem é um processo ativo; as pessoas ensinam enquanto aprendem; a aprendizagem significativa requer um processo cognitivo; a aprender é uma atividade social; o conhecimento, tempo e experiência são necessários para aprender, a motivação é o elemento básico da aprendizagem (ALTINTAS; YENIGÜL, 2020).

A Educação Museal envolve uma série de aspectos singulares que incluem: os conteúdos e as metodologias próprios; a aprendizagem; a experimentação; a promoção de estímulos e de motivação intrínseca a partir do contato direto com o patrimônio musealizado, o reconhecimento e o acolhimento dos diferentes sentidos produzidos pelos variados públicos visitantes e das maneiras de ser e estar no museu; a produção, a difusão e o compartilhamento de conhecimentos específicos relacionados aos diferentes acervos e processos museais; o estímulo à apropriação da cultura produzida historicamente, ao sentimento de pertencimento e ao senso de preservação e criação da memória individual e coletiva (COSTA *et al.*, 2018, p.73).

Na educação museal se utiliza atividades tradicionais e bem estabelecidas que envolvam o olhar, o ouvir como visitas guiadas, seminários, palestras, mas a partir do estabelecimento da pedagogia museal e sua abordagem científica especializada para a comunicação do museu com os visitantes é possível a organização de atividades que unam os conceitos às aplicações práticas, envolvendo o desenvolvimento das habilidades perceptivas dos visitantes e sua capacidade de pensar, comparar, analisar, experimentar e avaliar (TIŠLIAR, 2017).

Para Melo (2015, p.93) “a construção de conceitos sobre Educação Museal não segue uma linearidade, devido, a diversos fatores como a diversidade e a complexidade das ações educativas nas exposições e museus”.

2.3 A temática: Briófitas e seu ensino

As briófitas constituem um grupo vegetal importante para o meio ambiente atuando como berços germinativos para outras espécies vegetais, como as angiospermas; nas interações ecológicas, abrigam uma vasta comunidade biótica, como pequenos animais, algas, fungos, cianobactérias e protozoários; e marcam a passagem evolutiva da água para o ambiente terrestre (RAVEN *et al.*, 2007). Suas estruturas e formas, embora atrativas e belas como as dos grandes grupos vegetais, não são percebidas pela população devido ao seu pequeno tamanho e a necessidade de instrumentos que auxiliam a observação (SILVA; BARROS, 2017).

Em 1964, o Dr. William Campbell Steere, botânico, educador e presidente emérito do Jardim Botânico de Nova York em 1958, autoridade em briófitas já destacava em seu artigo, publicado pela University of California Press, a importância e facilidade de usar as briófitas no ensino de botânica em salas de aulas. As briófitas (musgos, hepáticas e antóceros) fornecem aos professores um excelente material que permite uma demonstração clara e fácil de muitas estruturas básicas, funções e princípios gerais comuns a todas as plantas, como por exemplo, a estrutura celular vegetal. Para ele, uma vantagem notável dos folíolos de musgos é a organização de uma única camada celular, que permite aos alunos, iniciantes aos estudos botânicos, a compreensão das estruturas sem confundir com as camadas celulares adjacentes, encontradas em outros grupos vegetais. Willian Campbell afirmava que os musgos são facilmente encontrados em áreas menos perturbadas, mesmo estando próximas

aos grandes centros ou podem também ser cultivadas em laboratórios sem ocupar muito espaço (STEERE, 1964).

Steere (1964) já apontava que os musgos podem ser encontrados, para fins de ensino em todas as partes do mundo, com poucas exceções. As briófitas, de maneira geral, crescem em todos os habitats, mesmo em desertos, embora exista uma relação direta entre a quantidade de água disponível, especialmente umidade do ar, e a distribuição das briófitas, como evidenciado nas florestas tropicais e úmidas. O professor-pesquisador ressalta que apesar da aparente estrutura morfológica delicada, as briófitas mostram-se incrivelmente tolerantes a condições adversas, sendo que os musgos, mesmo após sofrerem congelamento, ou seca extrema retornam suas atividades metabólicas normais quando as condições ambientais são restabelecidas. Até mesmo exemplares desidratados e acondicionados em herbários por longos períodos de tempo, quando embebidos em água morna reassumem a aparência de condições de vida normais, podendo ser utilizadas para fins didáticos e pesquisa.

Contudo, o ensino de briófitas ainda hoje, assim com o ensino geral de botânica conforme relatado nos tópicos anteriores, enfrenta desafios no processo de ensino-aprendizagem que o torna mais críticos (GEMBAROWSKI; LEWANDOSKI, 2012), devido principalmente, a escassez de recursos tecnológicos nas escolas, formação defasada de professores e das fontes de busca do conhecimento (REIS; BATISTA, 2020; BARROS *et al.*, 2013), sendo este conteúdo transmitido de forma “descontextualizada onde o aluno não percebe o real tamanho e importância destas plantas, não reconhecendo este grupo vegetal no meio ambiente em que vive” (GEMBAROWSKI; LEWANDOSKI, 2012, p.2).

Calado e colaboradores (2011) nos mostra que muitos professores não aprofundam o ensino nos grupos de briófitas, pteridófitas e algas, por pensarem que os alunos terão dificuldades em aprender o conteúdo e por estes possuírem muitos termos científicos, complexidade quanto à divisão, estruturas, ciclo de vida, simplificando assim o assunto e abordando-os de formas superficiais.

Devido esse grupo vegetal ser pouco conhecido pela população e até mesmo pouco abordado em estudos e pesquisas acadêmicas, principalmente em pesquisas voltadas ao ensino de Briófitas (SILVA; BARROS, 2017), o conteúdo é ministrado na maioria das vezes de forma tradicional utilizando livros didáticos e aulas expositivas

nas salas de aula (SALDANHA *et al.*, 2019), tornando as briófitas (hepáticas, musgos e antóceros) o grupo menos perceptível para os alunos em seu dia a dia.

Para Santos, Silva e Oliveira (2015) o livro didático representa importante fonte para busca, formação, transmissão e apropriação de conhecimento, no entanto para a utilização desse instrumento, é necessária uma análise criteriosa que nem sempre recebe a devida importância no ambiente escolar.

O professor não dispõe de tempo e base teórica para realizar uma avaliação crítica do material didático recebido (SANTOS; SILVA; OLIVEIRA, 2015), pois segundo dados do Censo Escolar 2019, elaborado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) cerca de 40 % dos professores do ensino médio não são formados na disciplina que lecionam aos alunos, e embora haja desproporção entre as regiões brasileiras, como na região Sul do país onde 70,6% dos professores de ensino médio tem bacharelado e licenciatura na área que trabalham, a situação brasileira não é satisfatória. A formação inadequada dos professores tem impactos negativos diretos na elaboração, condução das aulas e consequentemente reflexo na aprendizagem (TENENTE, 2020).

Santos, Silva e Oliveira (2015) a fim de saber “O que ensinamos sobre as primeiras plantas terrestres” realizaram um estudo com o objetivo de avaliar o conteúdo de briófitas em livros de biologia. Os autores relatam que muitos livros didáticos apresentam enfoque em nomenclaturas e significados, sendo deficiente a abordagem ecológica e evolutiva das plantas terrestres. Eles listam problemas comuns no conteúdo relacionado às briófitas como: Classificação Taxonômica (o grupo que denominamos briófitas representa três filos distintos de plantas, as Hepáticas, os musgos e os antóceros - Divisões: Marchantiophyta, Bryophyta e Anthocerotophyta); Diversidade do Grupo (ocorre supressão de indivíduos como as hepáticas folhosas e antóceros); Hábitat (restringem ocorrência de briófitas apenas em locais úmidos, embora existam briófitas em ecossistemas áridos e semi-áridos, incluindo desertos); Estruturas Morfológicas (além de usarem termos ultrapassados como caulóide e filoide, que devem ser substituídos por caulídio e filídio, afirmam funções limitadas a algumas estruturas como os rizóides, onde a função de absorção de água e nutrientes não é limitada apenas a essa estrutura, pois as briófitas são poiquilohídricas, ou seja, podem absorver água e nutrientes por todo o gametófito; Reprodução e Ciclo de Vida (não há relatos em muitos livros sobre reprodução assexuadas/ reprodução vegetativas, sendo esta comum nas briófitas, significando

uma importante estratégia para expansão e manutenção das populações, bem como a alternância de gerações: gametófito- haploide e esporófito- diploide sendo que, estas gerações apresentam forma, funções e número cromossômicos distintos. Para os autores é gritante o distanciamento do conhecimento gerado pela academia do conteúdo presente nos livros didáticos, pois apesar do conhecimento sobre as briófitas no Brasil seja bem estabelecido são poucos os exemplos de táxons comuns em ambientes tropicais. Os autores ressaltam ainda que “ formação de um cidadão consciente de seu papel ambiental requer que o conhecimento sobre diversidade, evolução e ecologia das primeiras plantas terrestres seja acessível para a sociedade brasileira” (SANTOS; SILVA; OLIVEIRA , 2015, p.328).

Nogueira e Santos (2017) também realizaram estudo com o objetivo de análise crítica e comparativa de livros didáticos do ensino fundamental, sobre a sexualidade e ciclo de vida das plantas, e relata que embora todos os livros respeitem a ordem taxonômica dos grupos, sendo abordado primeiro as Briófitas, o conteúdo teórico é apresentado fragmentado e sem abordagem comparativa entre os grupos, estando ausentes aspectos evolutivos. As autoras chamam a atenção para a quantidade de páginas sobre o grupo das angiospermas, que frequentemente é de duas a três vezes maiores do que a soma das páginas referentes a Briófitas, Pteridófitas e Gimnospermas, provavelmente sendo uma das causas para a grande simplificação e supressão de detalhes sobre o tema, e principalmente para os erros conceituais sobre a necessidade da água para reprodução e sobrevivência, bem como de estruturas e tecidos encontrados nas briófitas.

Santana (2014) relatou em seu estudo sobre as “representações e o que aprendemos a ver sobre o ciclo de vida das plantas”, que as representações imagéticas (desenhos e fotografias) das angiospermas nos livros didáticos de ciências são muito mais expressivas que os demais grupos, direcionando de forma equivocada a compreensão de que existam apenas angiospermas na natureza, não destacando, no entanto, que os demais grupos botânicos também são representativos e principalmente que são imprescindíveis para compreensão da evolução e adaptação das plantas no ambiente terrestre.

De acordo com Bizotto, Ghilardi-Lopes e Santos (2016) é bem frequente nos alunos ingressantes em curso de ciências biológicas a presença de visões incorretas sobre a evolução, diversidade vegetal e animal, sendo, portanto, reflexo de uma

aprendizagem insuficiente no decorrer da caminhada estudantil, consequência dos conteúdos desenvolvidos e construídos na escola ou até no convívio familiar e social.

Bizotto, Ghilardi-Lopes e Santos (2016) realizaram um estudo com o objetivo analisar as concepções de alunos do ensino superior sobre evolução biológica, com ênfase na botânica. O estudo foi realizado com estudantes do primeiro ano do Bacharelado em Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do ABC, sendo que os pesquisadores delinearam o perfil dos entrevistados (idade, pontuação no Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM, região do país, tipo de escola em que estudou – particular ou pública) para melhor compreender a realidade dos alunos e sua possível influência no processo de aprendizagem. O grupo foi submetido a questionamentos sobre teoria evolutiva e diversidade das plantas em quatro diferentes questionários. Chama a atenção os resultados obtidos na indagação “não trate como Angiosperma quem te trata como Briófitas”, frase retirada das redes sociais. Os alunos foram questionados quanto ao que significava a frase e qual critério científico os levava a concordar com tal afirmação e segundo o relato dos pesquisadores, dos 36 alunos que responderam a este questionário, 14 responderam que concordavam com a afirmação, sendo que 26 justificaram que a frase significa que as angiospermas são mais evoluídas/desenvolvidas/complexas/ mais adaptadas que as briófitas, sendo que esse padrão de resposta também foi observado quando os alunos não concordaram com a frase; e alunos deixaram em branco, não entenderam ou afirmaram não ter conhecimento suficiente para responderem à questão, relatando que não tiveram aulas de botânica no ensino regular, ou que elas eram desinteressantes e primavam apenas pela memorização. Os autores evidenciam no trabalho a distância entre o que é lecionado na educação básica sobre ensino de evolução e diversidade botânica com relação ao que está atualmente estabelecido na academia.

Nessa perspectiva é necessário que o professor utilize novas estratégias e metodologias de ensino, para que o aluno sinta mais entusiasmo e aguçe seu interesse em aprender o conteúdo (SILVA; BARROS, 2017; CALADO *et al.*, 2011). Alguns trabalhos foram publicados demonstrando assim as diversas possibilidades de utilização.

Costa e colaboradores (2016) realizaram um estudo com o objetivo de analisar as contribuições de atividades extraclasse no aprendizado de botânica com alunos do ensino médio, a fim de reconhecer e identificar especialmente briófitas e pteridófitas nos aspectos biológicos de ciclo de vida e reprodução, bem como os aspectos

ecológicos através de interações e habitat. Para os autores os termos científicos e complexas nomenclaturas botânicas foram corretamente associados quando os alunos tiveram contato com as plantas em ambientes extraclasse.

Macedo (2019) na mesma expectativa realizou um trabalho com a intenção de investigar as contribuições do processo de aprendizagem significativo através da utilização de sequência didática em uma turma de ensino médio. A autora promoveu uma sequência desenvolvida em etapas sendo elas: aula teórica introdutória, aula de campo e coleta, aula prática com identificação do material coletado e produção textual. Para a autora a estratégia didática por sequência e participação ativa dos alunos ao decorrer das etapas proporcionou aprendizagem significativa dos conceitos científicos, características, diversidade das briófitas e permitiu que estes percebessem a existência de interações ecológicas entre outros seres vivos, aguçando a valoração ambiental dos envolvidos no trabalho. Na medida em que estes exploravam o campo puderam tirar dúvidas e principalmente estabelecer conexões entre seus conhecimentos prévios, recebido durante a aula teórica, com os observados in loco, podendo, portanto, organizar e criar novos argumentos e asserções.

Silva e Barros (2017) também afirmam mudança na percepção sobre as briófitas, após conclusão de atividades no estudo realizado com alunos do ensino fundamental. Os pesquisadores realizaram oficinas sobre briófitas e pteridófitas, para um grupo de estudantes pertencentes a quatro escolas de ensino fundamental da rede pública da cidade de Jaguaribe em três etapas distintas, sendo feita primeiramente uma introdução teórica onde foram abordados assuntos como as características gerais e a importância das plantas, variedades morfológicas, reprodução, importância econômica e ecológica e curiosidades sobre as suas utilidades; aula prática em laboratório com a utilização de microscópios ópticos e lupas para a observação das plantas tanto de exsicatas ou espécimes vivas, lâminas com preparações permanentes e modelos tridimensionais dos organismos estudados e paralelamente a exibição de um documentário (A vida privada das plantas). Os participantes do estudo foram submetidos a um questionário aberto contendo 3 perguntas: “1) Para você, o que é uma planta?”; “2) Escreva o nome de 5 (cinco) plantas que você conhece.”; 3) “Desenhe uma planta.”, sendo este aplicado antes, e logo após a conclusão das oficinas. Para os autores fica evidente a mudança na percepção dos alunos em relação à diversidade, pois na primeira etapa do questionamento nenhum dos participantes citou ou desenhou briófitas e pteridófitas como pertencentes a

grupos vegetais, fato já observado pelos pesquisadores na segunda etapa do questionário ao encontrarem frases como “Uma planta para mim significa Briófitas e Pteridófitas.” e “Plantas podem ser Briófitas e Pteridófitas pequenas e altas.” Os pesquisadores relatam que essas informações nas respostas demonstram o surgimento de novas concepções, pois os alunos apresentavam uma visão homogênea e estereotipada em relação à diversidade vegetal.

Segundo Leege (2001) é possível identificar, na maioria dos cursos introdutórios de biologia, a afirmação sobre a importância do método científico, porém, os alunos não têm a oportunidade de desenvolver e testar questões científicas durante o curso, pois geralmente é dado um manual de pesquisa tradicional para desenvolvimento das aulas dentro dos laboratórios, com materiais vivos ou preservados e slides. A pesquisadora relata que realiza um simples e rápido exercício de campo para ilustrar os requisitos ecológicos de organismos utilizando o ditado popular “que os musgos crescem apenas no lado norte das árvores” no Hemisfério Norte. Aos alunos é lançado o desafio de testar a hipótese de que musgos crescem preferencialmente no lado norte das árvores envolvendo-os no processo de questionamento da ciência, assim os alunos fazem a pergunta científica, testando uma hipótese através da coleta e análise de dados, ilustrando as principais características morfofisiológicas dos musgos, que resultam em consequências ecológicas, demonstrando sua distribuição no campo. Este exercício leva os alunos a participarem do processo da ciência, indagando sobre os efeitos das espécies arbóreas sobre os musgos, a localização em relação aos pontos cardeais e ao solo e os mais diversos fatores que podem influenciar a abundância e distribuição dos musgos. Leege (2001), assim afirma que qualquer professor pode oferecer aos seus alunos a oportunidade de ver um musgo vivo em seu habitat natural, e observar as fases esporofítica e gametofítica, bem como a chance de conhecer algumas espécies arbóreas e principalmente a experiência de testar uma hipótese e finalmente fazer a conexão entre a fisiologia vegetal e suas consequências ecológicas.

Cancian e Frenedozo (2010) cientes que muitos professores nem sempre dispõem de tempo para efetuar coletas e preparação do material a ser utilizado em aulas práticas, embora os musgos sejam facilmente encontrados nas zonas urbanas, desenvolveram um trabalho com o intuito de fornecer um método de cultivo e manutenção de briófitas em laboratório utilizando materiais de baixo custo, como

recurso didático para o ensino de Botânica no Ensino Médio, a fim de facilitar e ampliar a motivação e o envolvimento dos alunos na construção de seus conhecimentos.

