

# PROPOSTAS DE PROFESSORES PARA VISITAS ESCOLARES A UM MUSEU DE ZOOLOGIA NO CONTEXTO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

**ADRIANA PUGLIESE**, UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC, SANTO ANDRÉ,  
SÃO PAULO, BRASIL

Doutora em Educação pela Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (FE-USP). Integrante do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Ensino de Ciências (NEPEC) e do Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Não Formal e Divulgação em Ciência (GEENF-FEUSP).

E-mail: [adriana.pugliese@gmail.com](mailto:adriana.pugliese@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4683-5834>

**JOÃO RODRIGO SANTOS DA SILVA**, UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC,  
SANTO ANDRÉ, SÃO PAULO, BRASIL

Doutor em Ciências pelo Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (IB-USP). Integrante do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Ensino de Ciências (NEPEC).

E-mail: [joao.rodrigo@ufabc.edu.br](mailto:joao.rodrigo@ufabc.edu.br)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8342-8875>

(continua...)

**RECEBIDO**

31/07/2020

**APROVADO**

20/12/2020

# PROPOSTAS DE PROFESSORES PARA VISITAS ESCOLARES A UM MUSEU DE ZOOLOGIA NO CONTEXTO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

(continuação)

**NATHALIA BINDER**, UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC, SANTO ANDRÉ,  
SÃO PAULO, BRASIL

Pós-graduada em Educação inclusiva, pela Universidade Braz Cubas de Mogi das Cruzes;  
graduada e licenciatura em Ciências Biológicas, Bacharel em Ciência e Tecnologia e  
graduanda em Neurociência pela Universidade Federal do ABC.

E mail: [nathalia.binder@gmail.com](mailto:nathalia.binder@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5851-8038>

**PATRICIA DA SILVA SESSA**, UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC, SANTO ANDRÉ,  
SÃO PAULO, BRASIL

Doutora em Educação, área de Ensino de Ciências e Matemática pela Faculdade de  
Educação da Universidade de São Paulo (USP); mestre em Educação na linha de pesquisa  
Formação de Professores pela Universidade Metodista de São Paulo; graduada em  
Ciências Biológicas e Pedagogia. Pesquisadora no Grupo de Pesquisa em Ensino de  
Ciências e Formação de Professores (ENCIFORM) e Núcleo de Estudos e Pesquisas em  
Ensino de Ciências (NEPEC). E mail: [patricia.sessa@ufabc.edu.br](mailto:patricia.sessa@ufabc.edu.br)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1509-4030>

**DOI**

<http://dx.doi.org/10.11606/issn.1980-4466.v15i30p426-454>

**RECEBIDO**

31/07/2020

**APROVADO**

20/12/2020

## **PROPOSTAS DE PROFESSORES PARA VISITAS ESCOLARES A UM MUSEU DE ZOOLOGIA NO CONTEXTO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA**

ADRIANA PUGLIESE, JOÃO RODRIGO SANTOS DA SILVA, NATHALIA BINDER, PATRICIA DA SILVA SESSA

### **RESUMO**

O presente artigo tem como foco a aproximação entre os espaços educativos não formais, como um museu, e as demandas da educação escolar e suas possibilidades propostas por professores da Educação Básica no contexto do processo de alfabetização científica. A pesquisa tem como objetivo descrever como os professores se apropriam dos objetos expositivos do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo ao criarem roteiros de visita para este espaço. A partir disso, configuramos as seguintes questões: como os professores estabelecem relações entre os conteúdos e temas para trabalhar a parceria entre a escola e o museu? Quais aparatos estabelecem as maiores relações dialógicas de conhecimento escolar e museal com base nas propostas de ações dos professores? E como essas propostas de roteiros de visita se relacionam com os eixos estruturantes de alfabetização científica? No tocante ao desenho metodológico, o presente trabalho tem um caráter descritivo e qualitativo, com base na análise de conteúdo. Em termos conclusivos, pode-se sinalizar não só os aparatos mais atrativos da exposição, como indicar aqueles que podem ganhar destaque para, futuramente, serem utilizados nas visitas escolares. Observa-se ainda que à luz da alfabetização científica evidenciada nos roteiros elaborados, há maior preocupação com a apropriação dos termos e dos conceitos próprios da ciência e por outro lado, uma menor abordagem com as relações entre a natureza da ciência e suas práticas.

### **PALAVRAS-CHAVE**

Ensino de ciências, Museus de ciência e tecnologia, Alfabetização científica, Museus universitários.

# TEACHERS' PROPOSALS FOR SCHOOL VISITS IN A ZOOLOGY MUSEUM IN THE CONTEXT OF SCIENTIFIC LITERACY

ADRIANA PUGLIESE, JOÃO RODRIGO SANTOS DA SILVA, NATHALIA BINDER, PATRICIA DA SILVA SESSA

## ABSTRACT

This article focuses on the close relation between non-formal learning spaces, such as museums, and the demands of school education and its possibilities proposed by Primary Education teachers in the context of the process of scientific literacy. This study describes how teachers appropriate the exhibition objects of the Museum of Zoology of the University of São Paulo, creating visit itinerary for the space, from which we made the following questions: How do teachers establish relationships between the contents and themes to work on the partnership between the school and the museum? Which devices establish the greatest dialogical relations of school and museum knowledge based on the proposals of teachers' actions? And how do these proposed visit routes relate to the structural axes of scientific literacy? The adopted methodological design had and content analysis. In conclusive terms, it is possible to point out the most attractive apparatuses of the exhibition, such as those that may gain prominence to be used in school visits in the future. We also observed that in the context of scientific literacy evidenced in the elaborated scripts, there is a greater concern with the appropriation of terms and concepts specific to science and, on the other hand, a smallest approach with the relationships between the nature of science and its practice.

## KEYWORDS

Science teaching, Science and technology museums, Scientific literacy, University museums.

## 1 INTRODUÇÃO

Diante das várias e complexas possibilidades e dos contextos de aprendizagem que se apresentam no século XXI, a preocupação com os espaços não formais, como cenários e meios de produção, de desenvolvimento e de apropriação de conhecimentos é impulsionada para além das definições ou classificações. Diversos autores (DIAMOND, 1999; PEDRETTI, 2002; VALENTE; CAZELLI; ALVES, 2005; BRUNO, 2013) têm argumentado sobre o estabelecimento de significados, funções e desafios dos espaços não formais, especialmente dos museus, incluindo discussões acerca dos processos históricos, sociais, culturais, científicos e educacionais que permeiam sua legitimação e importância.

Dentre os espaços institucionais não formais que abordam os conhecimentos científicos, os museus se destacam pela sua história de formação. Nascidos como gabinetes de curiosidade, os museus de ciências foram montados por colecionadores – inicialmente intelectuais e acadêmicos – que dispuseram de suas coleções para apreciação, conferindo um caráter de construção histórica do conhecimento (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009).

Lopes (1997) conta em detalhes o processo de surgimento dos museus no Brasil, registrado no início do século XIX, como espaços de intensas atividades científicas e detentoras de acervos e registros significativos, com

ênfase em coleções de história natural. Somente a partir do século XX os museus passam a assumir um papel dialógico com o ensino, tornando-se também um local de pesquisa; em meados e ao final do século XX, as visitas escolares ganham forma – e força – a partir das transformações desses espaços que iniciam o diálogo da ciência com a sociedade por meio das coleções e pesquisas desenvolvidas nos museus (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009).

Para Pugliese e Marandino (2018, p. 123), entender os museus como parte da cultura científica envolve reconhecer esses espaços como instrumentos que permitem uma aproximação do público com a própria ciência, “possibilitando a compreensão de conhecimentos expressos por meio de objetos, textos, imagens, aparatos interativos, os quais muitas vezes podem ser observados somente nesses locais”. É no âmbito dos objetos, do cenário expositivo e de seus discursos que diferentes autores têm reconhecido os museus como portadores de um currículo próprio (ver MARANDINO, 2012; PUGLIESE, 2015), que oportuniza a aprendizagem de diferentes públicos, inclusive o escolar e que também contribui para a formação docente. Para Martins (2018), essa estrutura curricular museal reflete as relações de concepção e os sujeitos atuantes no espaço.

Soares (2019) aponta que as exposições se estruturam como textos curriculares e que a seleção e a escolha de conteúdos da exposição e o processo de recontextualização do discurso expositivo retratam diversos fatores: a história e as tradições do espaço; as pesquisas realizadas pela equipe de pesquisadores, de difusão cultural e de divulgação científica; as percepções da empresa responsável pela concepção e soluções expográficas; e o espaço físico e as formas de comunicação em museus.

No que tange as articulações curriculares entre os espaços não formais e o processo de formação, as visitas nos museus e parques educacionais têm se tornado recorrentes nas práticas escolares. Com isso, a formação do professor para reconhecer e conhecer os espaços de museus também se tornou rotineira. Alguns museus oferecem visitas voltadas para determinados públicos e já apresentam roteiros e possibilidades temáticas nos currículos escolares – e museais (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009).

No processo de constituição e legitimação dos museus, à medida que incluem em suas pautas uma preocupação com o desenvolvimento

científico, eles se aproximam do campo das discussões sobre o processo de alfabetização científica, visto que compartilham a preocupação basilar com o fazer e divulgar a ciência.

Conforme aponta Sasseron (2015), pesquisas sobre alfabetização científica vêm sendo desenvolvidas em todo o mundo já há algum tempo, com várias definições estabelecidas. Além disso, há um consenso sobre a necessidade de evidenciar que o objetivo principal do Ensino de Ciências é oportunizar aos cidadãos a compreensão dos assuntos, dos temas e das situações que ocorrem no mundo e ao seu redor a partir do conhecimento científico; é enxergar o mundo com a lente da ciência. Mas, não somente estudá-lo ou compreendê-lo, e sim agir sobre o mundo, tomar decisões utilizando não somente os conceitos, como também as práticas científicas.

A alfabetização científica (AC), compreendida por nós como “a capacidade construída para a análise e a avaliação de situações que permitam ou culminem com a tomada de decisões e o posicionamento” (SASSERON, 2015, p. 56), é alvo de discussões e pesquisas no campo da educação formal. Diferentes autores, no âmbito nacional (CAZELLI; FRANCO, 2001; CERATI, 2014; LOURENÇO, 2017; NORBERTO-ROCHA, 2018; MARANDINO *et al.*, 2018) e internacional (ROBERTS, 2007; MOSQUERA, 2014) têm discutido de modo contundente a ocorrência da prática de AC em museus e/ou no contexto de comunicação pública da ciência. Henriksen e Frøyland (2000), ao analisarem o potencial dos museus em fornecer informações e experiências que os visitantes considerem relevantes, sugerem que tais instituições cada vez mais se esforçam para melhorar a alfabetização científica de seu público.

Assim como a ciência tem um caráter de provisoriedade, à medida que é continuamente elaborada, a AC deve ser considerada um processo, pois envolve não somente temas e conceitos em constante elaboração, mas, sobretudo, diz respeito a situações novas e diferentes que se apresentam cotidianamente.

De forma a lidar com a característica processual da AC no contexto do Ensino de Ciências, foram estabelecidos eixos estruturantes (SASSERON, 2015), os quais consistem em linhas orientadoras para o trabalho pedagógico que incluem a complexidade da ciência, ou seja, que levam em conta aspectos relativos à apropriação de conceitos, à utilização de termos, à natureza do conhecimento científico e suas articulações com a Tecnologia e a Sociedade.

Alguns autores têm discutido a AC em espaços de educação não formal a partir do uso de indicadores e atributos elencados em relação tanto à exposição como às práticas desenvolvidas nos museus. Marandino *et al.* (2018) compilaram pesquisas acadêmicas que propõem o uso de indicadores de AC e novos estudos continuam sendo propostos para museus com tipologias diferentes, como os planetários (ALVAIDE, 2019; ALMEIDA; MARRANGHELLO; DORNELES, 2020). Tais iniciativas promovem repensar e reinterpretar o amplo processo de AC da população, de modo a corroborar o papel da educação museal nesse contexto, legitimando a função social das instituições museais na educação científica da sociedade contemporânea.

Vale ressaltar que neste estudo utilizamos os três eixos propostos por Sasseron e Carvalho (2008, 2011) como forma de compreender a percepção dos professores sobre seus roteiros no que se refere a AC e como estes relacionam o espaço dos museus com as práticas escolares. Segundo as autoras, o primeiro eixo refere-se à compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais (trabalha a construção de conhecimentos científicos e conceitos-chave que se relacionem ao cotidiano do estudante); o segundo eixo preocupa-se com a compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática (discute a ciência como um corpo de conhecimentos em constante transformação e traz à tona o caráter humano e social inerente à investigação científica). Finalmente, o terceiro eixo compreende o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (denota a necessidade de se compreender as aplicações dos saberes construídos pelas ciências e questões relacionadas à sustentabilidade humana no planeta).

Com tais perspectivas, o presente artigo tem como foco a aproximação entre os espaços não formais, mais especificamente um museu universitário, e as demandas da educação escolar e suas possibilidades propostas por professores da Educação Básica no viés do processo de AC.

Configuramos as seguintes questões: como os professores estabelecem relações entre os conteúdos e temas para trabalhar a parceria entre a escola e o museu? Quais aparatos estabelecem as maiores relações dialógicas de conhecimento escolar e museal com base nas propostas de ações dos professores? E como essas propostas de roteiros de visita se relacionam com os eixos estruturantes de AC?

Nessa perspectiva, a pesquisa tem como objetivo descrever como os professores se apropriam dos aparatos da exposição de longa duração do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, criando roteiros de visitação para este espaço.

## 2 METODOLOGIA

No que concerne seu desenho metodológico, o presente trabalho tem um caráter descritivo e qualitativo. Descritivo por relatar e retratar as propostas de roteiro de visitação ao espaço. A pesquisa descritiva representa, neste estudo, a caracterização de determinado grupo de professores em relação ao uso do cenário expositivo do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZ-USP) em suas práticas pedagógicas. Estuda-se as características do grupo, incluindo levantamento de opiniões, atitudes e crenças dos integrantes, fazendo associações das variáveis com o conhecimento sobre o tema (GIL, 1994). Focaremos na descrição das propostas de visitas em seus roteiros para levantar as ações do espaço e estabelecer paralelos dos espaços escolares com o MZ-USP.

Tal enfoque representa uma escolha e, portanto, um caráter qualitativo adotado pelos investigadores – característico de pesquisas qualitativas. Assim como apontado por Creswell (2010), nos estudos qualitativos, o desenho e as escolhas do local de pesquisa e dos sujeitos, estão relacionados ao objeto de pesquisa e à resposta às questões a ele relacionadas. Assim, os dados descritos no presente artigo representam escolhas e padrões didáticos dos professores quanto às possibilidades de uso do museu para o ensino de Ciências.

O grupo de professores desta pesquisa estava inscrito em uma ação de extensão da Universidade Federal do ABC, intitulada “Curso de Instrumentação e Experimentação no Ensino de Biologia: práticas de professores”, que tinha o intuito de atrair professores da área de Ciências Biológicas ou afins para o debate e aprofundamento sobre instrumentos, modelos e experimentos para a prática de Biologia. O curso, em formato semipresencial, ocorreu de abril a dezembro de 2018, com 15 encontros presenciais de 4 horas de duração e além de em ambiente virtual de aprendizagem, totalizando 72 horas de curso. Duas das atividades previstas no cronograma incluíam o uso de diferentes espaços educativos no ensino de Ciências ou Biologia, a partir dos recursos disponibilizados por estes.