Cancian e Frenedozo (2010, p.2) afirmam que:

a oportunidade de interação e manipulação do material de estudo permite aos alunos a consolidação e aprofundamento do conhecimento, desenvolvimento de conceitos científicos e o exercício da cidadania no respeito e preservação do meio ambiente (CANCIAN; FRENEDOZO, 2010, p.2).

Calado e colaboradores (2011) destacam o jogo didático como um método bastante eficaz no processo de ensino-aprendizagem, principalmente se tratando de assuntos de difícil aprendizagem. Estes pesquisadores elaboraram um jogo de cartas intitulado “Par Ideal” como uma estratégia didática para o ensino de briófitas, a fim de facilitar a compreensão de alunos de nível médio, pois através da interação entre os grupos participantes os alunos tiveram que procurar as cartas que relacionavam as dicas com os conceitos e vice-versa. Com a utilização do jogo, além de um momento lúdico que quebra a rotina e o estilo tradicional de exposição de conteúdo, a aplicação do jogo permite avaliar a percepção e a assimilação de conceitos ministrados aos alunos, podendo assim corrigir os erros de aprendizagem e sanar as dificuldades durante o decorrer da atividade.

Lima e colaboradores (2020) participaram do projeto de extensão intitulado Biofitize-se, com o propósito de divulgar o papel ecológico e de conservação das briófitas em uma escola pública em Humaitá no estado do Amazonas. O trabalho, realizado com 150 alunos do ensino médio, percorreu por etapas de exposição teórica, oficinas pedagógicas recreativas como jogos lúdicos e teatro (Teatro: “A Briófita órfã”; Telejornal: “Só Briófitas”; Jogo: “Boliche do conhecimento” e Paródia Musical), sendo que a cada ação ocorreram diagnósticos para compreender a percepção dos alunos em relação aos conceitos, uso e conservação de briófitas na Amazônia. Os pesquisadores relatam que inicialmente os alunos desconheciam informações referentes às briófitas e após o desenvolvimento das atividades 80% dos alunos conseguiram entender o significado de briófitas e souberam identificar as fases gametofítica e esporofítica, bem como reconhecer a importância ecológica dessas plantas. Estes ressaltam que 65% dos alunos responderam que gostaram de ter jogado o boliche do conhecimento, demonstraram clareza, assimilação e contextualização com o conteúdo ministrado, e também chamam a atenção para a

aceitação dos alunos com relação à paródia musical. Para os autores, o trabalho desenvolvido mostrou-se como uma ferramenta que contribui na formação acadêmica dos participantes, onde foi possível desenvolver e aprofundar conteúdos de forma sólida e eficaz.

Reis e Batista (2020) elaboraram um manual para confecção de modelos didáticos referentes a Briófitas mediante a dificuldade que as mesmas tiveram em realizar uma oficina sobre a biologia das briófitas durante um congresso, devido à indisponibilidade de equipamentos ópticos suficientes (lupas e microscópios) para visualização dos espécimes de briófitas. As autoras descrevem o passo a passo, com dicas gerais para a confecção dos modelos onde são listados materiais (de baixo custo, fácil acesso e sempre que possível biodegradáveis e reutilizáveis), custo aproximado, tempo gasto para confecção, imagens e moldes para a construção dos modelos no intuito de auxiliar professores de diferentes níveis de ensino (Fundamental, Médio e Superior) para que tais possam suprir a falta de estrutura nos laboratórios de ciências.

Metodologias/práticas, trabalhos e pesquisas voltadas para o ensino de briófitas ainda estão em desenvolvimento, sendo importante ressaltar, que durante a realização deste trabalho, não foram encontrados artigos ou trabalhos de ensino-aprendizagem de briófitas em museus, demonstrando assim sua relevância e importância.

3. A EXPOSIÇÃO: “BOTANICANDO: BRINCANDO E APRENDENDO COM AS BRIÓFITAS”

O produto desta dissertação, a exposição *Botanicando: brincando e aprendendo com as Briófitas* é uma exposição interativa sobre Briófitas que foi desenvolvida em parceria com o Herbário (HPUC-MG) do Museu de Ciências Natural da PUC Minas (MCN PUC Minas). O MCN PUC Minas é um espaço interdisciplinar que abriga dentre outros, um importante acervo de zoologia, paleontologia e o Herbário com um expressivo acervo de espécimes disponibilizados *on-line* pelo *SpeciesLink*¹².

3.1 Preparando a exposição

O MCN PUC Minas recebe públicos de diferentes faixas etárias pertencentes a variados contextos sociais, portanto, a construção dos materiais e as características expositivas do espaço destinado a exposição partiram de três características principais: a necessidade de despertar o interesse dos visitantes para o conteúdo abordado, criação de um ambiente que favorecesse o trabalho pedagógico lúdico e contextualizado e confecção de materiais que pudessem ser manuseados e explorados de forma independente e interativa, sem ou com orientação. A orientação pode ser feita por monitores e estagiários do Museu que são permanentemente capacitados e treinados, pelo setor de ensino da instituição, para fornecerem, quando solicitado, ajuda e auxílio durante as atividades. Diante disso, fez parte desse trabalho o desenvolvimento de materiais e a realização de intervenções para capacitar os monitores e estagiários a conhecerem e interagirem com os visitantes durante a exposição *Botanicando*.

Foi necessário planejar o espaço da exposição de forma que ele fosse confortável e atraente o bastante para reter os visitantes por um período de tempo suficiente para a participação em jogos, atividades e oficinas junto com os mediadores ou sozinhos. Além do mais, procurou-se, sempre que possível, trabalhar com recursos

¹² *SpeciesLink* é um sistema distribuído de informação que integra dados primários de coleções científicas(<https://splink.cria.org.br/>).

educativos que pudessem ser utilizados por grupos, favorecendo a construção coletiva do conhecimento entre os visitantes.

As figuras Figura 1, Figura 2, Figura 3, Figura 4 e Figura 5 mostram as maquetes das estações pensadas para o espaço da exposição em diferentes perspectivas. As maquetes foram construídas utilizando o programa *Kerlythea*¹³.

Figura 1: Vista panorâmica das estações da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”



Fonte: Ilustração computadorizada em 3D elaborada pela autora (2021).
1, 2, 3, 4 e 5 representam as cinco estações da exposição.

¹³ Kerkythea é um software gratuito para realizar modelagens tridimensionais (<https://suporte.gabster.com.br/hc/pt-br/articles/208386673>).

Figura 2: Planta baixa das estações da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas.”



Fonte: Ilustração computadorizada em 3D elaborada pela autora (2021).

Figura 3: Vista lateral 1 das estações da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas.”



Fonte: Ilustração computadorizada em 3D elaborada pela autora (2021).

Figura 4: Vista lateral 2 das estações da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas.”

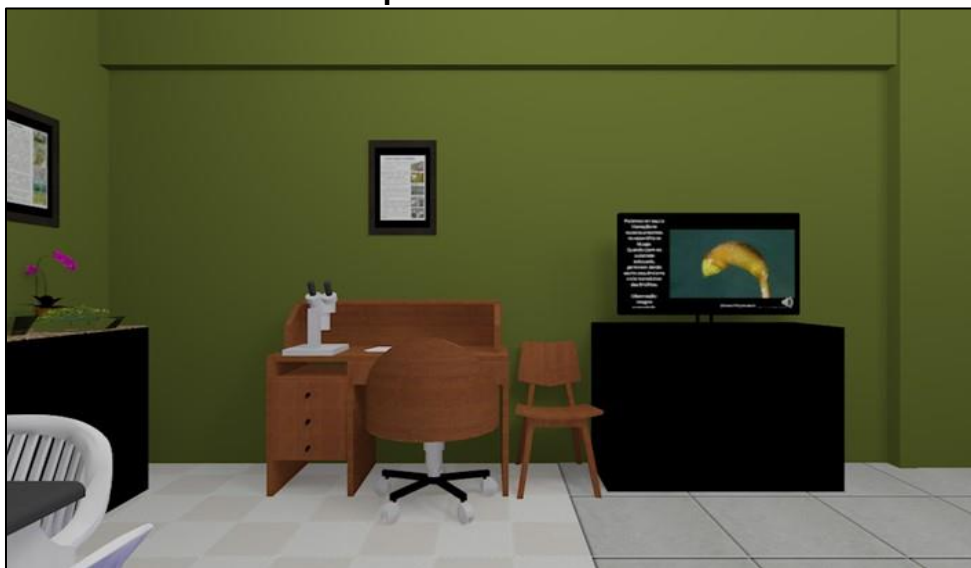
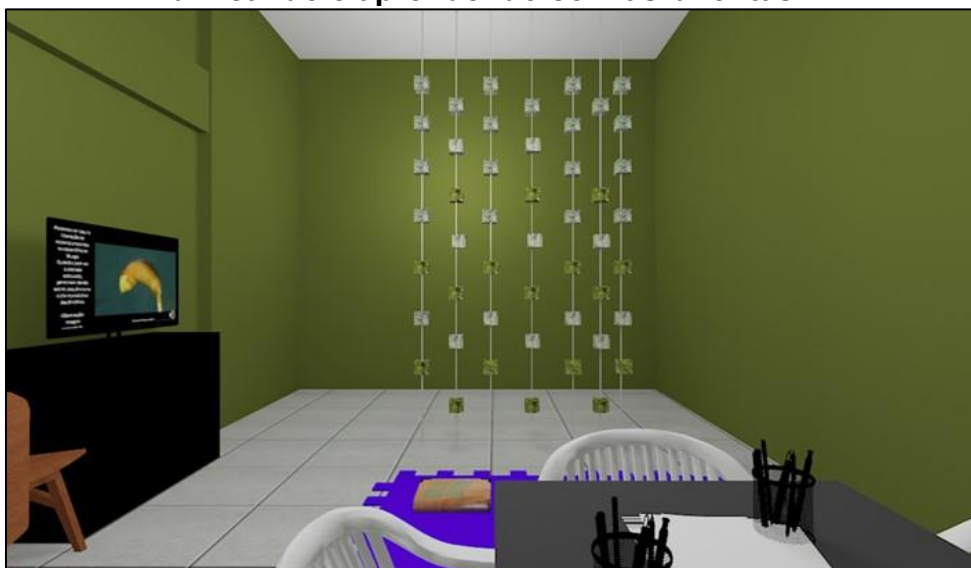


Ilustração computadorizada em 3D elaborada pela autora (2021).

Figura 5: Vista lateral 3 das estações da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”.



Fonte: Ilustração computadorizada em 3D elaborada pela autora (2021).

De acordo com os objetivos anteriormente explicitados e com os referenciais sobre a educação museal foram pensadas seis estações para a exposição (Figura 1). No Quadro 1 são apresentadas as estações, seus objetivos e materiais.

Quadro 1- Estações da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”.

Estação	Objetivos	Materiais
1	• Apresentar exemplares vegetais dos 3 filos pertencentes ao grupo das briófitas. • Proporcionar a visualização natural ou ampliada das cores, texturas, formatos, tamanhos dos exemplares disponíveis. • Possibilitar o registro macro fotográfico de pequenas estruturas ou detalhes não perceptíveis ao olho nu. • Transmitir através de textos, informações científicas sobre os filos.	• Exemplares vegetais dos 3 filos. • Lente de aumento para <i>Smartphone</i>. Cartaz informativo apresentando conceitos científicos, fotografias microscópicas de estruturas funcionais e reprodutivas dos 3 filos pertencentes ao grupo (filo Bryophyta- Briófitas, filo Marchantiophyta- Hepáticas e filo Anthocerotophyta- Antóceros).
2	• Demonstrar as etapas do estudo científico das briófitas. • Disponibilizar a utilização de equipamentos profissionais para o estudo de vegetais.	• Cartaz informativo sobre as etapas e processos (Coleta, identificação e armazenamento) de uma pesquisa científica e taxonômica sobre o grupo. • Chave de identificação taxonômica de Briófitas. • Exemplares vegetais herborizados • Microscópio e estereomicroscópio binocular. • Lâminas permanentes de briófitas.
3	• Apresentar um vídeo didático sobre estruturas, estratégias de reprodução, diversidade de ambientes e interações ecológicas das briófitas.	• Televisão. • Vídeo didático sobre briófitas.

4	• Apresentar fotografias sobre estruturas, estratégias de reprodução, diversidade de ambientes e interações ecológicas das briófitas.	• Cortina feita com cubos de acrílico com fotografias obtidas com <i>Smartphone</i> (com ou sem auxílio de lente de aumento).
5	• Apresentar de forma lúdica e interativa informações sobre estruturas, estratégias de reprodução, diversidade de ambientes e interações ecológicas das briófitas.	• Livro de pano interativo. • Jogos de quebra cabeça.
6	• Permitir comunicação e expressão dos visitantes crianças (abaixo de 12 anos) a respeito do que elas aprenderam sobre o conteúdo de briófitas apresentado na exposição.	• Lápis coloridos e papel. • Visita aos jardins do Museu.

A exposição buscou contribuir para o ensino de briófitas, demonstrando a sua importância para o meio ambiente e que elas estão presentes no nosso dia a dia, através da utilização de diferentes linguagens (utilizadas em conjunto ou individualmente) como imagens, vídeos, textos e contato direto com plantas vivas ou herborizadas¹⁴, para assim difundir o conhecimento científico desses vegetais, ajudando na “popularização da ciência”. Sendo assim, em todas as estações, os materiais didáticos sobre as briófitas abordaram, utilizando diferentes mídias, informações sobre:

- Distribuição cosmopolita desses vegetais (e não somente em locais úmidos);
- Estruturas reprodutivas e funcionais;
- Diversidade de cores e formatos;
- Diferentes mecanismos para fecundação e liberação de esporos.
- Cobertura do solo, dos troncos, dos caules e das pedras e seu papel importante na colonização de substratos nus;
- Possibilidade de utilização como bioindicadores ecológicos da poluição do ar;
- Interação com diversos invertebrados (demonstrando que servem de habitat para inúmeros insetos e que fornecem umidade, comida, abrigo e refúgio para esses organismos);
- Importância de serem berçário para esporos, sementes e diversos invertebrados e animais;
- Potencial poiquilohídricas, ou seja, potencial de suportar a falta de água e mesmo se desidratando no período de seca, retornam seu metabolismo quando há presença de água.

A seguir serão apresentados os materiais didáticos que foram preparados especialmente para a exposição.

¹⁴ A herborização consiste em prensar e secar o material coletado, montar a exsicata e depositá-la no herbário (REZENDE *et al.*, 2017).

Exemplares dos três filos de Briófitas

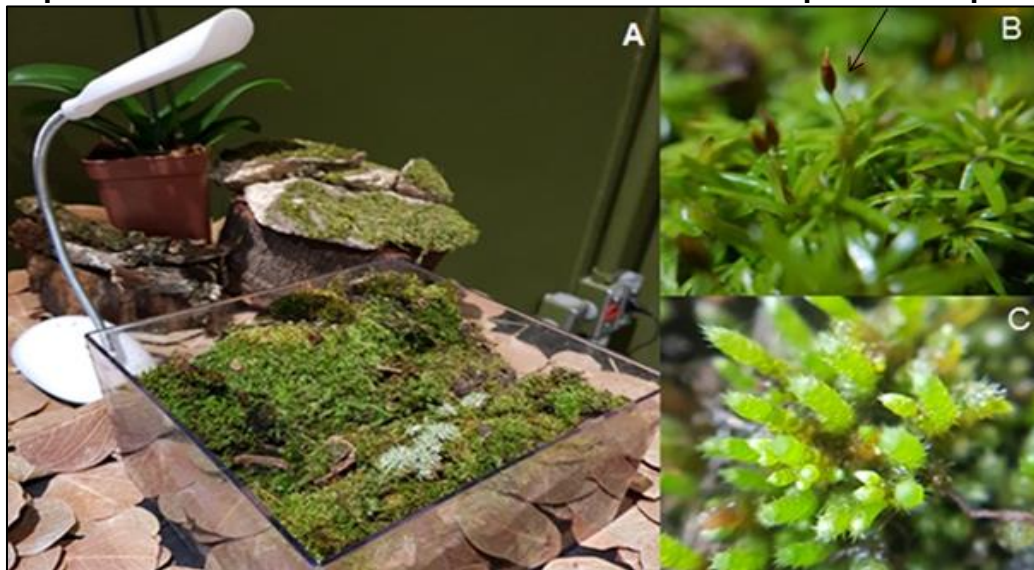
A curadora do Herbário PUC Minas, realizou coletas de material fresco na mata da PUC Minas e Clube Campestre de Belo Horizonte (ambas propriedades privadas a qual a curadora tinha licença para coletas). As amostras com espécimes de musgos, hepáticas (folhosas e talosas) e uma amostra de antóceros foram distribuídas na bancada em caixas de acrílico formando pequenos terrários, em troncos de madeira e pedras (substratos naturais aos exemplares coletados) (FigurasFigura 6 e Figura 7). Foi disponibilizado aos visitantes, lentes de aumento para serem acopladas ao *smartphone* possibilitando o registo fotográfico dos gametófitos, esporófitos e cápsulas dos espécimes expostos.

Figura 6: Imagem da bancada da estação 1 da exposição com exemplares de briófitas.



Fonte: Fotografia da autora (2018).

Figura 7: Detalhes dos exemplares de briófitas e exemplo de fotografias que podiam ser obtidas utilizando a lente de aumento para Smartphone.