O trabalho ora apresentado versa sobre as atividades e discussões ocorridas no e sobre a visita ao MZ-USP.

Os professores cursistas lecionavam para os anos iniciais e finais do Ensino Fundamental e/ou do Ensino Médio. Todos eram licenciados, com formação variando na graduação em Pedagogia, Química e Ciências Biológicas. A maioria era atuante na rede pública de ensino<sup>1</sup> e com boa experiência em docência, sendo que três professores tinham menos de três anos de experiência; quatro professores tinham acima de 20 anos de docência. Era um grupo de professores jovens, mas com uma média de tempo de serviço variando de 5 a 15 anos na docência. Todos os professores aqui amostrados assinaram o termo de consentimento livre esclarecido possibilitando o uso das atividades para a pesquisa.

## 2.1 A atividade para a coleta de dados

Foi indicado aos professores que acessassem o site do MZ-USP antes da visita para conhecer o espaço museal<sup>2</sup>, bem como a leitura de um capítulo de um livro sobre ensino de biologia (ver MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009), na qual a terceira parte indicava o uso de espaços educativos: o capítulo 2 desse livro abordava a relação com os museus, trazendo um histórico do seu uso para o ensino de Biologia. A partir desse contexto, eles discutiram sobre o potencial das atividades extraclasse.

Considerando que a relação entre escolas e museus é antiga e que cada vez mais se busca ampliar a qualidade dessa relação, a visita ao MZ-USP teve como objetivos principais conhecer o potencial educativo desse local e experimentar o planejamento de atividades antes, durante e depois da visita. Além disso, por meio desta atividade, a proposta formativa pretendia experimentar e refletir sobre os processos de mediação do conhecimento apresentado no museu para os diferentes públicos, especialmente o currículo museal no viés da exposição, elencando as potencialidades institucionais para o Ensino Fundamental e Médio.

<sup>1</sup> Esse perfil retrata todos os participantes do curso, não especificando quem realmente fez a atividade. Participaram dessa atividade 24 professores de um total de 35.

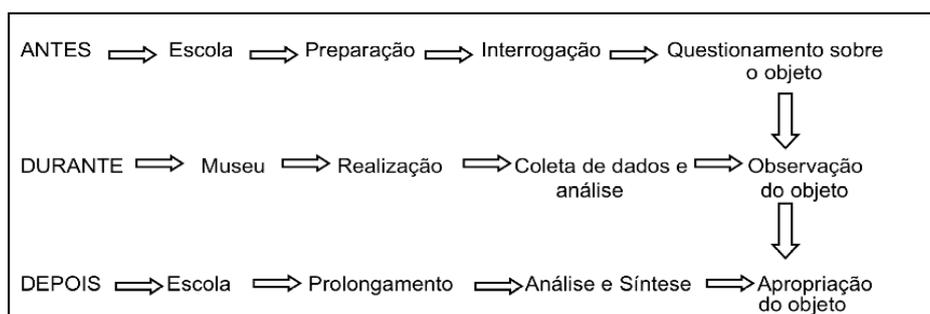
<sup>2</sup> O acesso ao site foi disponibilizado aos professores: <http://www.mz.usp.br>.

Atualmente, o Museu de Zoologia disponibiliza em seu site um *tour* virtual<sup>3</sup>, o qual pode auxiliar na realização de atividades antes da visita presencial. A exposição de longa duração “Biodiversidade: conhecer para preservar”, orientadora das atividades desenvolvidas e relatadas no presente artigo, é organizada em cinco módulos: Introdução; História da biodiversidade; Paisagens da biodiversidade; Todos parentes, todos diferentes; e Sala da Descoberta. Além do *tour* virtual, a descrição completa de cada módulo da exposição pode ser encontrada no trabalho de Soares (2019).

A visita teve início com a orientação de uma educadora da instituição que apresentou as ações desenvolvidas pelo MZ-USP; em seguida foi realizada uma visita técnica à exposição de longa duração de modo a perceber o potencial pedagógico dos módulos.

A atividade principal consistiu na elaboração de um roteiro para a utilização do espaço pelos professores cursistas. O roteiro se baseou na proposta de Allard e colaboradores (1996) que propõem um modelo didático sobre o uso do museu pela escola com a finalidade de estruturar melhor as visitas, valorizando o potencial educativo dos museus. No roteiro foi apresentado um esquema proposto pelos autores sobre o Modelo Didático de Utilização dos Museus com fins Educativos representado pela Figura 1.

FIGURA 1  
Tradução dos esquemas propostos por Allard e colaboradores (1996), ilustrado por Marandino (2000).



<sup>3</sup> <https://vila360.com.br/tour/MZ-USP/>

A atividade proposta foi realizada em dupla, iniciando o processo de diálogo entre os professores. Foram estabelecidas as etapas: escolher um objeto expositivo e um conteúdo abordado na exposição e sobre os quais os professores tinham uma questão a resolver: “Imagine que você está visitando o museu com seus alunos e não há um monitor disponível no espaço. Elabore um discurso de mediação sobre o objeto e o conteúdo selecionado”. O discurso de mediação deveria considerar aspectos (a) educacionais, relativos a uma visita a museus: espaço, tempo e objeto; (b) relativos ao público (estudantes de Ensino Fundamental ou Médio); e (c) eixos estruturantes da AC, segundo Sasseron e Carvalho (2008, 2011), de modo a identificar o(s) eixo(s) contemplado(s).<sup>4</sup> Foi indicado também que os professores considerassem na proposta de roteiro: o estímulo à promoção do diálogo entre professor (no papel de mediador) e alunos visitantes; as concepções alternativas (conhecimentos prévios) dos alunos sobre conceitos científicos; e que o conteúdo seria aprofundado em outro momento na escola (antes ou depois da visita).

Desta forma, os professores poderiam refletir sobre a questão da mediação entre conhecimento científico e público (escolar) em museus por meio da construção de discursos sobre o cenário expositivo. A criação do roteiro era livre: texto dialógico, estruturado, investigativo, entre outros.

No contexto da investigação das questões relacionadas à AC e à interação proposta entre a escola e o museu, bem como as modalidades dessa interação, usamos a categorização de Bardin (2011) para análise de conteúdo. Tal procedimento consiste na unitarização dos dados do roteiro, ou seja, sua identificação, significação e aproximação formando conjuntos ou categorias construídas *a priori* para a AC – visto que os eixos já existem – e *a posteriori* para as interações propostas.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os professores cursistas participantes da pesquisa elaboraram onze propostas de ação de ensino, muitas delas sobre o mesmo tema e aparato museal. No tocante ao tema do aparato selecionado, o estudo dos biomas foi usado em quatro propostas: duas delas abordaram um bioma específico, Cerrado

<sup>4</sup> Essas informações foram entregues em um roteiro de atividades que continham as mesmas instruções aqui apresentadas. No roteiro, inclusive, tinha uma descrição sucinta sobre os três eixos estruturantes de AC.

e Mata Atlântica, e outras duas apontaram a diversidade urbana e os mapas do museu para desenvolver a proposta. Três grupos escolheram questões evolutivas: um deles usando a evolução dos primatas; outro especificamente a evolução humana; e outro aplicou os conceitos de adaptação e seleção natural na parte da exposição que aponta os bicos dos tucanos. Dois grupos optaram por uma proposta sobre a diversidade de animais. A Figura 2 mostra exemplos de objetos museais escolhidos pelos professores e no Quadro 1 pode-se verificar detalhes das propostas elaboradas.