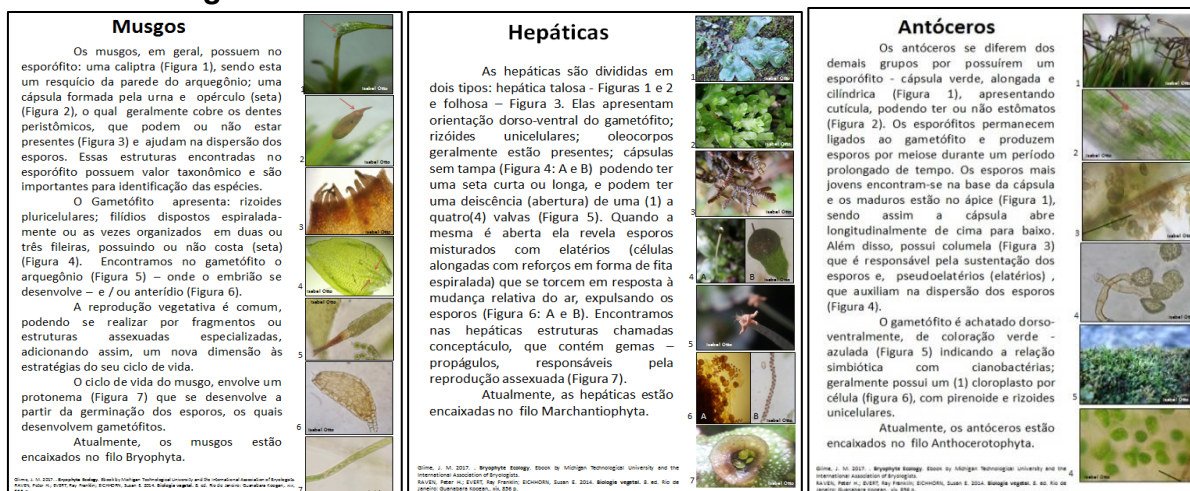
Fonte: Fotografia da autora (2018).

- A- Registro fotográfico da caixa de acrílico contendo exemplares de briófitas;
B e C- Registros fotográficos utilizando lente de aumento - B- Esporófito de musgos na seta;
C: gametófito de Bryophyta.

Cartazes informativos

Foram elaborados quatro cartazes informativos, sendo três afixados junto aos terrários na estação 1, contendo informações gerais com descrição científica dos filios Bryophyta - Briófitas, filo Marchantiophyta - Hepáticas e filo Anthocerotophyta – Antóceros. Foram utilizados micro e macro fotografias da autora para demonstrar estruturas encontradas nos filios, bem como suas funções e formas (Figura 8).

Figura 8: Cartazes informativos sobre os três filios de Briófitas.



Fonte: Acervo da autora (2018)

Para a estação 2, o cartaz informativo intitulado como estudar as Briófitas, demonstrava as etapas e processos (coleta, identificação e armazenamento) de uma pesquisa científica e taxonômica do grupo (figura Figura 9). Foram utilizadas fotografias de pesquisadores em campo realizando coleta, demonstrando de maneira geral os materiais utilizados, forma de observação e estudo dos mesmos, enfatizando os desafios e dificuldade do trabalho realizado por pesquisadores.

Figura 9: Cartazes informativos sobre como estudar as Briófitas.



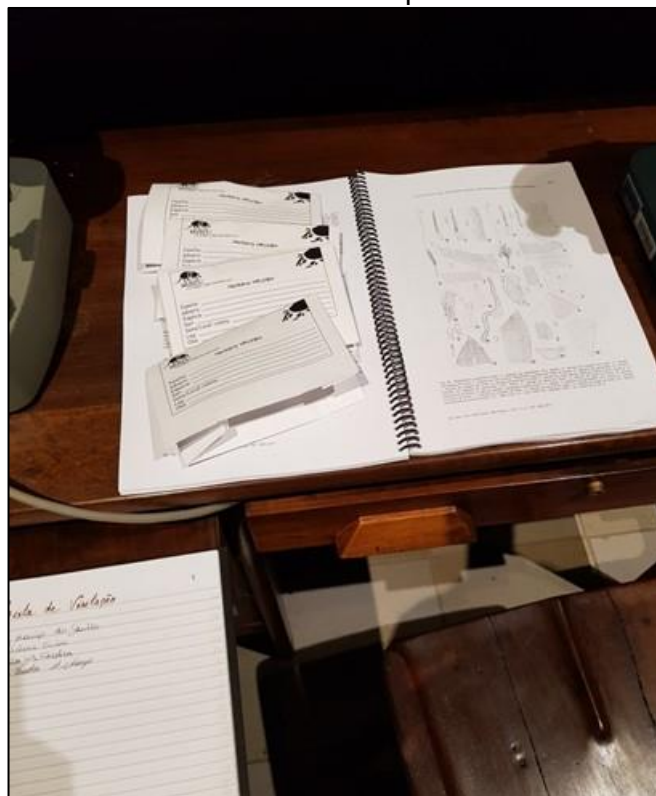
Fonte: Acervo da autora (2018).

Chave de identificação taxonômica de Briófitas

A chave taxonômica foi utilizada na estação 2 como demonstrativo das etapas e processos de como se estudar as Briófitas (figura Figura 10). Chave de identificação trata-se de uma bibliografia especializada utilizada em qualquer estudo de biodiversidade, seja com fauna ou flora, pois um ponto fundamental desses estudos é a identificação das espécies. Especialistas, em determinado assunto estejam eles em Minas Gerais, Brasil ou qualquer lugar do mundo, a partir da observação minuciosa e detalhada das características de diferentes organismos, elaboram roteiros ou chaves para que outros estudiosos possam seguir e comparar os indivíduos. As chaves de

identificação são um importante passo para a preservação das espécies, pois, é conhecendo que se cuida.

Figura 10: Chave de identificação taxonômica das briófitas na estação 2 utilizada na exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”



Fonte: Fotografia da autora (2018).

Exemplares de vegetais herborizados

Os exemplares herborizados utilizados na estação 2, são amostras de briófitas que após a coleta, preservação e herborização foram depositados no Herbário PUC Minas, sendo estes triplicatas fornecidas como empréstimo para demonstrativo de uma das etapas de “Como se estudar as briófitas”. Quando os exemplares são coletados deve-se anotar informações como: local; habitat; data; substrato; coletor, pois, após a secagem dos exemplares, seja em temperatura ambiente ou estufa de secagem, e realizada a identificação taxonômica, estes são acondicionados em envelopes e depositados em herbários, onde serão catalogados e registrados servindo para consultas e pesquisas posteriores.

Vídeo didático sobre Briófitas

Foi elaborado pela autora um vídeo didático sobre briófitas a partir de uma compilação de vídeos de exibição livre da internet, fotografias e vídeos autorais, com o objetivo de explicar e demonstrar os processos reprodutivos e as estratégias de liberação de fecundação e liberação de esporos apresentando a abertura (deiscência) da cápsula do esporófito; a interação dessas plantas com diversos invertebrados (demonstrando que servem de habitat para inúmeros insetos e que fornecem umidade, comida, abrigo e refúgio para esses organismos); e sua importância como berçário para esporos, sementes e diversos invertebrados e animais, dentre outras. O vídeo didático apresenta ao expectador estruturas e estratégias com recursos de imagens aumentadas e em câmera lenta, permitindo ao visitante a visualização de processos imperceptíveis ao olho nu devido a seu tamanho e a velocidade que estes acontecem na natureza. O vídeo está disponibilizado no link https://youtu.be/Y5k_9qL5u9g.

Cubos de fotografias de Briófitas

Foi confeccionada uma cortina com cubos fotográficos em acrílico e cabo de aço presos ao teto contendo fotografias da autora (figura Figura 11). As fotografias foram realizadas com smartphone e a lupa de aumento demonstrando novamente estruturas funcionais e reprodutivas, interações ecológicas e habitat dessas plantas, evidenciando que estas estão presentes em ambientes naturais ou urbanos, pois também são encontradas em calçadas, guias de pavimentação ou paredes de construções domésticas (Figura Figura 12). Ao manusear, ou seja, girar os cubos o visitante poder ver distintas situações e espécies, que foram distribuídas e repetidas a diferentes alturas e colunas para contemplar a diversidade de público visitante (crianças e adultos).

Figura 11: Cortina feita com cubos de acrílico contendo fotos de briófitas.



Fonte: Fotografia da autora (2018).

Figura 12: Exemplos de fotografias expostas na cortina de cubos.



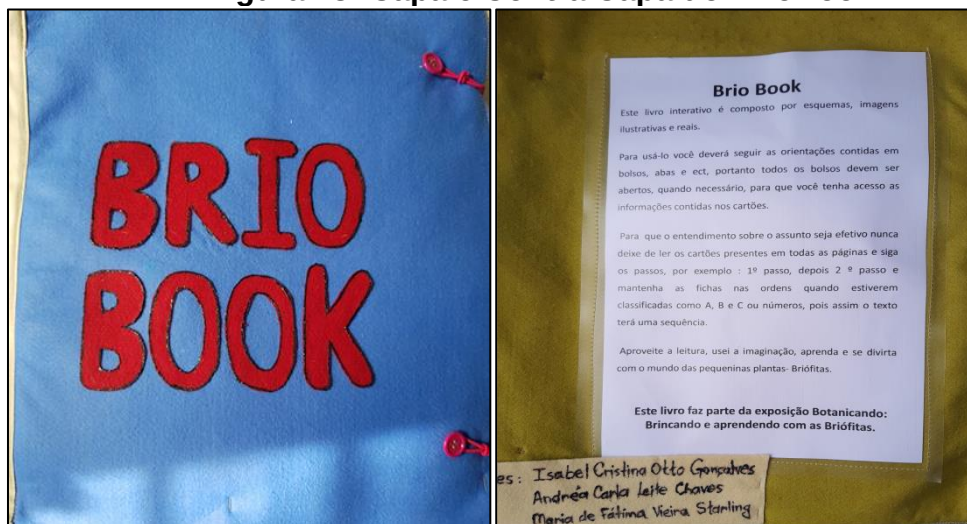
Fonte: Fotografia da autora (2018).

Livro de pano interativo

O livro interativo denominado *BrioBook* foi confeccionado a mão pela autora deste trabalho especialmente para a exposição. O livro foi elaborado com materiais costuráveis (pano, feltro, zíper, etc), mede 40 por 40 centímetros e contem 14 páginas que permitem ao leitor descobrir e aprender, de forma lúdica, diversos conteúdos

referentes as briófitas. Ao manusear o livro, os visitantes podem ler, tocar, sentir texturas, seguir trilhas indicativas, abrir abas e bolsos e completar quadros e paisagens. (figuras Figura 13, Figura 14 e Figura 15).

Figura 13: Capa e Contra Capa do BrioBook



Fonte: Fotografia da autora (2018).

Figura 14: Exemplos de páginas interativas do BrioBook.



Fonte: Fotografias da autora (2018).

Figura 15: Exemplos de páginas interativas do BrioBook.



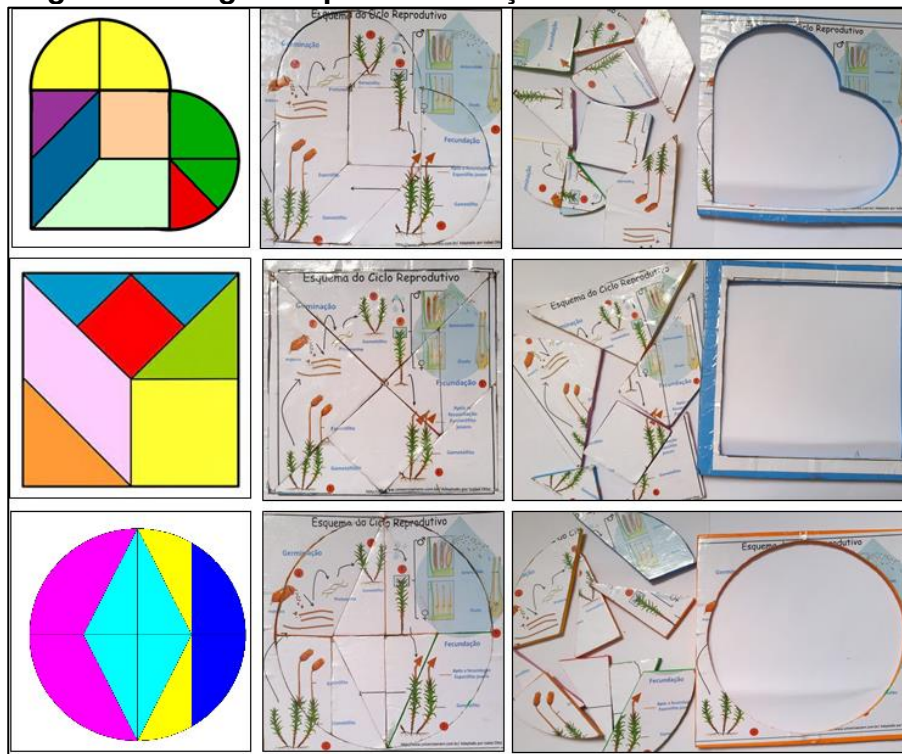
Fonte: Fotografias da autora (2018).

Jogo de quebra-cabeça

O jogo foi confeccionado utilizando um molde de tangram¹⁵ em EVA (Etileno Acetato de Vinila), onde a imagem foi colada e recortada. Foi utilizada essa forma como quebra-cabeça, pois os recortes são em linhas retas facilitando a confecção e a montagem do jogo. O quebra-cabeça, que foi apresentado em três formatos (quadrado, circular e coração) (figura Figura 16) para despertar o interesse das crianças pela montagem e trazia imagem que representava o ciclo reprodutivo de musgos (figura Figura 17), demonstrando a importância da água durante a reprodução sexuada. Essa atividade lúdica permitia ao visitante compreender, após a montagem, as etapas do ciclo reprodutivo, bem como a importância da multiplicação de indivíduos que permite a manutenção desse grupo vegetal.

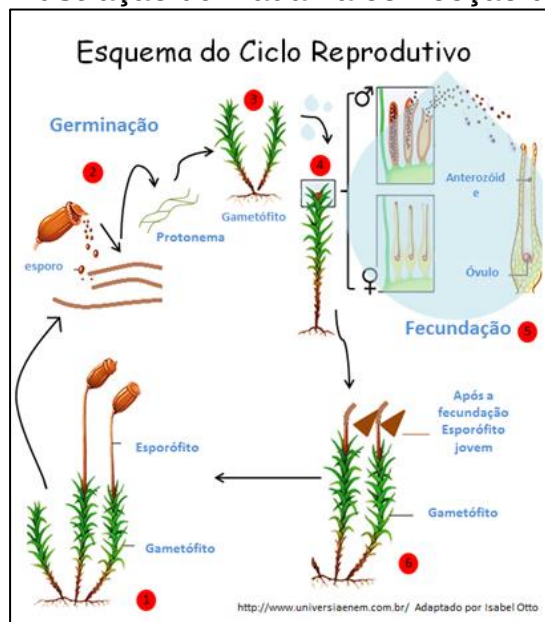
¹⁵ O tangram é um quebra-cabeça chinês composto por peças com formas geométricas distintas (MARTINELLI, 2011).

Figura 16: Jogo de quebra-cabeça em formatos diferentes



Fonte: Imagens Tangram adaptados Martinelli (2011) e fotografias da autora (2018).

Figura 17: Ilustração utilizada na confecção do quebra-cabeça



Fonte: Fotografia da autora (2018).

3.2 Percorrendo a Exposição

O Museu da PUC Minas fica aberto de terça a domingo para visitas das 9:00 às 17:00 horas, sendo a visita livre em todos os andares que possuem estagiários para auxiliarem o público durante o percurso escolhido. A figura 18 apresenta uma imagem da exposição Botanicando, que foi inaugurada em 14 de julho de 2018 e até a data atual (novembro de 2021) ainda está ativa no Museu, porém, com algumas restrições devido aos protocolos de segurança contra a COVID 19. Devido ao sucesso da exposição, o diretor do museu solicitou que ela permanecesse montada. No ano em que a exposição foi montada, 2018, o museu recebeu um total de 103.000 visitantes, e o ano 2019, 100.578 pessoas¹⁶.

Figura 18: Espaço da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas” no Museu de Ciências Naturais PUC Minas.



Fonte: Fotografia da autora (2018).

A figura 19 mostra o público interagindo na exposição Botanicando. A exposição não exigia que os visitantes fizessem as atividades em uma ordem específica ou completa. Os visitantes tinham liberdade para percorrer as estações como desejassem, de acordo com a disponibilidade de cada espaço e poderiam escolher também quais atividades fazer de acordo com seus interesses individuais. Segundo Almeida (2005) os estudos de público e as avaliações de exposições em museus

¹⁶ Dados fornecidos pelo Museu Ciências Naturais da PUC Minas.

consideram o visitante um participante ativo da relação museal, sendo assim cada visitante constrói sua própria exposição ao selecionar seu percurso de acordo com seu desejo, suas motivações, suas necessidades e seus companheiros, entre outras variáveis.

Apenas o espaço 6, destinado a expressão artística das crianças através dos desenhos, deveria ser utilizado por uma criança somente após ela ter realizado outras atividades, visto que a proposta desse espaço era saber o que ela tinha assimilado e aprendido sobre as briófitas. No entanto, as crianças não foram impedidas de usar esse espaço antes mesmo de percorrer os outros espaços da exposição. Muitas crianças ao entrarem na exposição reconheciam o espaço de desenho e se assentavam para colorir e somente depois percorriam as outras estações e, depois, eram novamente convidadas pelos monitores a deixar seu registro.

Figura 19: Vista superior da visitação da exposição Botanicando no Museu de Ciências Naturais PUC Minas.



Fonte: Fotografia da autora (2018).

A estação 1 da exposição tinha o objetivo principal de demonstrar a diversidade de cores, formatos, tamanhos e texturas dos representantes do grupo das briófitas com observação a olho nu (Figura 20). Os visitantes puderam realizar fotografias e observar detalhadamente os exemplares com o auxílio de uma lente de aumento acoplada ao smartphone a fim de permitir um registro fotográfico ampliado (figura

Figura 21), podendo assim observar as estruturas reprodutivas (quando presentes) e funcionais dos exemplares.

Figura 20: Visitantes observando as briófitas com assessoria dos monitores na estação 1 da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”.



Fonte: Fotografia da autora (2018).

Figura 21: Visitantes fazendo registro fotográfico das briófitas utilizando Smartphone na estação 1 da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”.



Fonte: Fotografias da autora (2018).

Para facilitar o entendimento do que estava sendo observado foram dispostos, acima dos terrários de acrílico com as plantas, cartazes com imagens e explicações científicas de forma simples e didática sobre os três filos de briófitas (figuraFigura 22) possibilitando aos visitantes a compreensão de conceitos científicos básicos utilizados no estudo das briófitas e permitindo a eles, assim, construir conhecimento utilizando informações baseadas na ciência.

Figura 22: Visitantes observando briófitas e cartazes afixados acima dos terrários na estação 1 da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”.



Fonte: Fotografia da autora (2018).

Na estação 2 da exposição (fFigura 23) os visitantes tiveram a oportunidade de conhecer um pouco do trabalho científico realizado por pesquisadores que estudam as briófitas.

Figura 23: Estação 2 da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas” no Museu de Ciências Naturais PUC Minas.



Fonte: Fotografia da autora (2018).

Nesta estação foi utilizado um cartaz informativo com fotografias e texto que apresentava as etapas de coleta e a dinâmica do campo, assim como os equipamentos utilizados durante esse trabalho. Nessa estação foram disponibilizados na mesa, equipamentos eletrônicos: microscópio e estereomicroscópio (lupa) para que os visitantes pudessem observar lâminas permanentes de briófitas e material vegetal fresco ou herborizado. A figura Figura 24 mostra os visitantes interagindo nesta estação da exposição. Foi disponibilizada também uma chave dicotômica de identificação taxonômica para demonstrar os passos a serem seguidos por um pesquisador no processo de identificação científica taxonômica.

Figura 24: Visitantes observando e interagindo na estação 2 da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”



Fonte: Fotografia da autora (2018).

Os visitantes, principalmente as crianças, que não sabiam utilizar os equipamentos disponibilizados nessa estação, eram orientadas pelos monitores (figuraFigura 24), sendo estes importantes para a correta e eficiente utilização desses equipamentos tão comuns aos estudiosos da área. No entanto, caso não houvesse monitores para orientá-los no manuseio dos equipamentos, o objetivo principal da estação, que era demonstrar as etapas, processos e equipamentos utilizados para estudo com briófitas eram alcançados mesmo sem a observação microscópica ou estereomicroscópica.

Na estação 3 foi exibido, em televisão, de forma ininterrupta, um vídeo sobre briófitas de aproximadamente 13 minutos, sem áudio para não provocar poluição sonora. Nessa estação, os visitantes ficavam a vontade e podiam assistir imagens aumentadas e em movimentos de câmera lenta e/ou acelerados, possibilitando a visualização e compreensão da ação de estruturas reprodutivas, interação ecológica, o potencial das briófitas de suportar a falta de água, pois elas desidratam durante o período de seca, porém quando há presença de água retornam seu metabolismo, liberação de esporos e a beleza de um universo tão pequeno, ou seja, ações e respostas que na natureza não são perceptíveis a olho nu (figuraFigura 25). Nesse

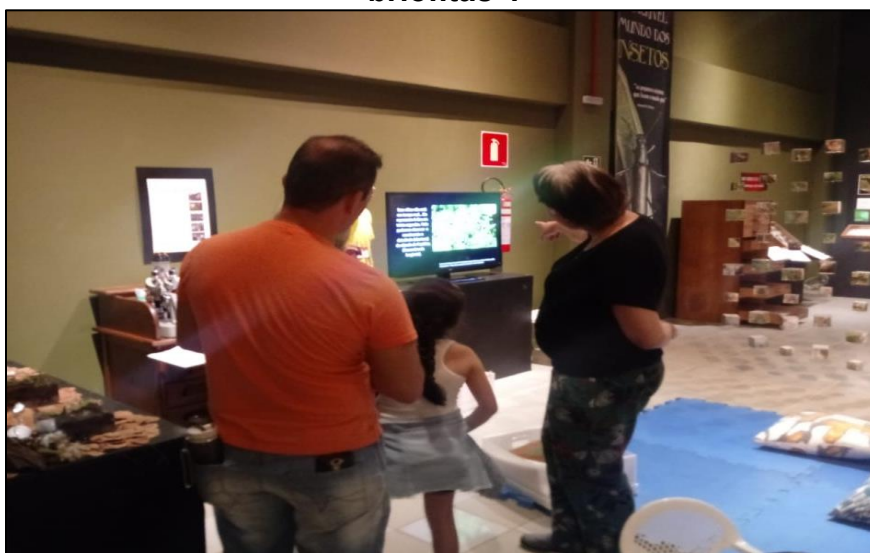
momento também era possível interação permitindo comentários e discussões sobre trechos do vídeo (figuraFigura 26).

Figura 25: Visitantes assistindo ao vídeo sobre briófitas na estação 3 da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”.



Fonte: Fotografia da autora (2018).

Figura 26: Visitantes comentando conteúdos do vídeo sobre briófitas na estação 3 da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”.



Fonte: Fotografia da autora (2018).

A atração principal da estação 4 foi a cortina de cubos fotográficos. Os visitantes podiam interagir com os cubos (girá-los) para visualizar: interações ecológicas das briófitas com a fauna e a flora; diversidade de formas e estruturas destas plantas; locais onde são encontradas na natureza, evidenciando a presença das briófitas no dia a dia do visitante, inclusive em espaços urbanos. A cortina de

cubos também ajudou na delimitação do espaço da exposição, separando-a da exposição de Insetos que estava montada ao lado (figuraFigura 27). Foi interessante, pois, os visitantes fizeram uma ligação contextual, pois, muitas imagens utilizadas na cortina continham insetos, o que permitiu reforçar a interação ecológica das briófitas com esses animais (figuraFigura 28).

Figura 27: Cortina de cubos fotográficos na estação 3 da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”.



Fonte: Fotografia da autora (2018).

Figura 28: Exemplos de imagens da cortina de cubos fotográficos na estação 3 da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”.



Fonte: Fotografia da autora (2018).

Na estação 5 foi colocado um tapete EVA com almofadas (figuraFigura 29) para proporcionar um ambiente aconchegante e descontraído para os visitantes interagirem com jogos de quebra-cabeça e o com o livro *Brio Book* configurando um espaço bastante lúdico na exposição.

Figura 29: Espaço da estação 5 da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”.



Fonte: Fotografia da autora (2018).

Nesta estação os visitantes, de modo especial as crianças e seus responsáveis, podiam ter um momento de descoberta. Ler o livro não era apenas passar as páginas, os leitores deveriam seguir os passos e descobrir o conteúdo e informações, construir

a história fazendo parte dela. Muitos pais e acompanhantes faziam desse momento uma aventura e pelo tom de voz e palavras usadas durante a leitura era perceptível a fantasia acontecendo (figuraFigura 30).

Figura 30: Visitantes interagindo e aprendendo com o Briobook na estação 5 da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”.



Fonte: Fotografias da autora (2018).

Nesta estação, ocorria a construção do conhecimento sobre distribuição e diversidade vegetal, locais onde podemos encontrar as briófitas, informações e funções sobre a estrutura dessas plantas e a importância da água para a reprodução. Com o quebra-cabeça a criança podia brincar e se desafiar no encaixe das peças ao escolher uma das versões disponíveis (figuraFigura 31), porém, muitas crianças ao término de um quebra-cabeça logo se prontificavam a montar outro. Ser capaz de montar o segundo ou terceiro quebra-cabeça em tempo menor se transformou em um “prêmio”, que era valorizado tanto pelos acompanhantes como monitores. Ao montar várias vezes a imagem do ciclo reprodutivo de musgos, a criança reforçava o aprendizado e se motivava a conhecer mais. Nesta estação a construção do

conhecimento se concretizava de forma interativa e lúdica de forma individual ou em grupos familiares.

Figura 31: Visitantes brincando e aprendendo com um quebra cabeça na estação 5 da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”.



Fonte: Fotografias da autora (2018).

Na estação 6 foram disponibilizadas mesas e cadeiras infantis com papel e lápis para desenho. Nesse ambiente, as crianças foram estimuladas pelos monitores a desenvolver a criatividade e expressar, por meio de desenho, o que tinham aprendido sobre as briófitas, bem como as sensações e emoções vividas na exposição (figura Figura 32).

Figura 32: Crianças desenhando na estação 6 da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”.



Fonte: Fotografias da autora (2018).

Desenhar representa transferir o que se vê no mundo para o papel. Os desenhos feitos pelas crianças expressaram o que elas observaram, o que

internalizaram durante a visita. Em alguns casos a simples escolha da cor demonstra que elas internalizaram ou sentiram (Figura 33).

Figura 33: Desenhos de crianças na estação 6 da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”



Fonte: Fotografias da autora (2018).

No período de férias escolares, 16 a 31 de Julho de 2018, com o acompanhamento e orientação de monitores, na estação 6, foi realizada uma oficina com crianças entre 5 e 12 anos. Elas foram convidadas a percorrer os jardins do Museu para explorar e, como “Biólogos Mirins”, procurarem, descobrirem e observarem briófitas nesse ambiente externo. Para isso, elas podiam utilizar uma lupa de ourives ou as lentes de aumento de *Smartphone* para ampliar as plantas e facilitar a identificação das briófitas. Posteriormente, elas foram incentivadas a realizarem registros artísticos do que identificaram, como os grandes Naturalistas (figuras Figura 34 e Figura 35).

Figura 34: Crianças explorando os jardins do Museu em busca de Briófitas na oficina realizada na estação 6 da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”.



Fonte: Fotografia da autora (2018).

Figura 35: Crianças explorando os jardins do Museu e desenhando na oficina realizada na estação 6 da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”.



Fonte: Fotografias da autora (2018).

Nessa oficina, as crianças puderam ser “pesquisadores”, pois, ao saírem e procurarem briófitas pelo jardim se transformaram em “Biólogos mirins” e puderam colocar em prática o que aprenderam durante a visita da exposição. A oficina gerou disseminadores de conhecimento, pois, ao descobrir as briófitas e ao chamarem os monitores e os pais para relatar o que encontraram, passaram a divulgar o que aprenderam.

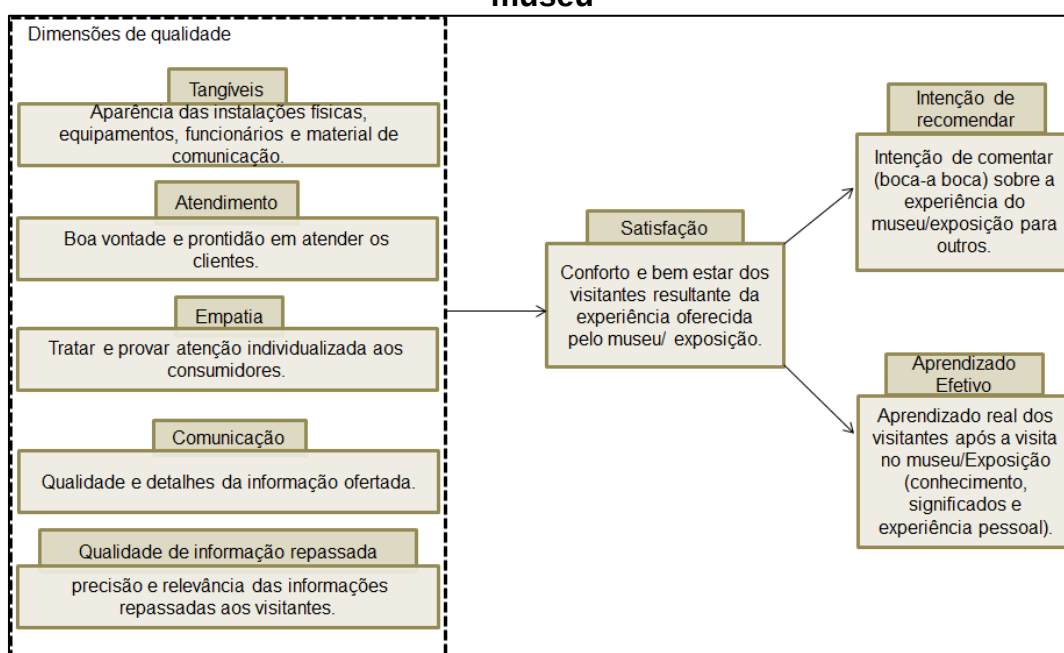
3.2 Avaliando a Exposição

3.2.1 Metodologia

3.2.1.1 Avaliação da percepção dos visitantes sobre a exposição

Segundo Gosling, Coelho e Resende (2014) para se averiguar a intenção de recomendação da exposição e aprendizado nos museus, deve-se avaliar aspectos que antecedem esses pontos, tais como os apresentados no fluxograma da figura Figura 36.

Figura 36: Aspectos envolvidos na experiência em uma exposição de museu



Fonte: Adaptado de GOSLING; COELHO; RESENDE, 2014; COELHO *et al.*, 2016.

Levando em consideração o que é posto no fluxograma da figura 36, a avaliação da exposição fundamentou-se no método qualitativo, onde os materiais produzidos para a exposição foram avaliados por meio do preenchimento de um questionário investigativo sendo a coleta de dados realizada no período de férias escolares, de 16 a 31 de Julho de 2018, sob a supervisão da autora e dos monitores designados para assessorar a exposição.

De acordo com Ribeiro (2008) o levantamento de dados por questionário requer interrogar diretamente as pessoas cujo comportamento se deseja conhecer, sendo

este uma ferramenta que permite o anonimato do participante, custo razoável, facilidade de conversão dos dados, aplicação de questões objetivas de fácil pontuação, tem como ponto negativo a restrição a pessoas aptas a leitura.

O questionário investigativo continha um cabeçalho de boas-vindas, instruções e justificativa para as perguntas, bem como espaço para determinação do perfil dos entrevistados e 10 perguntas sobre a exposição, as atividades, e conhecimento sobre o tema briófitas (APÊNDICE A). Sendo assim, o questionário permitiu verificar junto aos visitantes: a percepção sobre a exposição, aspectos relacionados à realização das atividades, nível de apreensão sobre o tema e de motivação para realizar as atividades, além de permitir comentários e sugestões a respeito da exposição.

Responderam o questionário aqueles visitantes que concordaram verbalmente em fazê-lo e que passaram por todas as estações da exposição realizando todas as atividades. Aos participantes foi relatada a importância de sua participação na coleta de dados, informando-os que se tratava de uma pesquisa de mestrado que tinha o objeto de avaliar os materiais utilizados na exposição.

3.2.1.2 Avaliação qualitativa da exposição por meio de desenhos

Studart (2008) no trabalho “conhecendo a experiência museal das crianças por meio de desenhos” apresenta uma metodologia investigativa, onde os desenhos são ferramentas para análise qualitativa. A autora estabelece que os desenhos devem ser analisados usando critérios baseados na presença ou ausência de elementos representativos classificados em categorias.

Nesse estudo foi utilizada a metodologia apresentada por Studart (2008), porém, com adaptações devido à características específicas deste trabalho. Os desenhos produzidos pelos visitantes na etapa 6 da exposição e na oficina “Biólogos mirins” foram analisados para se detectar a presença ou ausência de elementos representativos, utilizando algumas categorias apresentadas por Studart, sendo que em um mesmo desenho poderiam estar presentes várias categorias. As categorias analisadas abrangem os seguintes aspectos: representações do elemento principal da exposição - as Briófitas; representações de elementos manipulativos para observação das briófitas; uso realístico de cores; auto representação no desenho; legendas no desenho; representações de experiência prazerosa e representações genéricas do museu.

3.2.2 Resultados e discussão

3.2.2.1 Percepção dos visitantes sobre a exposição

O público participante da avaliação totalizou 112 visitantes, sendo o perfil dos entrevistados apresentado na Tabela 1, indicando escolaridade e faixa etária.

Tabela 1: Perfil dos visitantes que avaliaram a exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”.

Escolaridade	Entrevistados	
	Frequência	Percentual
Ensino Fundamental I	19	17%
Ensino Fundamental II	15	13%
Ensino Médio	14	12%
Ensino Superior	64	57%
	112	100%

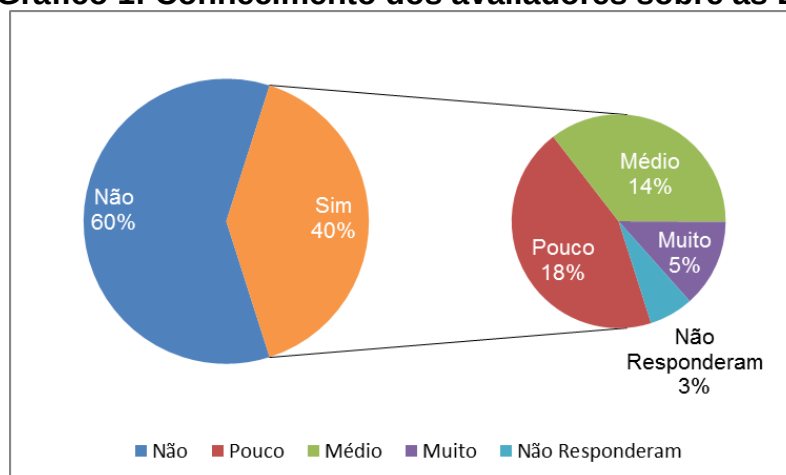
Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Quando os entrevistados foram questionados se já haviam visitado uma exposição sobre botânica em um museu, 79 % responderam que não, confirmando o que diversos pesquisadores (MARANDINO, 2011; URSI *et al.*, 2018; OVIGLI; FREITAS; CAZULI, 2010; OVIGLI, 2011; FARIA; JACOBUCCHI; OLIVEIRA, 2011), afirmam sobre a importância dos museus de ciências enquanto divulgadores da ciência atuando como aliados no ensino-aprendizagem de diversos temas e principalmente de Botânica. Grande parte dos entrevistados (60%) relataram não conhecer o tema da exposição: as briófitas (Gráfico 1) o que mostra um desconhecimento da população sobre essas plantas. Nosso resultado vai ao encontro com os dados obtidos por Silva e Barros (2017) que solicitaram que os alunos desenhasssem uma planta, 96,3% dos estudantes desenharam angiospermas, sendo que nenhum aluno desenhou briófitas e nem pteridófitas.