Ao analisarmos com mais detalhamento as propostas, observamos que mesmo sendo um museu de zoologia, seis das onze propostas indicam um debate sobre os biomas e sua diversidade. Uma preocupação maior com as questões sobre a preservação do ambiente e seu uso foi notada em sete das propostas, passando pela expansão/migração humana e extinção de espécies nos biomas. Ressaltamos que a evolução, conceito central e norteador do ensino de Biologia, também foi abordada, fazendo-se uso dos dados e cladogramas que o museu expõe.

FIGURA 2

Imagens de objetos da exposição do MZ-USP escolhidos pelos professores cursistas. Fonte: Soares (2019, p. 79, 88, 117 e 125).



A biodiversidade dos animais se soma aos temas, mas com uma condição: a maioria utiliza animais de grande porte, inseridos nos biomas. Tal característica nos provoca o questionamento: Animais de pequeno porte são objetos que chamam menos atenção nas exposições? Será que objetos com essa tipologia não são atrativos ou despertam menos interesse? Foi apenas coincidência?

A exposição do MZ-USP apresenta exemplares de coleções de diferentes táxons animais que poderiam ser usados pelos professores cursistas. Porém raramente foram explorados nas propostas, evidenciando uma tendência observada nos currículos escolares: o enfoque predominante nos grupos de vertebrados. Esse dado é observado nas escolhas das propostas, como animais taxidermizados (vertebrados), animais em mapas (vertebrados), cladogramas, analogias/homoplasias e homologias com vertebrados (especialmente para primatas e homínídeos). Tal discurso pode ser corroborado por Kellert (1989 *apud* BALLESTE, 2019) quando afirma que as pessoas tendem a preferir os animais maiores, esteticamente atraentes, considerados inteligentes, que tenham uma história de associação com os seres humanos e/ou que tragam algum benefício para a espécie humana.

Apenas duas propostas abordam a temática da diversidade de animais e, pelos espaços indicados e a forma como propõem trabalhar, podem incluir alguma perspectiva sobre os animais invertebrados. Nesse sentido, apontamos que tais escolhas não só representam a familiaridade com os temas dos professores, mas também as possibilidades curriculares das escolas que se perpetuam para dentro dos museus, e assim, influenciam diretamente na escolha dos aparatos que seriam mais atrativos. Seria interessante que os professores tentassem desconstruir essa ideia, propondo atividades que abordassem animais invertebrados ou grupos que, de modo geral, são menos difundidos entre os estudantes.

Em relação aos objetos com dimensões maiores, tanto os grandes espécimes como os dioramas, consideramos que a maior parte da exposição foi utilizada como recurso. Algumas propostas contemplavam mais de um objeto, o que nos possibilita reconhecer o potencial para que a observação e o enfoque de tais objetos aconteçam durante uma visita escolar.

Os dioramas relacionados aos biomas foram apresentados por cinco propostas. Quatro propostas fizeram uso das imagens de mapas,

cladogramas e tabelas com dados evolutivos. Cinco propostas fizeram uso dos diferentes animais, partes deles e das réplicas espalhadas no museu – em uma das propostas foi utilizada uma vitrine com diferentes esqueletos de animais. Duas propostas fizeram uso de um vídeo do MZ-USP sobre a biodiversidade.

De acordo com Oliveira (2020, p. 24), “mais do que representar ambientes naturais, os dioramas se tornaram símbolos dos museus de história natural” e ao longo do tempo “se tornaram também referências no campo da educação em museus, mais precisamente em temas relacionados à ecologia, à conservação da natureza e à biodiversidade”. Hooper-Greenhill (1999) defende que os dioramas são propostas concretas de aprendizagem e Bueno (2020, p. 34) enfatiza que os dioramas são objetos didáticos que “resultam de processos de simplificação e adaptação do conhecimento acadêmico, com finalidade de torná-lo acessível aos diferentes públicos, promovendo o ensino e a aprendizagem”.

Em relação aos roteiros, os professores tinham que indicar qual a melhor forma de visitação. Seis propostas se apresentaram visitas mais estruturadas quanto aos eventos. Em duas delas o roteiro contém questões sobre determinado aparato que direcionam para um debate/discussão sobre o cenário expositivo. Outras quatro indicam que a exposição inicia com uma observação livre do aparato específico seguida de uma exposição do tema, com possíveis questões ou não. As demais propostas – cinco – partem de perguntas dos alunos construídas a partir da observação. A maioria delas indica uma observação focada em apenas um objeto; somente uma deixa os estudantes livres para indicar qual aspecto será debatido. Vale esclarecer que considerar essas propostas mais dialógicas, não significa que o roteiro não esteja estruturado – ou que sejam melhores –, mas que partem de questões trazidas pelos estudantes e, portanto, de uma relação menos impositiva, mais aberta para o debate.

QUADRO 1

Representação das propostas dos professores em visita ao MZ-USP. Indica a temática da proposta, o objeto que pretende utilizar, como organizar a visita, o público alvo e o uso do objeto ou não para explorar os conhecimentos prévios dos estudantes.

Conteúdos propostos	Aparato do Museu	Modo da visita	Público	Conhecimentos prévios
Diversidade ambiental urbana; Espécies ameaçadas; Sustentabilidade	Fotos de satélite da região com animais	Expositivo dialogado. Provoca a reflexão e o diálogo com exposição	EF (anos iniciais)	Não menciona
Distribuição da biodiversidade urbana	Mapas	Observação e exposição	Não indica	Não menciona
Biomias	Setor Biomias Brasileiros	Observação livre dos aparatos, exposição e debate	EM	Observação prévia da exposição
Biomias brasileiros	Biomias brasileiros (fauna e flora)	Roteiro estruturado com observação, cartografia e exposição	EF (anos finais) ou EM	Estudo prévio em sala – roteiro construído para o museu
Mata Atlântica	Diorama do bioma Mata Atlântica	Atividade dialogada e observacional	1ª série do EM	Observação do diorama e indicação de três aspectos.
Bioma Cerrado	Animais do Cerrado	Expositivo do espaço e discursivo	Todos os níveis	Não menciona
Evolução dos Primatas e do homem	Vitrine dos primatas e filogenia	Roteiro parte de perguntas para promover o debate	EF (anos finais)	Observação estruturada do aparato
Evidências evolutivas	Bicos de tucanos	Roteiro com questionário, observação e exposição	7º ano EF	Observação do aparato
Evolução humana	Réplicas dos crânios e imagens	Observação focada nos aparatos com exposição no final	EF (anos finais) e EM	Observação livre da exposição
Biodiversidade de animais	Animais da entrada e vídeo da entrada	A visita partirá da exposição. Os conhecimentos dos alunos guiarão o que será debatido	Não cita	Professor questiona o conhecimento do aluno
Biodiversidade de animais	Animais do museu e vídeo da entrada	Observação livre seguida de atividade dialógica. Finaliza com vídeo	6º e 7º ano do EF e 1ª série do EM	Observatório das sensações e curiosidades

No que diz respeito ao público ou à faixa etária das propostas de roteiros, observamos uma diversidade. Duas propostas não mencionam para qual público escolar seriam aplicadas. Uma proposta contempla os anos iniciais do Ensino Fundamental; duas outras, os anos finais do Ensino Fundamental; e duas propostas foram específicas para o Ensino Médio. Quatro propostas se relacionam a todos os níveis de ensino, alegando que a profundidade dada fica a critério do professor; algumas delas indicam o ano ou série do segmento letivo ideal para levar os alunos, especificidades que podem observadas no Quadro 1.