Dentro do universo de indivíduos que afirmaram conhecer as briófitas, a maioria declarou conhecer pouco (gráficoGráfico 1). Destacam-se as respostas dos entrevistados com ensino superior, onde apenas 49% afirmou conhecer esse grupo de vegetais (gráficoGráfico 2). Para esse grupo de entrevistados era esperado um percentual maior de conhecimento uma vez que estes já completaram o ciclo escolar

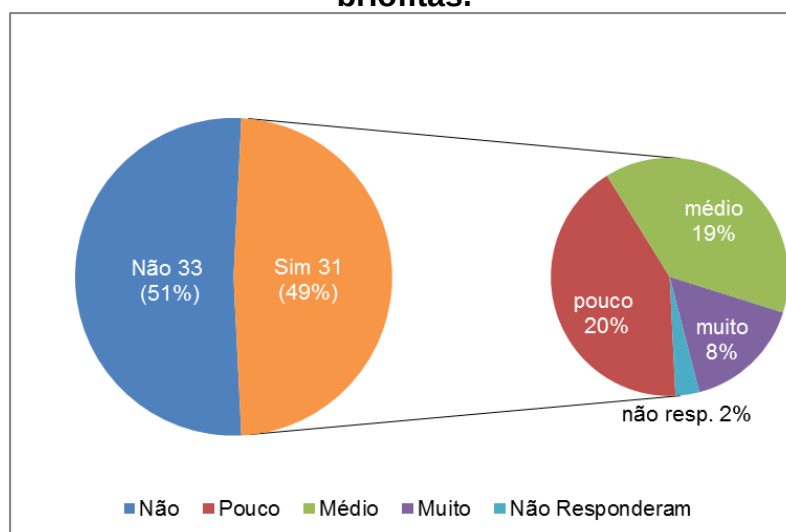
do ensino médio onde o grupo vegetal é abordado, entretanto, muito parecem não se lembrar das briófitas.

Gráfico 1: Conhecimento dos avaliadores sobre as Briófitas



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Gráfico 2: Conhecimento dos avaliadores com nível superior sobre as briófitas.

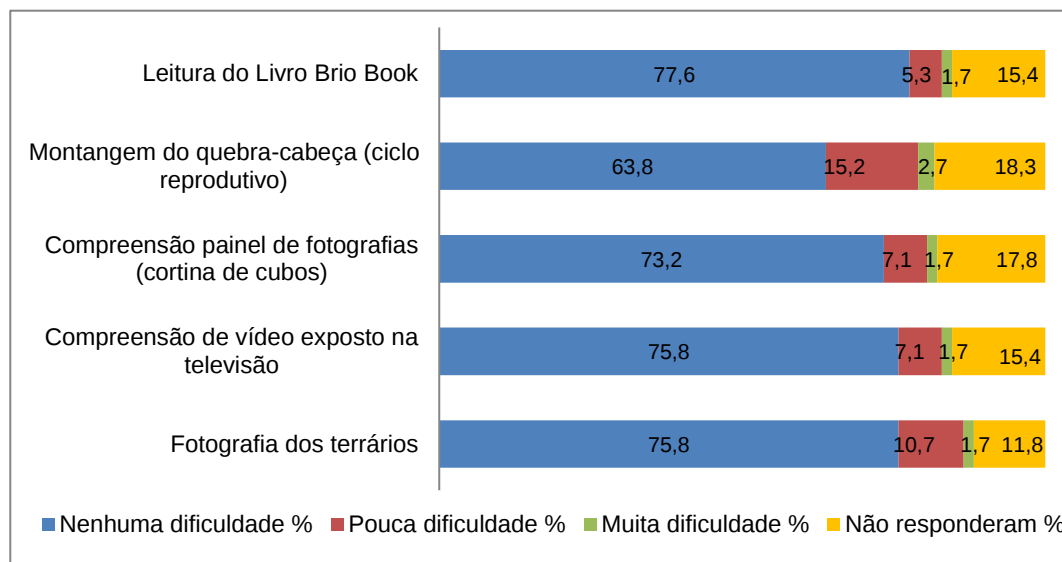


Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Segundo Allen (2004) uma exposição não é feita apenas de um assunto interessante, um ponto culminante ou uma experiência gratificante para os visitantes. Todas as etapas vivenciadas durante a visita precisam ser efetivamente motivadoras para que estes façam a escolha de continuar a investir tempo e atenção nela. Diante disso, perguntamos aos participantes qual o grau de dificuldade que tiveram para realizar as atividades propostas na exposição Botanicando. As atividades foram listadas e os entrevistados deveriam marcar se não houve dificuldade, se tiveram

pouca ou muita dificuldade (APÊNDICE A). A análise das respostas para essa pergunta está apresentada no gráfico Gráfico 3.

Gráfico 3: Grau de dificuldade dos avaliadores para realizar as atividades propostas na exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”



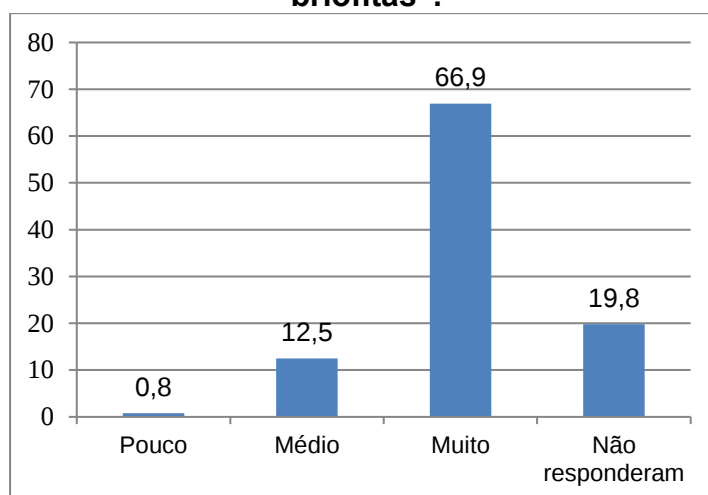
Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Os resultados plotados no gráfico Gráfico 3 mostram que de maneira geral, o público visitante não teve dificuldade para realizar as atividades propostas na exposição. A atividade que, segundo os entrevistados, teve maior grau de dificuldade foi a montagem do quebra-cabeça (15,2%). Isso mostra que as atividades elaboradas especialmente para a exposição Botanicando podem ser realizadas por todos os visitantes independente de idade ou nível de escolaridade. Certamente a estratégia de treinar e possibilitar o acompanhamento dos visitantes pelos monitores do museu teve impacto positivo no desenvolvimento das atividades da exposição.

Quando questionados se “A aparência (forma/beleza) da Exposição/Oficina te despertou curiosidade sobre o tema?”, houve quase unanimidade na afirmação sim

(98,2%), sendo que a maioria relatou que despertou muita curiosidade (Gráfico 4). Sendo assim, ficou comprovado que a preocupação em tornar o espaço da exposição confortável e atraente foi reconhecido pelos visitantes como fator estimulador para percorrer a exposição e, pode ter influenciado positivamente a participação em jogos, atividades e oficinas junto com os mediadores ou sozinhos (Gráfico 4).

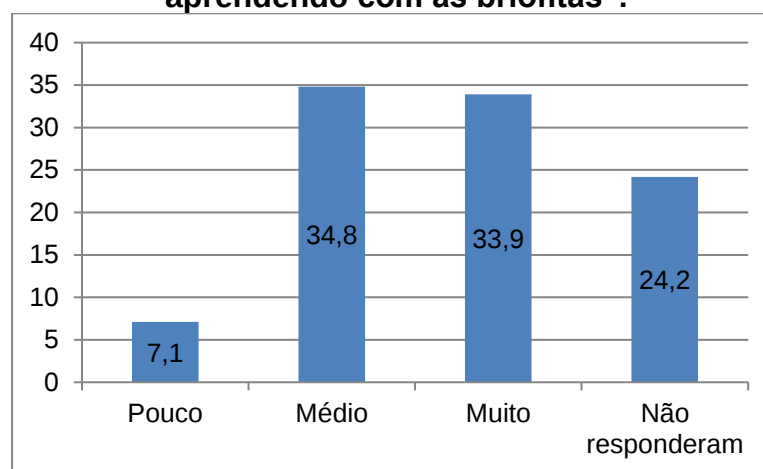
Gráfico 4: Nível de curiosidade despertada nos avaliadores pela aparência da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”.



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Um dos principais objetivos desse trabalho foi contribuir para a disseminação de informações importantes e cientificamente corretas sobre as briófitas. Sendo assim foi perguntado aos avaliadores, após visitarem e participarem da exposição, se eles aprenderam mais sobre as briófitas e se eles seriam capazes de reconhecê-las na natureza ou nos ambientes onde vivem. A maioria dos avaliadores (75,8%) responderam que aprenderam mais sobre briófitas. No grupo dos que disseram ter aprendido, 34,8% e 33,9% disseram ter adquirido conhecimento médio ou grande sobre as briófitas, respectivamente (Gráfico 5). O objetivo de divulgar o grupo vegetal das briófitas e sua inserção no dia a dia das pessoas por meio das atividades da exposição foi alcançado, pois, 92,8 % dos avaliadores afirmaram serem capazes de reconhecer as briófitas em seu ambiente natural ou nos ambientes onde vivem, incluindo assim os ambientes urbanos.

Gráfico 5: Nível de aprendizado sobre as briófitas declarado pelos avaliadores depois de participar da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”.



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Esses resultados mostram que a exposição contribuiu para minimizar a “cegueira botânica” e corroboram pesquisas que mostram que as intervenções e estratégias pedagógicas, especialmente as inovadoras, podem contribuir para diminuição ou anulação da incapacidade de ver, notar e reconhecer a importância das plantas no ambiente onde se vive. Azevedo, Ribeiro e Sá (2019) identificaram em estudantes a cegueira botânica e, segundo os autores, essa condição foi modificada após uma intervenção pedagógica através de uma aula expositiva e prática com exemplares das plantas carnívoras, pois, foi possível notar um aumento considerável de alunos que passaram a reconhecer algum tipo de planta como pertencente a biodiversidade do planeta. Neves, Bündchen e Lisboa (2019) analisaram publicações realizadas no período de 1997 a 2017, no intuito de verificar se a cegueira botânica pode ser superada a partir da educação. Os autores classificaram os artigos e resumos selecionados de acordo com sua abordagem metodológica, concepção, currículo e integração. Após a investigação das diferentes abordagens verificadas em cada categoria, os autores revelaram que diversas produções vêm sendo realizadas no intuito de inovar as práticas de ensino com a proposição de diferentes estratégias e abordagens e com a escolha de conteúdos de botânica mais agradáveis e contextualizados. A análise das produções indicou que a inclusão das plantas de forma mais contextualizada e atrativa no cotidiano escolar dos estudantes representa um caminho à superação da cegueira botânica, e, por consequência, ao reconhecimento e valorização da biodiversidade vegetal.

As respostas dos avaliadores para pergunta "O que você aprendeu de mais interessante sobre as briófitas?" foram categorizadas de acordo com Bardin (2011) que utiliza a pré-análise, seguida pela exploração do material e finaliza com o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação. As categorias de respostas e quantas vezes foram citadas estão disponibilizadas no Quadro 2.

Quadro 2- O que os avaliadores consideram mais interessante de aprender sobre as Briófitas após participar da exposição "Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas".

O que aprendeu sobre Briófitas	Quantas vezes foi citada
Reprodução/ fecundação/ Ciclo reprodutivo	22
Diversidade/ Diferentes tipos	13
Importância no ecossistema	14
Estruturas	4
Gametófito e Esporófito	2
, Adaptações para sobreviver	3
Resistência a falta de água	8
Forma de Coleta e Análise	2
Onde são encontradas	1
São plantas pequenas	5
São indicadores de poluição	4
Que são lindas/ Beleza	3
Saber que elas existem	3
Não responderam	27

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

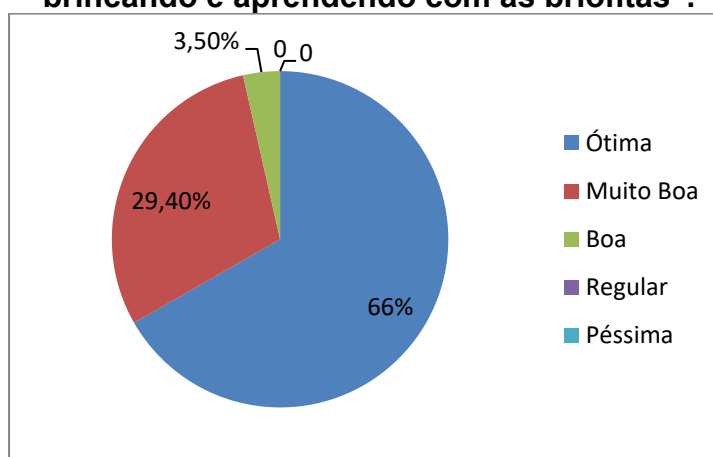
Foi interessante observar que a maioria dos visitantes citaram aspectos biológicos trabalhados nas diferentes atividades da exposição com destaque para a reprodução/fecundação, diversidade e importância no ecossistema. Essas respostas podem ter sido influenciadas pelo nível de escolaridade dos avaliadores, onde a maioria é do ensino médio ou superior. Entender esses aspectos das briófitas é importante para a compreensão de diversidade biológica, perceber que todas as formas de vida, sejam animais, plantas ou microrganismos estão interligados, e que suas diferentes relações e funções são o que permite a manutenção, equilíbrio e estabilidade dos ambientes naturais. Sendo assim a frase de ambientalistas "conhecer para preservar" se faz significativa. Mattos (2018) afirma que se alguém entra em contato com alguma 'coisa', conhece, toca, experimenta, vivencia, parte dela fica

internalizado na pessoa que sofreu a interferência, podendo ampliar os sentimentos e sua visão de mundo.

Foi possível perceber que a atividade do quebra cabeça que explorava o ciclo reprodutivo das briófitas, utilizado na estação 5, alcançou seus objetivos, pois, muitos visitantes destacaram como interessante os processos e estratégias de reprodução sexuada dessas plantas. Por exemplo, eles citaram como mais interessante: “*Sobre o ciclo interminável das briófitas*”; “*O seu ciclo desde o início ao final de sua vida*”.

A avaliação geral da exposição pelos visitantes foi bastante positiva como se observa no Gráfico 6. A maioria classificou como ótima (66,0%) ou muito boa (29,4%).

Gráfico 6: Classificação da qualidade da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”.



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Gosling, Coelho e Resende (2014) afirmam que existe uma relação linear positiva entre as dimensões da qualidade e a satisfação dos visitantes de museus, bem como linearidade entre satisfação e a intenção de recomendar o museu/exposição e o aprendizado efetivo dos visitantes. Desta forma, pode-se inferir que a exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas” tem qualidade e proporcionou aprendizagem efetiva sobre as briófitas, pois, 100 % dos avaliadores afirmaram que recomendariam a visita à Exposição para amigos e parentes.

No instrumento de avaliação da exposição (APÊNDICE A) foi permitido aos visitantes fazerem comentários, elogios e sugestões sobre a exposição de forma livre (pergunta aberta). Por meio da categorização das respostas, de acordo com Bardin (2011), foi possível comprovar a satisfação dos visitantes com diversos aspectos relacionados à exposição: qualidade e criatividade das atividades, indução de

preocupação com conservação da natureza, recepção e assessoramento de qualidade e ludicidade (Quadro 3).

**Quadro 3: Comentários dos avaliadores sobre a exposição
“Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”.**

Categoria	Exemplos de respostas	Número de citações
Elogios generalizados.	“Muito bacana. Estão de parabéns.” “Muito Legal!!!” “O trabalho foi bom.” “Excelente exposição da universidade. Além de aprendizagem para as crianças é uma atração para Belo Horizonte nas férias.”	29
Qualidade da recepção e do assessoramento.	“As monitoras são muito legais.” “Monitoras com muito conhecimento no tema apresentado.” “Monitores atenciosos e bem didáticos na explicação.” “Expositores muito educados e atenciosos. Percebe-se que fazem o trabalho com carinho.” “Parabéns aos monitores pela atenção, respeito independentemente da idade, foi o ponto chave.” “Parabéns a equipe. Muito esclarecedor e atenciosos com os adultos e crianças. Ótimo.”	21
Apreciação pela exposição e pelo conteúdo explorado.	“Gostei bastante desse lugar, gostei de tudo o que eu vi e quero vir mais vezes para conhecer muito mais.” “Gostei muito da exposição, aprendi muito sobre as plantas, super recomendaria.” “Eu adorei e chamaria o mundo inteiro para vir visitá-la.” “Eu adorei saber mais sobre as briófitas.” “Parabéns, minhas filhas ficaram super interessadas.” “Ótimo tema e muito bem exposto.” “Muito bem elaborada e explicativa.” “A exposição é ótima, aprendi muito e eu visitaria mais vez essa exposição.” “É uma exposição que desperta o interesse de crianças e adultos. Bem empolgante!”	20
Qualidade da estrutura e da Organização	“Organização muito boa, a atenção dos instrutores e as instalações bem estruturadas.” “A exposição ficou muito bem montada e de fácil entendimento.” “Muito bem organizada e muitas descobertas.”	7
Criatividade, didática e interatividade.	“Trabalho muito criativo, interativo.” “Exposição super completa, usou de forma criativa muitos recursos didáticos.” “Oficina é muito didática e interessante.”	5
Indução de preocupação com a preservação da natureza.	“Parabéns! A melhor forma de cuidar é conhecendo.” “A exposição possui uma harmonia de detalhes que nos faz refletir e observar a beleza da natureza a um nível microscópico. PARABÉNS!” “Ótimo trabalho para aproximar principalmente as crianças da natureza mostrando que até os menores indivíduos tem grande importância” “Achei Muito bom porque desperta a curiosidade sobre a natureza e ajuda no aprendizado”	4
Elogios ao Briobook	“O livro ficou muito lindo e bem explicativo.”	4

	<i>“Os livros BrioBook são fantásticos. Chamam atenção de adultos e crianças. E o uso da tecnologia para ver as plantas nos terrários é muito legal.”</i> <i>“O trabalho foi muito bem feito, principalmente o livro, muito caprichado. Adorei”.</i>	
Ludicidade	<i>“Exposição bem lúdica para as crianças.”</i> <i>“Parabéns pelas brincadeiras lúdicas para as crianças.”</i>	2
Sem comentário		24

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

As categorias definidas após análise dos comentários dos visitantes apresentam aspectos importantes envolvidos na experiência em uma exposição de museu tais como: qualidade das instalações físicas e dos materiais de comunicação; qualidade da comunicação e empatia no atendimento aos visitantes pelos monitores; qualidade das informações repassadas; e intenção de indicar a exposição para outro.