Quanto aos conhecimentos prévios, quatro propostas não mencionam seu uso. A maioria – seis propostas – indica que o levantamento de conhecimentos prévios ocorrerá durante a visita, priorizando o uso da observação do espaço museal ou do aparato indicado. Neste exemplo, a fala está relacionada aos bicos dos tucanos para discutir conceitos da Teoria da Evolução:

“Pedir para os alunos observarem a mostra e a realização de um questionamento dirigido. Qual é esse animal? São todos da mesma espécie?; Como chegaram a essa conclusão?; Quais as principais semelhanças e diferenças entre eles?”.

Outro roteiro propõe liberdade de observação do espaço:

“Chegando no museu vamos nos concentrar em volta do objeto onde os alunos poderão observar toda a área de animais conservados em detalhes, fazer anotações caso sintam a necessidade, fotografar, ler as características e curiosidades”.

Nesta proposta, os professores sugerem uma observação da diversidade de animais do museu. O mesmo ocorre com outra proposta sobre biomas:

“No dia da visita podemos deixar que os alunos façam uma prévia observação da exposição [sobre] biomas no local, deixar que observem os pontos mais destacados na exposição de cada um deles como a fauna e flora características, as informações contidas em cada eixo expositivo [...]”.

Ressaltamos que somente em uma das propostas as concepções prévias são levantadas antes da visita, em sala de aula, ainda na escola.

Embora a proposta do curso fosse a interação entre museu e escola, e a ideia do roteiro tivesse como finalidade as visitas escolares, três propostas de visita ao museu apresentaram roteiros pontuais sobre os aparatos sem

nenhuma menção explícita à escola, indicando somente o nível escolar que poderia atender àquela proposta. Vale esclarecer que a indicação de uma relação escolar não foi solicitada no roteiro, todavia, por ser uma atividade que tem como proposta a promoção e interação da escola com o museu, os roteiros se referiam a algumas características dessas relações.

Martins (2006) argumenta que o planejamento e a expectativa de uma visita ao museu podem ser bastante diferentes conforme o contexto escolar e os objetivos dos envolvidos. Nessa perspectiva, assumimos ser fundamental que o professor tenha clareza do que planeja e deseja vivenciar com seus alunos durante a visita, e que tanto o museu pode acolher as escolas, como as escolas podem se organizar melhor para futuras visitas.

Ao considerar a prática escolar imbricada na utilização do museu como espaço educativo parceiro, destacamos algumas possibilidades de planejamento docente. No presente estudo os professores também manifestaram preocupação em relação a como planejar o antes, o durante e o depois da visita ao MZ-USP. O que fazer na visita do museu é um aspecto importante e foi levantado em uma das propostas:

“Antes da visita ao museu, os alunos seriam orientados em qual exposição teriam que focar. Levariam impresso um contorno do mapa do Brasil e [...] teriam que analisar o Bioma [...], localizá-lo no mapa e pintar cada região e colocar a legenda”.

Um aspecto predominante dos roteiros é a necessidade de um preparo prévio ao iniciar uma visita. Observamos também que essas atividades podem estar relacionadas a uma aula sobre o conhecimento e os conceitos que serão apresentados durante a visita, conforme descrito em alguns roteiros:

“O discurso pode ser iniciado após uma prévia apresentação dos biomas brasileiros em sala de aula apontando aspectos como: fauna e flora de cada bioma, temperatura, pluviosidade, localização, espécies nativas, [...] ameaçadas de extinção, áreas de preservação e proteção a fauna e flora dentro do bioma, leis que protegem estas áreas, principais ameaças antrópicas, medidas de proteção e recuperação de cada um deles [...]”

“Antes da visita ao museu a ideia é tratar do assunto sobre evolução das espécies e seleção natural, dando maior ênfase [à] evolução humana, pois os educandos têm dificuldade em relacionar que temos um ancestral em comum com os macacos. Também podemos tratar das transições geográficas, ou seja, todas as migrações que ocorreram e os processos que deram determinadas características a cada povo.”

“Antes da visitação [...] é interessante que o professor trabalhe conceitos básicos com seus estudantes isso é de fundamental importância para que a visitação seja mais proveitosa para o estudante e para o professor.”

Outra característica comum é propor que haja uma sistematização ou “fechamento” da visita ao museu no retorno à unidade escolar. As atividades propostas pós-visita mostram diversas preocupações dos professores quanto à continuidade dos temas. Podemos ressaltar: a necessidade de ampliação do conhecimento em outras áreas que não só as biológicas; utilização de imagens e outros exemplos para comparar com o material do museu; apresentação final do que foi visto na visita; exercícios, pesquisas, relatórios e outras possibilidades escritas relacionadas à visita; ou ainda, uma possibilidade mais dialógica com um debate sobre a visita em sala de aula, como verificamos em alguns roteiros:

“Uma atividade interessante a se fazer posteriormente na escola com o auxílio dos professores de Geografia e Informática, é a construção de um mapa regional (escola, casa, bairro etc.), realizando o levantamento das espécies encontradas nesse local, sua distribuição geográfica e levantamento de espécies endêmicas e exóticas. A realização de uma reflexão sobre o impacto do homem sobre a natureza e as possíveis medidas para minimizar a problemática de agressão [à] biodiversidade nas áreas urbanas.”

“Trazer imagens dos tentilhões para relacionar a mostra do museu, salientando como a observação de evidências é importante para as descobertas científicas e que desta forma Darwin elaborou sua teoria da evolução.”

“Como finalização do trabalho iniciado em sala e após a visita ao museu, o professor poderá no próprio dia da visitação, após o discurso de apresentação e a livre visualização e anotações realizada pelos alunos, solicitar um trabalho de apresentação em grupos, pedindo para que os alunos após a escolha de seus grupos possam escolher um bioma para apresentar (com os aspectos solicitados pelo professor e trabalhados em aula teórica e prática) em sala, finalizando assim o trabalho.”

“Depois da visitação será importante que o professor passe um trabalho sobre a biodiversidade, no qual o aluno reconheça em seu bairro, jardim e escola regiões com sua biodiversidade e como a população local lida com ela.”

“Voltando do museu para o ambiente escolar, teremos um momento para fazer uma análise de todo o processo de ida ao museu onde os alunos podem expor suas ideias sobre a visita, discutir a relevância

do objeto verificado e o impacto no meio em que estamos inseridos (essa discussão final cabe tanto para alunos no Ensino Fundamental como Ensino Médio, com conclusões diferentes devido a maturidade do assunto em cada idade), e nós professores podemos nesse momento observar a validade da visita.”

“Ensino Médio após a visita: fazer a descrição sobre bacias hidrológicas e na sala de aula simulados com questões do ENEM sobre os Biomas Brasileiros. Ensino Fundamental após a visita: pesquisas aprofundadas sobre os biomas e com a ajuda do professor de Geografia localizar no mapa os biomas com mais detalhes.”

Um dos professores cursistas destacou em sua proposta que no MZ-USP seria possível que seus alunos vivenciassem algo que tenha sido discutido anteriormente na sala de aula:

“A relação dos conteúdos em desenvolvimento teoricamente na escola e na prática no ambiente do Museu, vivenciando a realidade”.

Após explicitar possibilidades de planejamento dos professores cursistas, no próximo item deste artigo estabeleceremos uma aproximação entre os espaços não formais, especificamente um museu universitário, e demandas da educação escolar e as propostas de professores da Educação Básica à luz do processo de AC.

### 3.1 Alfabetização científica nas ações propostas para a visita ao MZ-USP

Ao analisar os roteiros de visitas elaborados pelos professores cursistas, buscamos evidências desta aproximação (escolas e museu) à medida que identificamos e compreendemos como articulam a AC em suas propostas.

A relação entre os eixos de alfabetização científica e os roteiros elaborados foi explicitamente indicada em nove das onze propostas, ou seja, duas delas não mencionaram tal relação. Contudo, podemos inferir uma forte relação com o eixo 1 da AC em um desses roteiros, cuja temática constituía-se de evidências evolutivas e uma aproximação superficial da questão ética apresentada no eixo 2 em outro roteiro com o tema sobre o bioma Cerrado.

Três propostas indicam todos os três eixos, consistindo em propostas relacionadas ao ambiente urbano e às relações da espécie humana com a natureza, articulando os diversos aspectos da aprendizagem dos conhecimentos de e sobre as ciências. As demais (seis) relacionaram apenas os eixos 1 e 3.

Observamos que quase todas as propostas (com exceção de uma) que enfatizavam questões ambientais e ecológicas, o eixo 3 da AC foi contemplado, talvez pela ideia que ao abordar a temática, a relação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente estaria sendo automática e obrigatoriamente estabelecida, à medida que engloba relações complexas.

Apontamos também que o eixo 1 da AC está presente em todos os roteiros, evidenciando a preocupação dos docentes com a apropriação dos termos próprios da Ciência e seus conceitos. Porém, conforme afirma Sasseron (2015), o conhecimento sobre as ciências contribui para o desenvolvimento das habilidades para a investigação das questões que se apresentam cotidianamente, para além do entendimento de seus conceitos e termos.

Diante dos dados, podemos verificar que o eixo 2 da AC, relativo às relações entre a natureza da ciência e sua prática está presente de forma isolada em apenas um roteiro (sobre o bioma Cerrado) e naqueles que articulam os três eixos. Miller (2005), ao investigar a percepção pública sobre a ciência e promoção de uma mudança de atitude, afirma a necessidade de relacionar conhecimento, educação e comunicação pública.

Assumimos que estabelecer a relação entre esta tríade significa também articular a natureza da ciência e suas práticas, e que o museu seria um espaço oportuno e propício para tal. Por outro lado, os dados nos permitem questionar se os docentes dimensionam as possibilidades do espaço museal no tocante ao eixo 2 da AC. Acreditamos que possa ser mais demorada a apropriação do eixo 2, pois adota uma postura mais crítica e reflexiva sobre a construção da ciência. Tradicionalmente o ensino de Ciências e Biologia constitui-se como uma seara de conceitos científicos, ditos fundamentais para a compreensão da área, o que parece ser um *modus operandi* dos professores cursistas, justificando a evidência maior dada ao eixo 1 (preocupação com o conteúdo) nas propostas elaboradas.

Apesar de ter havido uma orientação inicial sobre como o museu seria explorado pelos professores cursistas, a ideia da atividade não era a realização de uma visita com a presença constante de um educador que fizesse a mediação, mas sim que os professores ficassem livres para explorar o espaço expositivo da maneira que desejassem. A intenção era justamente analisar como os professores se apropriariam dos objetos expostos em suas práticas pedagógicas, caso não tivessem o suporte de educadores de

museus, ou seja, qual módulo expositivo ou objeto seria mais trabalhado com seus alunos.

Mas, ao considerar as propostas elaboradas, talvez se houvesse uma orientação mais enfática das questões abarcadas no eixo 2 e se propuséssemos uma discussão com afinco sobre natureza da ciência como orientadora da visita, o eixo 2 poderia ter emergido de modo contundente nos planejamentos dos professores cursistas. Tal reflexão mostra como uma visita mediada e direcionada pode fazer diferença no processo de aprendizagem em espaços museais. De todo modo, mesmo se, no início da visita, direcionássemos a discussão para a natureza da ciência, haveria apenas uma possibilidade de os professores cursistas seguirem por esse caminho; ou seja, não podemos garantir qual eixo seria mais ou menos enfatizado nas propostas, pois muitos elementos estão em jogo quando o professor constrói seu planejamento pedagógico.

Por outro lado, é curioso como os professores reconhecem tão prontamente os eixos 1 e 3 no cenário expositivo do MZ-USP. As questões relacionadas ao conhecimento científico e suas relações sociais ficam claras na exposição para os professores. Assumimos a ideia que, sem um processo de mediação, é difícil perceber as questões relacionadas à natureza da ciência. Uma possibilidade sugerida seria que a exposição ilustrasse de alguma forma o processo de investigação científica, o conhecimento em construção.

Marandino *et al.* (2018) apresentam o resultado de uma compilação de várias pesquisas que utilizaram os indicadores de AC como ferramentas teórico-metodológicas para discutir as potencialidades e alguns dos limites no desenvolvimento da AC em ações de educação não formal e de comunicação pública da ciência. Ao analisarmos os roteiros dos professores cursistas, identificamos que os indicadores mais presentes parecem ser o científico (especialmente o atributo de conhecimento e conceitos científicos, pesquisas científicas e seus resultados); o de interface social (influência e participação da sociedade na ciência); e o de interação (especialmente o atributo de interação estético-afetiva).

Ainda tomando por base as propostas de roteiros feitas pelos professores cursistas para explorar a exposição do MZ-USP e os preceitos da AC, nos aproximamos das reflexões de Freire (1967, 1987) sobre como nós, humanos, não apenas estamos no mundo, mas com ele, e isso nos permite

travar relações permanentes com este mundo, de que decorre pelos atos de criação e recriação, o acrescentamento que ele faz ao mundo natural, que não fez, representado na realidade cultural. E de que, nestas relações com a realidade e na realidade, trava o homem uma relação específica — de sujeito para objeto — de que resulta o conhecimento, que expressa pela linguagem. Esta relação, como já ficou claro, é feita pelo homem, independentemente de se é ou não alfabetizado (FREIRE, 1967, p. 104).

Mesmo tendo clareza que o discurso de Freire está voltado para questões de alfabetização de domínio de escrita e leitura do idioma/língua oficial, nos permitimos a leitura poética de trazer essa discussão para os espaços museais. As exposições de museus, abarcadas de discursos de diferentes naturezas, possibilitam que seus objetos, textos, vídeos, cenários, sejam vivenciados e façam parte do processo de alfabetização científica de seus visitantes.

Para Freire (1987, p. 47), a dialogicidade deve começar

não quando o educador-educando se encontra com os educandos-educadores em uma situação pedagógica, mas antes, quando aquele se pergunta em torno do que vai dialogar com estes. Esta inquietação em torno do conteúdo do diálogo é a inquietação em torno do conteúdo programático da educação (FREIRE, 1987, p. 47).

No contexto deste trabalho, entendemos que a relação dos sujeitos com os objetos do museu permite que tantos os professores cursistas como futuramente seus alunos ao trabalharem tais roteiros, dialoguem entre si e com a exposição, reconheçam o espaço museal como provocador e promotor de conceitos científicos pertinentes, mas também que, ao identificarem o museu como detentor de um currículo, as discussões sobre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) feitas na escola, tenham legitimidade de ocorrer também baseadas no discurso expositivo do MZ-USP, fomentando o estreitamento da relação museu-escola.

Seja no discurso da exposição, do educador do museu ou do professor com seus alunos, esperamos que não somente ganhem ênfase as questões dos conceitos científicos ressaltadas com frequência como primordiais para o ensino de Ciências (preocupação do eixo 1 da AC), mas que as instituições museais fomentem em suas ações e currículos questões voltadas à ética e o fazer ciência pelos pesquisadores do museu (enfoque do eixo 2 da AC), assim como consigam informar para e com os seus públicos, o entendimento das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, de modo que no âmbito da visita ao museu, seja possível perceber a relação

da espécie humana e seu lugar no contexto de responsabilidade social e ambiental (inferências sobre o eixo 3 da AC), especialmente em um museu universitário de história natural ou em exposições que tratem de questões sobre diferentes perspectivas da biodiversidade.