Para Martins (2013, p. 17) “o tempo é o definidor da relação entre o público e a exposição, seja pela curta duração da visita como um todo, como também pela curta duração do contato do visitante com um objeto ou display expositivo.” Sendo assim é importante que a exposição possua uma boa comunicação entre o público, e para se obter uma comunicação eficiente deve-se preocupar com todas as etapas de montagem, atividades educativas desenvolvidas para diferentes públicos e com diferentes linguagem permitindo o lúdico e interatividade, escolhas em torno do grau de profundidade do tema abordado, os elementos que compõem o circuito, cores, mobiliário, facilidade ou dificuldade de deslocamento e a possibilidade de escolha, por parte dos visitantes em relação ao percurso e atividades a serem realizadas (CARVALHO; LOPES, 2016; MATINS, 2013).

Gosling, Coelho e Resende (2014) revelam que os principais motivos que levam as pessoas aos museus são a busca por novos conhecimentos e a curiosidade, porém, segundo os autores, o lazer, aprendizado, uma exibição específica, fazer algo produtivo e interagir socialmente, aspectos de qualidade do acervo, facilidade de acesso, qualidade de serviços, inovação tecnológica e interatividades são aspectos determinantes para a promoção da satisfação do visitante. Como pode ser observado no Quadro 3, vários desses aspectos foram contemplados nos comentários elogiosos feitos pelos visitantes avaliadores.

A presença da ludicidade também foi destacada pelos avaliadores, especialmente em relação ao *BrioBook*. Eles afirmaram terem gostado muito do livro

interativo de briófitas. O livro foi pensado e planejado para as crianças visando promover a construção do conhecimento por meio da manipulação e interatividade com os velcros, zíperes, bolsos e fichas; cores e formas para montar e desmontar. Segundo Martins e colaboradores (2013) a brincadeira é uma premissa para a aprendizagem de uma criança, sendo fundamental que espaços expositivos em museus sejam interativos proporcionando um momento lúdico para que a criança possa manipular, observar e experimentar os objetos, estimulando sua curiosidade gerando assim o aprendizado. “As crianças podem ficar um período considerável observando algo que desperte o interesse, mas também querem e precisam se mover com rapidez, com jogos e brincadeiras que priorizem aspectos motores”. (CARVALHO; LOPES 2016, p.914).

Em relação às sugestões, dois participantes deixaram críticas construtivas sobre a Exposição. Um deles, referente a estação 2, sugeriu melhorias para a visualização ao microscópio: *“Adequação dos microscópios para visualização.”*. Realmente, os equipamentos da estação 2 precisam de ajuste individualizado durante a observação, pois, cada pessoa possui uma configuração física distinta do outro e, isso, possivelmente pode atrapalhar a visualização dos visitantes que não souberem ou não tiverem assistência especializada para fazer os ajustes necessários. Outro visitante criticou o atendimento ao público, ou seja, o desempenho dos monitores: *“Muito eficaz, porém a dinâmica de atendimento com o público não é objetiva no processo de despertar e manter a informação ao ouvinte.”* A percepção da maioria dos visitantes, detectada por meio dos comentários (Quadro 3), foi contrária a desde visitante em particular. Os monitores receberam muitos elogios sobre o desempenho, conhecimento teórico sobre o tema, habilidades de adequação na linguagem e atenção ao público. Pode ter acontecido algum evento negativo pontual com esse visitante, mas, não é possível identificar por meio da metodologia utilizada para a avaliação.

3.2.2.2 Impressões sobre a exposição detectadas a partir da análise de desenhos

Os desenhos são uma importante forma de expressão utilizada pelas crianças para comunicar seus pensamentos, suas emoções, é a possibilidade de representação da realidade, representar as situações ou objetos que lhes interessam ou que lhes cercam (GURGEL, 2009; STUDART, 2008).

Na estação 6 da exposição e na oficina “Biólogos mirins” (que ocorreu no período de 16 a 28 de julho) as crianças (até 12 anos) foram incentivadas e tinham a liberdade de fazer desenhos para expressarem suas impressões sobre a exposição. Foram coletados 99 desenhos, sendo que 86 foram analisados e os demais inviabilizados por não possibilitar a interpretação do desenho (ilegíveis).

A análise dos desenhos permite fazer inferências sobre a experiência museal das crianças que visitaram a exposição. Após análise, os desenhos foram classificados de acordo com a metodologia proposta por Studart (2008). O Quadro 4 traz as categorias identificadas, seus significados e a porcentagem de ocorrência nos 86 desenhos analisados.

Quadro 4 - Categorias identificadas nos desenhos realizados pelas crianças que visitaram a exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”.

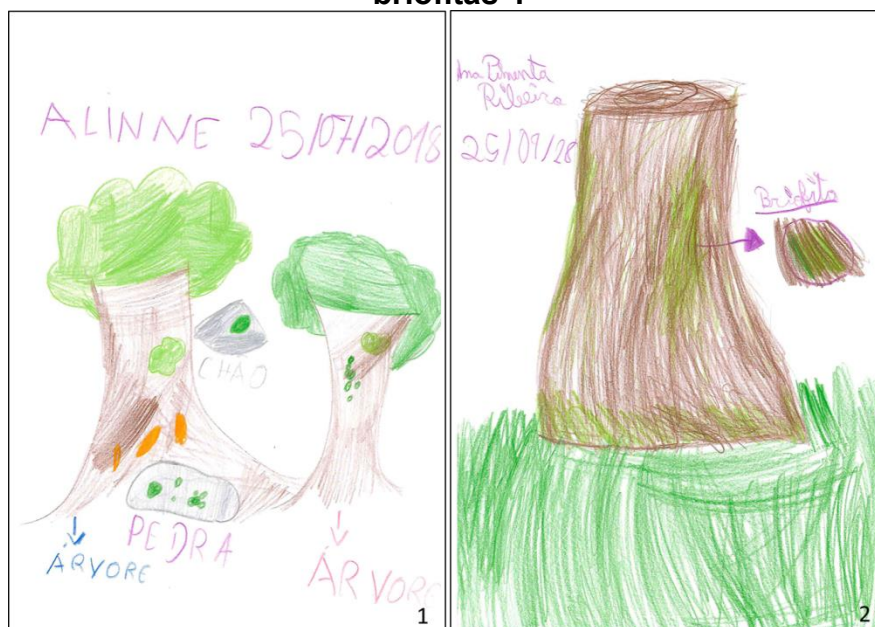
Categoria	Significado	Porcentagem de ocorrência nos desenhos (%)
1-Representações do elemento principal da exposição - as Briófitas	Indica uma compreensão geral do que foi exposto, ou seja, que a criança compreendeu o que são as briófitas, onde encontrá-las, seu tamanho, diferença de formatos.	75,58
2- Representações de elementos manipulativos para observação das briófitas	Indica a compreensão da importância da lupa e/ ou microscópio para melhor observação das briófitas.	15,11
3-Uso realístico de cores	Indica que a criança quer representar a realidade e que ela interagiu ativamente com a exposição	83,72
4-Auto representação no desenho	Indica que a criança valorizou a experiência de estar presente na exposição; A presença da criança no seu desenho é um sinal de que a exposição teve impacto sobre ela.	6,97

5-Lendas no desenho	Indica a necessidade de dar explicação ao seu desenho e/ou legendar alguma parte dos elementos representados.	15,11
6-Representações de experiência prazerosa	Indica sentimentos de prazer e alegria (escrita ou expressões faciais) demonstrando o estado emocional da criança durante a exposição.	5,81
7-Representações genéricas do museu	Indica que a experiência não teve relação direta com a exposição, mas sim, com algo relacionado com o Museu de modo geral (por exemplo: desenhou dinossauros, esqueletos ou animais taxidermizados).	1,16

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

As figuras 37 a 40 trazem exemplos de desenhos dos visitantes e sua classificação nas diferentes categorias. Ressalta-se que um único desenho pode abranger mais de uma categoria.

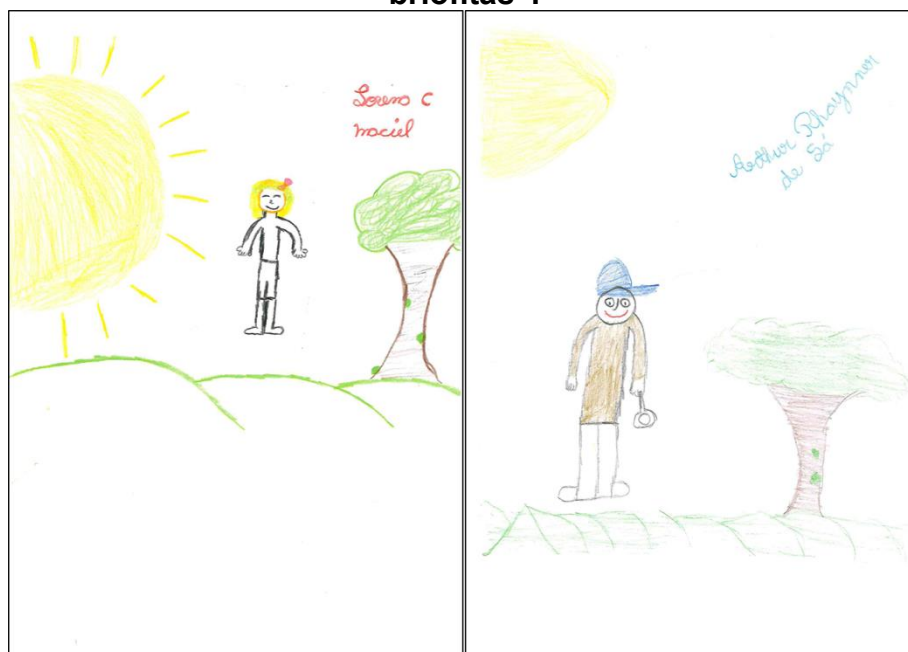
Figura 37: Exemplos de desenhos feitos pelos visitantes para representar a exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”.



Fonte: Fotografias da autora (2018).

As imagens são exemplos de desenhos que se enquadram nas categorias: **1-** Representações do elemento principal da exposição - as Briófitas (representação de diferentes substratos); uso realístico de cores e uso de legendas. **2-** Representações do elemento principal da exposição - as Briófitas (representação de diferentes substratos) e uso realístico de cores.

Figura 38: Exemplos de desenhos feitos pelos visitantes para representar a exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”.



Fonte: Fotografias da autora (2018).

As imagens são exemplos de desenhos que se enquadram nas categorias: representações do elemento principal da exposição - as briófitas; uso realístico de cores; auto representação e representação de experiência prazerosa.

Figura 39: Exemplos de desenhos feitos pelos visitantes para representar a exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”.



Fonte: Fotografias da autora (2018).

As imagens são exemplos de desenhos que enquadram nas categorias: **1-** representações do elemento principal da exposição – as briófitas; uso realístico de cores; uso de legendas; representações de elementos manipulativos para observação das briófitas. **2-** representações do elemento principal da exposição – as briófitas; uso realístico de cores; representações de experiência prazerosa; representações de elementos manipulativos para observação das briófitas.

Figura 40: Desenhos realizados pelos visitantes na estação 6 da exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas”.



Fonte: Fotografias da autora (2018).

As imagens são exemplos de desenhos que enquadram nas categorias: 1- representações do elemento principal da exposição – as briófitas; uso realístico de cores; uso de legendas; representações de elementos manipulativos para observação das briófitas. 2- Representações genéricas do museu.

Martins (2013, p.25) afirma que:

O tempo da criança é repetitivo. Para a compreensão de determinado assunto ou prática, a criança deve entrar em contato com o tema específico diversas vezes. Sabendo disso, é oportuno que exista algum ponto-chave a ser priorizado durante a visita educativa e que ele seja trabalhado em vários momentos, com enfoques e abordagens diferentes. Utilizando essa estratégia, podemos ampliar as possibilidades de registro sensível da experiência (MARTINS, 2018, p.25)

De modo geral os desenhos mostraram que a maioria das crianças assimilou o tema principal da exposição – as briófitas. Elas realizaram desenhos indicando os substratos onde as briófitas podem ser encontradas (como tronco de árvores, chão, pedras); diversidade de formatos nos filis; diversidade de cores (tons diferentes de verde) e os instrumentos usados por elas para ampliação dos vegetais (lupa de ourives e smartphone com lentes de aumento). Isso certifica que a estratégia de fornecer o conteúdo utilizando diferentes formas e linguagem no decorrer da exposição foi eficiente. Além disso, algumas realizaram desenhos que valorizaram a experiência de estar na exposição e expressaram sentimentos de prazer e alegria de participar da experiência museal sobre as briófitas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão de literatura realizada nesse trabalho encontrou várias estratégias pedagógicas e metodológicas voltadas para o ensino de botânica, como: trilha ecológica, atividade prática, jogo didático, aula prática de campo, confecção de herbário, trilhas Interpretativas, horta escolar, jardim didático, etnobotânica, paródias musicais, etc, mas, nenhuma delas, incluiu a utilização de um ambiente de aprendizagem de livre escolha em espaços de educação não formal como um museu de ciências. Especificamente com relação às briófitas, foi detectado uma limitação de iniciativas visando contribuir para o ensino dessa temática de botânica. Neste contexto, o produto proposto e desenvolvido nessa dissertação é uma iniciativa inédita.

Podemos averiguar com esse trabalho o potencial positivo que os museus de ciências naturais exercem no auxílio ao ensino de botânica. Mesmo que este ensino seja considerado maçante para estudantes e muitas vezes lhes causem aversões, ficou demonstrado que, uma exposição que possua atrativos, interatividade e ludicidade pode romper os possíveis bloqueios existentes e promover encantamento pelo assunto e, conseqüentemente, uma experiência gratificante que gere, além de momentos de prazer, aprendizado.

A existência e consolidação da Pedagogia Museal, vem como um incentivo a inovações dentro do âmbito das exposições didáticas em museus, por possuir particularidades e singularidades na gestão, construção, comunicação e avaliação, ela permite uma infinidade de intervenções na busca do objetivo maior que é fornecer experiências que produzam aprendizado, além de lazer.

A exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas” foi elaborada de acordo com orientações da pedagogia museal para ser uma proposta educativa para contemplar a diversidade e a pluralidade de público sob a perspectiva do museu como espaço plural, agradável, instigante e democrático, que proporciona experiência e aprendizado prazerosos com objetos múltiplos.

Os resultados aqui apresentados mostram que a liberdade de escolha de métodos, materiais didáticos, instrumentos, mídias, linguagens diversificados permitiu que a exposição botanicando promovesse brincadeiras e ambiente propício para o processo de aprendizagem sobre as briófitas. Repetir os mesmos conteúdos nas atividades propostas, não significou transmissão monótona, chata, enfadonha,

cansativa, mas formas diferentes de aprender e apreender o assunto. As atividades, os materiais didáticos elaborados e os espaços criados proporcionaram maneiras diferentes de brincar e interagir no espaço da exposição dentro do museu.

Obviamente, a confirmação da eficiência da exposição para promover aprendizagem e alfabetização científica só virá após a testagem dos visitantes por meio de estratégias que permitam verificar a aquisição de conhecimento sobre as briófitas após percorrer e interagir nas diferentes estações da exposição. Isso constitui perspectiva futura de continuidade desse trabalho.

As estratégias apresentadas neste trabalho, no formato de exposição, indicam que diferentes aspectos cognitivos, afetivos e sociais da experiência museal podem ser explorados no ensino de botânica e que, essa estratégia pedagógica diferenciada, pode contribuir efetivamente para minimizar ou anular a “cegueira botânica”. A exposição permitiu aos visitantes reconhecer a importância social, ambiental e ecológica das briófitas, contribuindo para a valoração e conservação desse grupo vegetal no cotidiano.

Importante ressaltar que essas estratégias pedagógicas diferenciadas em museus podem fornecer experiências de aprendizagem complementares a escola visando promover alfabetização científica e contribuir para a formação de indivíduos capazes de compreender o mundo a seu redor, *problematizá-lo e modificá-lo*.

Sendo assim, é possível afirmar que a exposição “Botanicando: brincando e aprendendo com as briófitas” contribuiu para promover o reconhecimento e valorização da biodiversidade das briófitas, esse grupo vegetal tão especial para o meio ambiente, e, pode e deseja ser inspiração para o desenvolvimento de estratégias que façam o aprendiz se engajar no processo de aprendizagem de botânica enquanto visita um museu.