Assim, as reflexões feitas sobre as propostas de roteiros dos professores cursistas, que enfatizam os eixos 1 e 3, indicam ser preciso explorar diferentes vieses e tentar desconstruir a tradição do ensino de Ciências e enfatizar os conteúdos conceituais. Isto nos remete ao discurso de Norberto Rocha e Scalfi (2020, p. 15-16) que desejam promover o processo de AC “favorecendo não só a informação e a aprendizagem conceitual, mas em especial a percepção dos processos que envolvem a produção do conhecimento científico e as relações entre ciência e sociedade”.

Concordamos com Albe e Pedretti (2013) sobre o fato de a AC ter o papel de fomentar possibilidades de compreender e avaliar informações, de tomar decisões e atuar com embasamento crítico e de direcionar perspectivas relacionadas à natureza da ciência, misturando ciência, ética e raciocínio moral. E ainda com Marandino, Pugliese e Oliveira, quando afirmam que

“os museus de ciências têm se destacado como locais potencialmente relevantes para contribuir com o processo de AC [...] contudo, ainda são muitos os desafios para que essas práticas sejam implementadas, inclusive quando se trata da formação de professores”. (2019, p. 40)

Assim, defendemos que as ideias de Paulo Freire sejam sistematicamente incorporadas em cursos de formação e atividades desenvolvidas em instituições museais, especialmente quando se tratar do público escolar.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Retomando o foco do presente artigo de estabelecer uma proximidade dos professores com um museu de ciências no viés do processo de AC, identificamos as características dos roteiros de visitas elaborados pelos professores cursistas, de modo a realizar um movimento descritivo e evidenciar as relações que estabelecem com os eixos da AC.

É sabido que espaços como o Museu de Zoologia da USP recebem visitas contínuas de públicos escolares, todavia observamos que os professores se apropriam de modos diferentes do conhecimento que identificam nesses espaços educativos. Os roteiros produzidos pelos professores sinalizam não

só os objetos mais atrativos da exposição, como indicam os que podem ganhar destaque para serem utilizados em outras visitas escolares. Um exemplo disso é que, apesar da grande diversidade de animais exposta nos museus, a maior parte dos professores abordou os animais dentro de seus biomas e aspectos ecológicos relacionados a eles.

No contexto da alfabetização científica evidenciada nos roteiros elaborados, verificamos uma maior preocupação com a apropriação dos termos e dos conceitos próprios da ciência, demonstrada pela indicação do eixo 1 em dez das onze propostas de roteiros e, por outro lado, uma menor preocupação com o eixo 2 da AC, ao passo que a relação entre a natureza da ciência e suas práticas está presente isoladamente em apenas uma proposta – além de outras três que contemplam todos os eixos.

Temos ciência de que os pesquisadores e educadores vinculados às instituições museais sabem do potencial que o espaço fornece, mas a aproximação com o universo escolar e, principalmente, com professores e diretores, ainda é um ponto frágil que carece de mais participação. Ao sugerir uma proposta de roteiro, situamos os professores como mediadores do que será explorado para uma visita educacional.

As reflexões que tecemos no presente texto estão inseridas no contexto dos estudos e práticas desenvolvidos nos últimos anos pelos integrantes do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Ensino de Ciências (NEPEC), da Universidade Federal do ABC, que têm se debruçado sobre a temática de formação de professores/educadores e museus (ABIB *et al.*, 2012; BERDNIKOFF, FRIOLANI, SILVA, 2016; MARCONDES, PUGLIESE, 2017; PUGLIESE *et al.*, 2017a; PUGLIESE *et al.*, 2017b; RIBAS, SESSA, 2018; ARAÚJO, 2020; BERDNIKOFF, SILVA, 2020; PUGLIESE *et al.*, 2020), assim como naquelas que emergem discussões sobre processo de AC no contexto de instituições museais e/ou de atividades de campo (SESSA, TRIVELATO, 2017; ALVAIDE, 2019; MIYAJI, PUGLIESE, 2019).

Apesar de o contexto do presente artigo estar no campo da formação continuada de professores em museus, defendemos que a inserção de experiências formativas em espaços de educação não formal deva começar ainda na formação inicial de modo que o processo de aprimoramento da AC dos professores identifique e reconheça os museus como espaços curriculares legítimos em sua trajetória formativa.

## REFERÊNCIAS

- ABIB, M. L. V. S.; LAMAS, A. P. N.; DE CASTRO, C.; LOURENÇO, Ariane Baffa. Os espaços não formais e sua relação com a formação de professores no contexto brasileiro. *In: XVI ENDIPE - ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO - UNICAMP*, 2, 2012, *Anais...* Campinas: Junqueira & Marin, 2012. p. 1-12.
- ALMEIDA, Milena Galvani Rodrigues de; MARRANGHELLO, Guilherme Frederico; DORNELES, Pedro Fernando Teixeira. Análise de 4 sessões apresentadas no planetário da UNIPAMPA: alfabetização científica. *Revista Educar Mais*, v. 4, n. 3, 2020. DOI: <https://doi.org/10.15536/reducarmais.4.2020.1886> .
- ALVAIDE, Nathalie de Freitas. *Possibilidades de alfabetização científica no complexo astronômico da Sabina Escola Parque do Conhecimento*. 2019. 112f. Dissertação (Mestrado em Ensino e História das Ciências e da Matemática) – Universidade Federal do ABC, Santo André, 2019.
- ALBE, V.; PEDRETTI, E. Introduction to the special issue on courting controversy: Socioscientific issues and school science and technology. *Canadian Journal of Science Mathematics and Technology Education*, v. 13, p. 303–312, 2013.
- ALLARD, M.; LAROUCHE, M. C.; LEFEBVRE, B.; MEUNIER, A.; VADEBONCOEUR, G. La visite au musée. *Réseau*, p.14-19, Décembre 1995/Janvier 1996.
- ARAÚJO, Ingrid de. *Os museus de ciências como espaço de inclusão: ações educativas e formativas no Zoológico de São Paulo*. 2020. 92f. Dissertação (Mestrado em Ensino e História das Ciências e da Matemática) – Universidade Federal do ABC, Santo André, 2020.
- BALLESTE, Samantha. Preferência por animais em jardins zoológicos: o caso do Parque Zoológico da FZB/RS. *Acta Scientiarum. Human and Social Sciences*, v. 41, e45678, 2019.
- BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BERDNIKOFF, Anatoli Nascimento; SILVA, João Rodrigo Santos da. Os saberes museais dos mediadores. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 11, p. 856-876, 2020. DOI: <https://doi.org/10.26843/rencima.v11i6.2603> .
- BERDNIKOFF, Anatoli Nascimento; FRIOLANI, Poliana; SILVA, João Rodrigo Santos da. Levantamento da produção acadêmica na SABINA - Escola Parque do conhecimento: uma análise documental. *Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia*, v. 9, p. 1239-1251, 2016.
- BRUNO, Maria Cristina Oliveira. Os museus servem para transgredir: um ponto de vista sobre a museologia paulista. *In: SISTEMA ESTADUAL DE MUSEUS (Org.) Museus: o que são, para que servem? v.2*. Brodowski: ACAM Portinari; Secretaria de Estado da Cultura de São Paulo, 2013. p. 29-42
- BUENO, Juliana. O papel educativo dos dioramas nos museus de ciências. *In: MARANDINO, Martha; SCALFI, Grazielle; MILAN, Barbara (Orgs.). Janelas para a natureza: explorando o potencial educativo dos dioramas*. São Paulo: FEUSP, 2020. p. 27-38.
- CRESWELL, John W. *Projeto de pesquisa métodos qualitativo, quantitativo e misto*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- DIAMOND, J. *Practical evaluation guide: tools for museum & other informal educational settings*. Walnut creek, CA: Altamira Press, 1999.