REFERÊNCIAS

- ALKIMIM, Edson e PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela. **A transposição didática e o conceito de função.** Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica V. 2, N. 02, p. 39 – 51, Dezembro, 2012.
- ALLEN, Sue. **Designs for Learning: Studying Science Museum Exhibits That Do More Than Entertain.** Wiley Periodicals, Inc. *Sci Ed* **88** (Suppl. 1): S17 – S33, 2004.
- ALMEIDA, Maria da Penha Pereira de. **O lúdico como base para o ensino-aprendizagem.** Rios Eletrônica - Revista Científica da FASETE ano 7 n. 7 dezembro de 2013.
- ALMEIDA, Adriana Mortara **O contexto do visitante na experiência museal: semelhanças e diferenças entre museus de ciência e de arte.** História, Ciências, Saúde – Manguinhos, Rio de Janeiro, v. 12 (suplemento), p. 31-53, 2005.
- ALTINTAS, İrem Namli; YENIGÜL, Çiğdem Kozaner. **Active learning education in Museum.** International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE) Vol. 9, No. 1, pp. 120-128, March 2020.
- ALVIM, Paulo. As Origens da Sociedade Botânica do Brasil: Reminiscências de um Sócio-Fundador. *In:* BARRADAS, M.M; NOGUEIRA, E.(org.) **Trajetória da Sociedade Botânica do Brasil em 50 anos: resgate da memória dos seus congressos.** Brasília: SBB, 168 p. 2013.
- AMPRAZIS, Alexandros; PAPADOPOULOU, Penelope; MALANDRAKIS, George. **Plant blindness and children's recognition of plants as living things: a research in the primary schools context,** Journal of Biological Education, 2019.
- ANDRADE, Kátia Fernanda Alves de. *et al.* **“Quem sou eu?” Jogo das angiospermas: o lúdico como ferramenta no ensino da botânica.** VI Congresso Nacional De Educação- VI CONEDU, Fortaleza - CE de 24 a 26 de outubro de 2019.
- ARAÚJO M. S. & MIGUEL J. R. **Herbário Didático no ensino da Botânica.** *In:* I Encontro de Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática: questões atuais, 2013.
- ARRAIS, M. G. M.; SOUSA, G. M.; MARSUA, M. L. A. O ensino de botânica: Investigando dificuldades na prática docente. **Revista da SBEnBio**, n.7, p. 5409-5418, 2014.
- AZEVEDO, Hugo José Coelho Corrêa de. RIBEIRO, Sílvia Arcanjo Carlos. SÁ, Natália de Paula. **A cegueira botânica no ensino de biologia: Um relato de caso.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 04, Ed. 10, Vol. 11, pp. 129-136. Outubro de 2019.
- BARROS, M. F. *et al.* **Análise da abordagem sobre pteridófitas em livros didáticos de ciências do Ensino Fundamental.** Acta Scientiae, v.15, n.2, p.321-337, maio/ago. 2013.

BARROSO, Graziela Maciel; PEIXOTO, Ariane Luna. As Sessões Técnicas nos Congressos Nacionais de Botânica: 50 Anos em Constante Evolução. *In*: BARRADAS, M.M; NOGUEIRA, E.(org.) **Trajetória da Sociedade Botânica do Brasil em 50 anos: resgate da memória dos seus congressos**. Brasília: SBB, 168p., 2013.

BATISTA, L.N; ARAÚJO, J.N. **A Botânica sob o olhar dos alunos do ensino médio**. Revista Areté| Revista Amazônica de Ensino de Ciências, v. 8, n. 15, p.109-120, 2015.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Ed. rev. e ampl. São Paulo: Edições 70, p. 279. , 2011.

BIZOTTO, Fernanda Marisca; GHILARDI-LOPES, Natalia Pirani; SANTOS, Charles Morphy D. **A vida desconhecida das plantas: concepções de alunos do Ensino Superior sobre evolução e diversidade das plantas**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 15, Nº 3, 394-411. 2016.

BONFIM, Macedo; TAVARES-MARTINS, Ana Cláudia Caldeira; PALHETA, Ivanete Cardoso; MARTINS JUNIOR, Alcindo da Silva. **O Ensino de Botânica em Escolas Públicas e Particulares no Município de Barcarena, Pará, Brasil**. Rev. ARETÉ, Manaus, v.8, n.17, p.167-176, jul-dez. 2015.

BRULÉ, Laurianne *et al.* **Children's justifications of plants as living things between 5 and 7 years of age**. European Journal of Developmental Psychology. v. 11, p.,532-545. 2014.

CALADO, Nathércia *et al.* **Jogo didático como sugestão metodológica para o ensino de briófitas no ensino médio**. Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências, [S.l.], v. 4, n. 6, p. 92-101, abr. 2011.

CAMPOS, L.M.L; BORTOLOTO, T.M.; FELICIO, A.K.C. **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem**. Universidade Estadual Paulista [S.l.;s.n]. 2002. Disponível em: <<http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf>> Acesso em: 05/12/2021.

CANCIAN, Maria Aparecida Eva; FRENEDOZO, Rita de Cássia. **Cultivo de briófitas em laboratório para utilização como recurso didático no ensino médio**. REnCiMa, v. 1, n. 1, p. 1-8, 2010.

CARVALHO, Cristina; LOPES, Thamiris. **O Público Infantil nos Museus**. Educação & Realidade, vol. 41, núm. 3, pp. 911-930, 2016.

CASANOVA, R.. **A prática docente em sala de aula: mediação pedagógica**. Anais do III Simpósio sobre Formação de Professores- SIMFOP, v.5, p. 01-86, 2013.

CASTRO, Fernanda Santana Rabello de. **A construção do campo da educação museal: políticas públicas e prática profissional**. Revista Docência e Ciberultura –Redoc. Rio de Janeiro v. 3 n.2 p. 90 Maio/Agosto 2019.

CASTRO, Adailza Ferreira de. **Atividades práticas de botânica aplicadas em uma escola de ensino fundamental do Distrito Federal**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) Universidade De Brasília. Brasília. 2018.

CASTRO, Fernanda Santana Rabello de. **“O que o museu tem a ver com educação?” Educação, cultura e formação integral: possibilidades e desafios de políticas públicas de educação museal na atualidade**. (Dissertação de Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

CAZELLI, Sibele; VALENTE, Maria Esther. **Incursões sobre os termos e conceitos da educação museal**. *Revista Docência e Cibercultura- Redoc* Rio de Janeiro v. 3 n.2 p. 18 Maio/Agosto 2019.

COELHO, Mariana de Freitas; GOSLING, Marlusa de Sevilha; MEIRA, Kelly Cristine Oliveira; SILVA, João Albino; MENDES, Júlio. **Marketing de Museus: Influências de variáveis demográficas na Percepção dos Visitantes**. *Espacios*. Vol. 37(nº 12), p.23, 2016.

COPETTI, Camila; CANTO-DOROW, Thaís Scotti do. **Botany Teaching: An Overview of Academic Research in Brazil from 2002 to 2017**. *Acta Scientiae*, Canoas, Vol. 21, N. 3, p.155-169, July/Aug. 2019.

COSTA, Andréa; CASTRO, Fernanda; SOARES, Ozias. Por uma História da Educação Museal no Brasil. In: COSTA, Andréa; CASTRO, Fernanda; SOARES, Ozias (org.) **Educação Museal: conceitos, história e políticas/** História da Educação Museal no Brasil & Prática político-pedagógica museal. Rio de Janeiro: Museu Histórico Nacional, p.69, 2020.

COSTA, Emanuelle Almeida da; DUARTE, Rafaela Andressa Fonseca; GAMA, José Aparecido da Silva. **A gamificação da botânica: uma estratégia para a cura da “cegueira botânica”**. *Revista Insignare Scientia* Vol. 2, n. 4. Set./Dez. 2019.

COSTA, Andréa; CASTRO, Fernanda; CHIOVATTO, Milene; SOARES, Ozias **Educação Museal**. In: Instituto Brasileiro de Museus. Caderno da Política Nacional de Educação Museal. Brasília, DF: IBRAM, 2018.

COSTA, W. M. da; CUNHA, A. M. da; CARREÇO, R. L. B.; MOULIN, M. M.; CARVALHO, R. C. B. **Conhecendo as briófitas e pteridófitas em ambiente natural**. *Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco*, Volume 05, Número 01, 58-66, 2016.

DESVALLÉES, André e MAIRESSE, François. **Conceitos-chave de Museologia**. Tradução e comentários: Bruno Brulon Soares e Marília Xavier Cury, São Paulo: Comitê Brasileiro do Conselho Internacional de Museus: Pinacoteca do Estado de São Paulo: Secretaria de Estado da Cultura, 100 p. 2013.

DUTRA, A. P.; GÜLLICH, R. I. da C. **A Botânica e suas metodologias de ensino**. *Revista da SBEnBio*, n. 7, p. 493-503, outubro 2014.

FALCÃO, Andrea. Museus como lugar de memória. *In: Salto para o futuro: Museu e escola: educação formal e não formal*. Secretaria de Educação a Distância/Ministério da Educação. Brasil, 2009.

FARIA, R. L. de; JACOBUECCI, D. F. C.; OLIVEIRA, R. C. **Possibilidades de ensino de botânica em um espaço não-formal de educação na percepção de professoras de ciências**. Rev. Ensaio. v.13, n.01, p.87-104, jan-abr 2011.

FERREIRA, Mateus Matos; ALMEIDA, Maria do Carmo da Cunha; OLIVEIRA, Laine de Jesus; ANJOS, Heriberto Alves dos; NASCIMENTO, Lia Midori Meyer. **Tabuleiro humano: uma forma inovadora de ensinar botânica no ensino médio**. Agroforestalis News, Aracaju, v.1, n.1, setembro, 2016.

FIGUEIREDO, J.A. **O ensino de botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade: propostas de atividades didáticas para o estudo das flores nos cursos de ciências biológicas**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – PUC-Minas, Belo Horizonte, 78p., 2009.

FOREMAN-PECK, Lorraine; TRAVERS, Kate. **What is distinctive about museum pedagogy and how can museums best support learning in schools? An action research inquiry into the practice of three regional museums**, Educational Action Research, 21:1, 28-41, 2013.

GEMBAROWSKI, R.; LEWANDOSKI, H. **Estudo das briófitas e pteridófitas: contextualização no espaço físico escolar**. In: PARANÁ (Estado). Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense: produção didático-pedagógica. Curitiba, 2012.

GOSLING, Marlusa; COELHO, Mariana; RESENDE, Marcos Paulo Dias Leite. **Qualidade Percebida e Intenções Comportamentais de visitantes em Museus: Uma Proposta de Modelo**. Revista Turismo - Visão e Ação - Eletrônica, Vol. 16 - n. 3 - Set. - Dez. 2014.

GÜLLICH, R.I. da C. **A botânica e o seu ensino: história, concepção e currículo**. Dissertação (Mestrado em Educação nas Ciências)- Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2003.

GURGEL, Thais. **O desenho e o desenvolvimento das crianças**. NOVA ESCOLA Edição 228, 01 de Dezembro, 2009. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/121/o-desenho-eo-desenvolvimento-das-criancas>> Acesso em: 05/12/2021.

HAGEMEYER, Regina Cely de Campos. **Dilemas e desafios da função docente na sociedade atual: os sentidos da mudança**. Educar, Curitiba, n.24.p.67-85, Editora UFPR, 2004.

IBRAM. **Caderno da Política Nacional de Educação Museal**. Brasília: Ibram - Instituto Brasileiro de Museus, 2018.

IBRAM. **Documento Final da PNEM**. Brasília: Ibram - Instituto Brasileiro de Museus, 2017.

JULIÃO, Letícia. **Apontamentos sobre a história do museu**. In: CADERNO de diretrizes museológicas. Brasília: Ministério da Cultura / Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional/ Departamento de Museus e Centros Culturais, Belo Horizonte: Secretaria de Estado da Cultura/ Superintendência de Museus, 2º Edição. 2006.

KATON, Geisly França; TOWATA, Naomi. Por que a botânica é tão chata? In: **VI Botânica no Inverno 2016** / Org. Miguel Peña H. [et al.]. – São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, Departamento de Botânica, 223p. 2016.

KATON, Geisly França; TOWATA, Naomi; SAITO, Luis Carlos. A Cegueira Botânica e o Uso de Estratégias para o Ensino de Botânica. In: **Botânica no Inverno 2013** / Org. Alejandra Matiz Lopez... [et al.]. – São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 202 p. 2012.

LIMA, R. A. et al.. **O estudo das briófitas numa escola pública de Humaitá-AM**. *Revista EDUCAmazônia - Educação Sociedade e Meio Ambiente, Humaitá*, Ano 13, Vol XXIV, Núm 1, Jan-Jun, pág. 218-232, 2020.

LIMA, Renato Abreu. **O ensino de botânica: desafios e possibilidades**. SAJEBTT, Rio Branco, UFAC v. 7 n. 2. Edição mai/ago, p.01-02. 2020.

LIMA, Janny Christiny Fernandes. **Jogo como recurso didático no ensino de botânica: uma proposta para contribuir com o ensino-aprendizagem**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, 109 p. Manaus, 2019.

LEEGE, Lissa M. **Would You Trust a Bryophyte for Directions?, A Field Exercise for Determining the Distribution of Moss on Trees**. *The American Biology Teacher*, volume 63, no. 5, may 2001.

LEOPOLDO, L.; BASTOS, F. **A pesquisa em Ensino de Botânica: contribuições e características da produção científica em periódicos**. *Revista Insignare Scientia - RIS*, v. 1, n. 3, 17 fev. 2019.

MACEDO, Kamily Oliveira. **Avaliação da aprendizagem em biologia: um estudo através do ensino da morfologia das briófitas**. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas- Licenciatura). Universidade do Estado do Amazonas. Parintins-AM, 2019.

MACEDO, Marina; BARBOSA, Pércia Paiva. **Dificuldades inerentes ao ensino de botânica: como superá-las?** In: V Botânica no Inverno 2015 / Org. Alice Nagai [et al.]. – São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, Departamento de Botânica, 240 p., 2015.

MACEDO, Marina *et al.* **Concepções de professores de biologia do ensino médio sobre o ensino-aprendizagem de botânica.** Encontro Ibero-americano sobre Investigação em Ensino de Ciências, 4, Porto Alegre, 2012.

MACEDO, Diana Pelosi Silva de; COZZ Silmara Silvia Mantelli. **A realidade virtual na museologia: uma análise das vantagens e desvantagens para o turismo cultural.** Rev. Cent. Ciênc. Admin., Fortaleza, v. 11, n. 2, p. 229-240, dez. 2005.

MARANDINO, M. **Enfoques de educação e comunicação nas bioexposições de museus de ciências.** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v.3, n.1, 27 nov. 2011.

MARANDINO, Martha. **Interfaces na Relação Museu-Escola.** Cad.Cat.Ens.Fís., v. 18, n.1: p.85-100, abr. 2001.

MARGETT TE, WITHERINGTON DC. **The nature of Preschoolers' concept of living and artificial objects.** Child Development; 82(6):2067–2082, 2011.

MARTINELLI, Lucia. Tangram quadrado, oval e redondo: atividade com as peças do tangram. junho 12, 2011. Disponível em: <http://luciamartinelli06.blogspot.com/2011/06/tangram-quadrado-oval-e-redondo.html> Acesso em 27 de novembro de 2021.

MARTINS, Luciana Conrado; MARTINS, Dalton Lopes. **Novas práticas sociais no campo da educação museal: a cultura digital e a sociabilidade em rede.** Revista Docência e Ciberultura, [S.l.], v. 3, n. 2, p. 199-216, set. 2019. ISSN 2594-9004. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/re-doc/article/view/44795>>. Acesso em: 24 ago. 2020.

MARTINS, L. C. **Como é criado o discurso pedagógico dos museus? Fatores de influência e limites para a educação museal.** *Museologia & Interdisciplinaridade*, 3 (6), 49-68, 2015.

MARTINS, Luciana Conrado, et al. **"Que público é esse." Formação de públicos de museus e centros culturais.** São Paulo: Percebe, 2013.

MARTINS, C.M.C.; BRAGA, S.A.M. **As idéias dos estudantes, o ensino de biologia e o vestibular da UFMG.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2., Valinhos. Atas, São Paulo: ABRAPEC, 1999.

MATOS, Isla Andrade Pereira de. **Educação museal: o caráter pedagógico do museu na Construção do conhecimento.** Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium, Ituiutaba, v. 5, n. 1, p. 93-104, jan./jun. 2014.

MATTOS, Eliana Corrêa Aguirre de. **Conhecer para PRESERVAR. O que vem a ser isto?** Por Jundiá Agora, 19 de março de 2018. Disponível em: <<https://jundiagora.com.br/conhecer-preservar/>> Acesso em: 26 de novembro 2021.

MELO, Maria Nazaré Silva Mayrink Pimentel de; UCELI, Lorena Ferrari; GOMES FILHO, José Vicente Paula; REZENDE, Juliana de Lima Passos. **Utilização do tema “plantas medicinais” para contextualizar as aulas de botânica no ensino médio.** Pedagog. Foco, Iturama (MG), v. 14, n. 11, p. 159-174, jan./jun. 2019.

MELO, Manuela Dias de. **Educação museal: reflexão sobre semelhanças e contrastes com uma forma escolar.** Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Pernambuco, CE. Programa de Pós-graduação em Educação, 2015.

MELO, E. A; ABREU, F.F; ANDRADE, A. B; ARAÚJO, M. I. O. **A aprendizagem de botânica no ensino fundamental: Dificuldades e desafios.** Scientia Plena, v. 8, n. 10, p. 8, 2012.

MENESES, Ulpiano T. Bezerra de. **O museu e o problema do conhecimento.** In: IV Seminário sobre Museus-casas: Pesquisa e Documentação, 2000, Rio de Janeiro. Anais do IV Seminário sobre Museus-casas: Pesquisa e Documentação. Rio de Janeiro : Fundação Casa de Rui Barbosa, 2000. p. 17-48. Disponível em:<http://www.docvirt.com/docreader.net/DocReader.aspx?bib=BibObPub&pasta=Anais%20do%20IV%20Seminario%20sobre%20Museus%20Casas:%20Pesquisa%20e%20Documentacao&pesq=&pagfis=171> Acesso em: 05/12/2021.

MILOVANOV, Konstantin Yuryevich; NIKITINA, Ekaterina Yevgenyevna; SOKOLOVA, Nataliya Leonidovna; SERGEYEVA, Marina Georgiyevna. **The creative potential of museum pedagogy within the modern society.** Revista Espacios. Vol. 38 (Nº 40) pag. 27, Año 2017.

MOREIRA, Luiz Henrique Liberato; FEITOSA, Antônia Arisdélia Fonseca Matias Aguiar e QUEIROZ, Rubens Teixeira de. **Estratégias pedagógicas para o ensino de botânica na educação básica.** Experiências em Ensino de Ciências V.14, No.2, pp 368 – 384. 2019.

MORRETES, Berta Lange. **Felix Rawitscher.** Estudos Avançados 8(22), 1994.

MOUL, R. A. T. de M.; SILVA, F. C. L. da. **A construção de conceitos em botânica a partir de uma sequência didática interativa: proposições para o ensino de Ciências.** Revista Exitus, Santarém/PA, Vol. 7, Nº 2, p. 262-282, Maio/Ago 2017.

MUNIZ, Gabriel Silva Santos; SANTOS, Matheus Carvalho dos; COSTA, Érica Margarida Santos; SANTOS, Ana Paula Lima do Couto. **Show do milhão: botânica em foco – utilização de software adaptado como ferramenta de ensino.** VI Congresso Nacional De Educação- VI CONEDU, Fortaleza - CE de 24 a 26 de outubro de 2019.

NEVES, Amanda; BÜNDCHEN, Márcia; LISBOA, Cassiano. **Cegueira botânica: é possível superá-la a partir da Educação?.** Ciência & Educação (Bauru). 25. 745-762. 2019.

NOGUEIRA, Vivian dos Santos; SANTOS, Nivea Dias dos. **Sexualidade de plantas em livros didáticos e a base nacional comum curricular do ensino fundamental.** Anais VIII Encontro Regional de Ensino de Biologia RJ/ES – 11 a 13 de setembro de 2017.

NOGUEIRA, Eliana; BARRADAS, Maria Mercia Indicadores dos Congressos Nacionais de Botânica: Uma breve leitura do histórico de 50 anos da SBB. *In*: BARRADAS, M.M; NOGUEIRA, E.(org.) **Trajetória da Sociedade Botânica do Brasil em 50 anos: resgate da memória dos seus congressos.** Brasília: SBB, 168p., 2013.

NOGUEIRA, Eliana. **Uma história brasileira da botânica.** Brasília: Paralelo 15, 255p. 2000.

OLIVEIRA, Kethelin Souza; LIESENFELD, Marcus V. Athaydes. **Percebendo efeitos da cegueira botânica entre professores de ensino fundamental e médio na Amazônia ocidental, Brasil.** Revista Educação Ambiental em Ação V.XVIII, n. 70(Março-Maio) - Novo Hamburgo, RS, 2020. Disponível em: <<http://www.revistaeea.org/artigo.php?idartigo=3896>> Acesso em : 10/08/2021.

OLIVEIRA, Sandy Naédia Lucas de; CHAVES, Maria Luana Teixeira; PINTO, Francisca Valmira Almeida; ARAUJO, Jessika Candido. **A ESCOLANOVISTA: UMA SUPERAÇÃO DO MODELO TRADICIONAL?.** Seminário Gepráxis, Vitória da Conquista – Bahia – Brasil, v. 7, n. 7, p. 559-570, maio, 2019.

OLIVEIRA, Renata Rolins da Silva. **Jogos Para O Ensino De Botânica: Uma Proposta Visando A Aprendizagem Significativa.** Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) Universidade Estadual De Goiás, Anápolis/GO, 2016.

OVIGLI, D. F. B. **Prática de Ensino de Ciências: o Museu como Espaço Formativo.** Rev. Ensaio, Belo Horizonte, v.13, n.03, p.133-149, set-dez. 2011.

OVIGLI, Daniel Fernando Bovolenta; FREITAS, Denise de; CALUZI, João José. **Quando os Museus de Ciências tornam-se espaços de formação docente.** *In*:PIROLA, NA. org. *Ensino de ciências e matemática, IV: temas de investigação* [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 244 p. 2010.

PEREIRA, T. S.; FERNANDES, S. D. C. **Material didático online sobre classificação vegetal para escolas sem acesso às áreas verdes.** Revista Eixo, v.7, n.2, Brasília – DF, 2018.

PIEIDADE FILHO, Lúcio De Franciscis dos Reis. **Museu, ciência, tecnologia e sociedade: o museu enquanto espaço de difusão e divulgação científica.** *In*: Foro ibero-americano de comunicação e divulgação científica. Campinas, Brasil, 2009.

PIERONI, Laís Goyos. **Scientia amabilis: um panorama do ensino de Botânica no Brasil a partir da análise de produções acadêmicas e de livros didáticos de**

Ciências Naturais. Tese (Doutorado em Educação Escolar) — Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", 2019.

PIERONI, L. G.; ZANCUL, M. C. S. Ensino de Botânica: investigando tendências em trabalhos apresentados nos CNBot e nos ENPEC. *In*: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC, 2019, Natal, RN. **Anais [...]**. Natal: ABRAPEC, 2019.

PIERONI, Laís Goyos; ZANCUL, Maria Cristina de Senzi. **Ensino de botânica: um estudo a partir de dissertações e teses defendidas no Brasil (1982 a 2016)**. IV CIECITEC . URI, 09-11 de Outubro de 2017 Santo Ângelo – RS – Brasil. 2017.

PEREIRA, Lucicléia Aparecida dos Santos. **Os desafios enfrentados pelos professores na atualidade**. Monografia (Especialização Fundamentos da Educação: práticas Pedagógicas Interdisciplinares). Universidade Estadual da Paraíba. Guarabira – PB, 2014.

QUADROS. Helena do Socorro Alves. Experiência vivida no campo museológico: a Educação Museal na perspectiva prática político-pedagógica no Museu Goeldi. *In*: COSTA, Andréa; CASTRO, Fernanda; SOARES, Ozias (org.) **Educação Museal: conceitos, história e políticas/** História da Educação Museal no Brasil & Prática político-pedagógica museal. Rio de Janeiro: Museu Histórico Nacional, p.69, 2020.

RAMOS, F.Z.; SILVA, L. H. de A. Contextualizando o processo de ensino-aprendizado de botânica. 1 ed. Editora Appris, Curitiba, PR, Brasil, 2013.

RAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E. **Biologia Vegetal**. 7. ed. Editora Guanabara Koogan S.A., Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2007.

RIBEIRO, Elisa Antônia. **A perspectiva da entrevista na investigação qualitativa**. Evidência, Araxá, n. 4, o. 129-148. 2008.

REIS, Luciana Carvalho Dos; BATISTA, Wanessa Vieira Silva Menezes. **Manual para confecção de modelos didáticos tema briófitas**. Recife/PE, 2020. Disponível em :

<https://www.researchgate.net/publication/339780486_Manual_para_confeccao_de_modelos_didaticos_Tema_Briofitas>Acesso em : 22/02/2021.

REZENDE, Andreia; GROPPPO, Milton; RANGA, Neusa; TEIXEIRA, Simone. **Coleta, Herborização e Identificação de Espécies Vegetais**. *In*: EMERY, Flavio da Silva et al. **Farmacognosia**. Ed. Atheneu, v.7, p.103-116, 2017.

RIBEIRO, Elisa. **A perspectiva da entrevista na investigação qualitativa**. *In*: Evidência, olhares e pesquisas em saberes educacionais. Centro Universitário do Planalto de Araxá. Araxá n.4, maio de 2008.

ROCHA, Joyce Alves; BOSCOLO, Odara Horta; FERNANDES, Lucia Regina Rangel de Moraes Valente. **Etnobotânica: um instrumento para valorização e**

identificação de potenciais de proteção do conhecimento tradicional. INTERAÇÕES, Campo Grande, v. 16, n. 1, p. 67-74, jan./jun. 2015. 2015.

RODRIGUES, Ana Paula rosa. **As transformações do universo museal pelos paradigmas do conhecimento e o aprimoramento de sua função social a partir da Nova Museologia.** Dissertação (Mestrado em Ciências)- Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, 155f. 2019.

ROMANO, C.A; PONTES, U.M.F. **A Construção do conhecimento científico a partir da intervenção: Uma prática no ensino de Botânica.** EBR – Educação Básica Revista, v. 2, n. 1, p.128- 132, 2016.

SAITO, LC; BARBOSA, PP. Formação de professores de Botânica: bases teóricas e os desafios contemporâneos da área. *In: VII Botânica no Inverno 2017* / Org. Carlos Eduardo Valério Raymundo [et al.]. – São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, Departamento de Botânica, 332 p., 2017.

SALATINO, A.; BUCKERIGDE, M. **Mas de que te serve saber botânica?** Estudos avançados, São Paulo v. 30, n. 87, p. 177-196, 2016.

SALDANHA, Larissa de Souza; CAVALCANTE, Felipe Sant’Anna; PINTO, Márcia Nascimento; LIMA, Renato Abreu. **O Ensino de Ciências com abordagem em briófitas no ensino público em Humaitá-Am.** VI Congresso Nacional De Educação- VI CONEDU, Fortaleza - CE de 24 a 26 de outubro de 2019.

SANTANA, Margarete Alves Silva. **As representações e o que aprendemos a “ver” sobre o ciclo de vida das plantas.** Dissertação (Mestrado em Filosofia- área educação) Programa de Pós-graduação em Estudos Culturais da Escola de Artes, Ciências e Humanidade da Universidade de São Paulo- USP/EACH. São Paulo/Sp, 2014.

SANTOS, Liégy Resende dos; FERREIRA, Fernanda Helena Nogueira. **O uso de recursos didáticos como estratégia educacional em espaços formais e não formais de educação.** Revista Amazônica de Ensino de Ciências, [S.l.], v.10, n.20, p.11-22, jan-jun. 2017.

SANTOS, N. D.; SILVA, N. F.; OLIVEIRA, T. P. **O que ensinamos sobre as primeiras plantas terrestres: análise de livros didáticos do ensino médio.** Pesquisas, Botânica, n. 67, p. 319-334, 2015.

SILVA, Thais Soares da; FARIAS, Gilmar Beserra de; SILVA, Maria Amanda Vitorino da. **Alfabetização Científica e o ensino de Ciências na educação infantil: a construção do conhecimento científico.** Revista Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica, Recife, v. 4, n. 1, p. 378-387. 2018.

SILVA *et al.* **“As plantas vão à mesa”: Trabalhando o reino plantae e as importância dos vegetais na alimentação humana.** III Conapesc, 2018.

SILVA, Maria Milena Fernandes da; BARROS, Ileana Oliveira. **Ensino de briófitas e pteridófitas nas escolas públicas de educação básica de Jaguaribe** – Ce. Conexões: Ciência e Tecnologia. Fortaleza/CE, v.11, n. 6, p. 36-44, dez. 2017.

SILVA, A. P.M; SILVA, M. F. S; ROCHA, F. M. R; ANDRADE, I. M. **Aulas práticas como estratégia para o conhecimento em botânica no ensino fundamental**. HOLOS, v. 8, Ano. 31, p. 68-79, 2015.

SILVA, Juliana Nascimento e GHILARDI-LOPES, Natalia Pirani. **Botânica no Ensino Fundamental: diagnósticos de dificuldades no ensino e da percepção e representação da biodiversidade vegetal por estudantes**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 13, Nº 2, 115-136. 2014.

SILVA, Alessandra Dahya Henrique da. **A educação em museus sob o olhar do Comitê de Educação e Ação Cultural (CECA-Brasil)**. Dissertação (Mestrado em Museologia e Patrimônio) Programa de Pós-graduação em Museologia e Patrimônio, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

SILVA, P.; CAVASSAN, O. **A influência da imagem estrangeira para o estudo da botânica no ensino fundamental**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v.5, n.1, 9 mar. 2011.

SILVA, Patrícia Gomes Pinheiro da; CAVASSAN, Osmar. Um histórico da botânica e as dificuldades no estudo dos vegetais: uma questão metodológica? *In*: SILVA, Patrícia Gomes Pinheiro da. **O Ensino Da Botânica No Nível Fundamental: Um Enfoque Nos Procedimentos Metodológicos**. Doutorado. Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, da Faculdade de Ciências, da Universidade Estadual Paulista, Campus de Bauru, para a obtenção do título de Doutor em Educação para a Ciência. 146f., 2008.

SILVEIRA, A. P et al. **Caráter pedagógico científico e artístico de modelos didáticos de flor e folha: percepção de atuais e futuros professores da educação básica**. REnBio - Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio vol. 10, n. 1, p. 57-71, 2017.

SINGH, P.K. **Museum and education**. Orissa Historical Research Journal, 47(1), 69-82. 2004.

SCHNEIDERHAN-OPEL, Jennifer; BOGNER, Franz X. **FutureForest: Promoting Biodiversity Literacy by Implementing Citizen Science in the Classroom**. The American Biology Teacher, Vol. 82, No. 4, pp. 234–240, 2020.

SOARES, João Paulo Reis; SILVA, João Rodrigo Santos da. **A prática no ensino de botânica: o que dizem os principais congressos?** REnCiMa, São Paulo, v. 11, n. 6, p. 73-93, out./dez. 2020.

SOARES, Ozias Jesus; GRUZMAN, Carla. **O Lugar da Pesquisa na Educação Museal: desafios, panorama e perspectivas**. Revista Docência e Ciberultura – Redoc. Rio de Janeiro v. 3 n.2 p. 115 Maio/Agosto 2019.

SOUZA, Cássia Luã Pires de; GARCIA, Rosane Nunes. **Buscando produções acadêmicas acerca do ensino de botânica: uma pesquisa de levantamento bibliográfico**. Revista de Ensino de Ciências e Matemática, São Paulo, v. 9, n. 3, p. 54-69, 2018.

STEERE, William Campbell. **The Use of Living Bryophytes in the Teaching of Botany**. The American Biology Teacher, vol.26, no.2, pp.100-104, JSTOR, 1964. Disponível em: < <https://www.jstor.org/stable/4440561> >. Acesso em: 28 jan.2021.

STUDART, Denise Coelho. Conhecendo a experiência museal das crianças por meio de desenhos. In: MASSARANI, Luisa (ed.). **Ciência e criança: a divulgação científica para o público infante juvenil**. Museu da Vida / Casa de Oswaldo Cruz / Fiocruz, Rio de Janeiro, 120p. 2008.

STUDART, Denise Coelho. **Museus e famílias: percepções e comportamentos de crianças e seus familiares em exposições para o público infantil**. História, Ciências, Saúde – Manguinhos, v. 12 (suplemento), p. 55-77, 2005.

TENENTE, Luiza. 40% dos professores de ensino médio não são formados na disciplina que ensinam aos alunos. Portal G1, São Paulo. 09, 02, Educação. 2020. Disponível em: < <https://g1.globo.com/educacao/noticia/2020/02/09/40percent-dos-professores-de-ensino-medio-nao-sao-formados-na-disciplina-que-ensinam-aos-alunos.ghtml> > Acesso em: 05/12/2021.

TIŠLIAR, Pavol . **The Development of Informal Learning and Museum Pedagogy in Museums**. European Journal of Contemporary Education. 6(3): 586-592, 2017.

TOWATA, N; URSI, S; SANTOS, D.Y.A.C. **Análise da percepção dos licenciados sobre o “ensino de botânica na educação básica”**. Revista da SBEnBio, v. 3, p. 1603-1612, 2010.

URSI, Suzana; BARBOSA, Pércia Paiva; SANO, Paulo Takeo; BERCHEZ, Flavio Augusto de Souza. **Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica**. Estudos Avançados, São Paulo, v. 32, n. 94, 2018.

VIEIRA, Valdecir Junior da Costa; CORRÊA, Maria José Pinheiro. **O uso de recursos didáticos como alternativa no ensino de botânica**. REnBio - Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio - ISSN: 1982-1867 - vol. 13, n. 2, p. 309-327, 2020.

VILLARROEL, Jose Domingo. **Environmental judgment in early childhood and its relationship with the understanding of the concept of living beings**. SpringerPlus, 2:87. 2013.

WANDERSEE, J.H.; SCHUSSLER, E. **Toward a Theory of plant Blindness**. Plant Science Bulletin, Columbus, v.47, n.1, p.2-9, 2001.

ZBOROWSKI, CA; CONCEIÇÃO, MS; KONFLANZ, TL & PIGATTO, AGS. **Percepção de alunos dos anos iniciais sobre seres vivos**. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis / SC, 2017.

APÊNDICE A

Botanicando: Aprendendo e brincado com as briófitas



Olá!

Foi muito bom receber sua visita!

Queremos melhorar cada vez mais nosso trabalho, e por isso gostaríamos de saber sua opinião sobre a Exposição/ Oficina que você acabou de visitar.

Para isso, responda as perguntas abaixo.

Obrigado! Volte sempre!

Idade: _____

Escolaridade: () Fundamental I () Fundamental II () Médio () Superior - curso: _____

1- Você já tinha visitado uma exposição/oficina de botânica em um museu?

() Sim () Não

2- Você já conhecia o tema da Exposição/ Oficina: **BRIÓFITAS**?

() Sim. Quanto? () Pouco () Médio () Muito
() Não

3- Você teve dificuldade em alguma das atividades da Exposição/Oficina:

a- Leitura do Livro BrioBook:

() nenhuma dificuldade () pouca dificuldade () muita dificuldade

b- Montagem do quebra-cabeça do ciclo reprodutivo:

() nenhuma dificuldade () pouca dificuldade () muita dificuldade

c- Compreensão do vídeo exposto na Televisão:

() nenhuma dificuldade () pouca dificuldade () muita dificuldade

d- Fotografia nos terrários:

() nenhuma dificuldade () pouca dificuldade () muita dificuldade

e- Compreensão do painel de fotografias (painel de cubos)

() nenhuma dificuldade () pouca dificuldade () muita dificuldade

4- A aparência (forma/beleza) da Exposição/Oficina te despertou curiosidade sobre o tema?

() Sim Quanto? () Pouco () Médio () Muito
() Não

5- Você aprendeu mais sobre as Briófitas?

() Sim Quanto? () Pouco () Médio () Muito
() Não

6- O que você aprendeu de amis interessante sobre as briófitas?

7- Depois de participar da Exposição/Oficina você seria capaz de reconhecer as briófitas na natureza ou nos ambientes onde você vive?

() Sim () Não

8- Você recomendaria a visita à Exposição/Oficina para amigos e parentes?

() Sim () Não

9- Você classificaria a Exposição/Oficina como:

() Ótima () Muito boa () Boa () Regular () Péssima

10- Deixe aqui seu elogio, sugestão ou critica.