- CAZELLI, Sibeles; FRANCO, Creso. Alfabetismo científico: novos desafios no contexto da globalização. *Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 3, n. 2, p.145-159, 2001.
- CERATI, Tania Maria. *Educação em jardins botânicos na perspectiva da alfabetização científica: análise de uma exposição e público*. 2014. 254 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.
- FREIRE, Paulo. *Educação como prática da liberdade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia do oprimido*. 17ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- GIL, Antonio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 4 ed. São Paulo: Atlas, 1994.
- HENRIKSEN, Ellen, K.; FRØYLAND, Merethe. The contribution of museums to scientific literacy: Views from audience and museum professionals. *Public Understanding of Science*, v. 9, n. 4, 2000. p. 393-415.
- HOOPER-GREENHILL, E. Education, communications and interpretations: towards a critical pedagogy in museums. In: HOOPER-GREENHILL, E. *The Educational Role of the Museum*. 2<sup>nd</sup> ed. London: Routledge, 1999.
- KELLERT, S. R. Perceptions of animals in America. In: HOAGE, R. J. (Ed). *Perceptions of animals in merican Culture*. Washington DC: Smithsonian Press 1989. p. 5-24.
- LOPES, Maria Margareth. *O Brasil descobre a pesquisa científica: os museus e as ciências naturais no século XIX*. São Paulo: Hucitec, 1997.
- LOURENÇO, M. F. *Materiais educativos em museus e sua contribuição para a Alfabetização Científica*. 2017. 294f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade De São Paulo, São Paulo, 2017.
- MARANDINO, Martha. Museu e escola: parceiros na educação científica do cidadão. In: CANDAU, V. M. *Reinventar a Escola*. Petrópolis: Vozes, 2000. p. 189-220.
- MARANDINO, Martha. *Por uma didática museal: propondo bases sociológicas e epistemológicas para análise da educação em museus*. Tese de Livre Docência em Educação: Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2012.
- MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Marcia Serra. *Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. São Paulo: Cortez, 2009.
- MARANDINO, Martha; NORBERTO ROCHA, Jessica; CERATI, Tania Maria; SCALFI, Grazielle; OLIVEIRA, Denise; FERNANDES, Marcia Lourenço. Ferramenta teórico-metodológica para o estudo dos processos de alfabetização científica em ações de educação não formal e comunicação pública da ciência: resultados e discussões. *Journal of Science Communication, América Latina*, v. 1, n. 1, p. 1-24, A03, 2018. DOI: <https://doi.org/10.22323/3.01010203> .
- MARANDINO, Martha; PUGLIESE, Adriana; OLIVEIRA, Itamar Soares. Formação de professores, museus de ciências e relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. In: ROCHA, M. B.; DALMO, R. *Divulgação científica: textos e contextos*. São Paulo: Livraria da Física, 2019. p. 37-48.
- MARCONDES, Marília; PUGLIESE, Adriana. A formação continuada de professores e a utilização do Museu de Microbiologia como espaço de prática pedagógica. In: XI ENCONTRO

NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2017, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis, 2017.

MARTINS, Luciana Conrado. *A relação museu/escola: teoria e prática educacionais nas visitas escolares ao Museu de Zoologia da USP*. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade De São Paulo, São Paulo, 294f, 2006.

MARTINS, Luciana Conrado. Existe um currículo museal? As teorias curriculares na compreensão da educação em museus. *ETD-Educação Temática Digital*, v. 20, n. 3, p. 640-661, 2018.

MILLER, S. Os cientistas e a compreensão pública da ciência. In: MASSARANI, L., TURNEY, J.; MOREIRA, I. (Ed.) *Terra Incógnita: a interface entre ciência e público*. Rio de Janeiro: Casa da Ciência/UFRJ; Museu da Vida/Fiocruz; Vieira & Lent, 2005. p. 115-132.

MIYAJI, Sandra Okabayashi; PUGLIESE, Adriana. Alfabetização científica na educação não formal: o zoológico como espaço para o estudo da biodiversidade. In: IV ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA – IV EREBIO. Regional 1. Dourados. *Anais...* Dourados, 2019. Disponível em: [http://eventos.idvn.com.br/eventos/erebioregional2019/arquivos/anais\\_erebio\\_2019\\_final.pdf](http://eventos.idvn.com.br/eventos/erebioregional2019/arquivos/anais_erebio_2019_final.pdf).

MOSQUERA, J. *‘La exposicion “cuerpo relaciones vitales” del Parque ‘Explora-Medellín: evaluacion desde la perspectiva de la alfabetización científica’*. Dissertação (Investigación en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas). Huelva, SpaIn: Universidad Internacional de Andalucía, Universidad de Huelva, 2014.

NORBERTO ROCHA, Jessica. *Museus e centros de ciências itinerantes: análise das exposições na perspectiva da alfabetização científica*. 2018. 449f. Tese de Doutorado em Educação. São Paulo, Brasil: Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2018.

NORBERTO ROCHA, Jessica; SCALFI, Grazielle. Alfabetização científica e as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente nos museus de ciências. In: MARANDINO, Martha; PUGLIESE, Adriana; MONACO, Luciana M.; MILAN, Barbara; SCALFI, Grazielle (Org.). *Práticas educativas e formação de públicos de museus: relações entre ciência, sociedade e temas controversos*. São Paulo: FEUSP, 2020. p. 13-28.

OLIVEIRA, Adriano Dias. Aspectos históricos, definições e limites dos dioramas. In: MARANDINO, Martha; SCALFI, Grazielle; MILAN, Barbara (Orgs.). *Janelas para a natureza: explorando o potencial educativo dos dioramas*. São Paulo: FEUSP, 2020. p. 17-26.

PEDRETTI, E. Kuhn meets T. Rex: Critical conversations and new directions in science centres and science museums. *Studies in Science Education*, v. 37, n. 1, p. 1-41, 2002.

PUGLIESE, Adriana. *Os museus de ciências e os cursos de licenciatura em Ciências Biológicas: o papel desses espaços na formação inicial de professores*. 2015. 231f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo (FEUSP), São Paulo, 2015.

PUGLIESE, Adriana; Villas Boas, Denise; SAVASSA, Lucas Fontes; ARAÚJO, Ingrid de; PATRICIO, Tamiris. Mediadores e construção de saberes na educação não formal: um olhar para a periferia do município de São Paulo, Brasil. *REEC. Revista Electrónica De Enseñanza De Las Ciencias*, v. Extra, p. 1637-1641, 2017a.

PUGLIESE, Adriana; Villas Boas, Denise; SAVASSA, Lucas Fontes; ARAÚJO, Ingrid de; PATRICIO, Tamiris; SIQUEIRA, Thamara Alves Cardoso. Atividade de campo como prática reflexiva na formação inicial de professores. In: XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. Florianópolis. *Anais...* Florianópolis, 2017b.

PUGLIESE, Adriana; MARANDINO, Martha. Museu como espaço legítimo na formação docente em Ciências Naturais. In: BARBOSA, Marinalva Vieira; COSTA, Váldina Gonçalves. (Org.). *Formação de professores e contextos de trabalho: diferentes olhares*. Campinas: Mercado de Letras, 2018. p. 119-134.

PUGLIESE, Adriana; MARANDINO, Martha; OLIVEIRA, Itamar Soares; RIBAS, Gabriela Gotlieb; ARAÚJO, Ingrid de. Propostas educativas para a formação de professores. In: MARANDINO, Martha; PUGLIESE, Adriana; MONACO, Luciana M.; MILAN, Barbara; SCALFI, Grazielle (Org.). *Práticas educativas e formação de públicos de museus: relações entre ciência, sociedade e temas controversos*. São Paulo: FEUSP, 2020. p. 41-57.

ROBERTS, Douglas A. Scientific Literacy/Science Literacy. In: ABELL, S.K.; LEDERMAN, N. G. (eds). *Handbook of Research in Science Teaching and Learning*. New York, McMillan, 2007. p. 729-780.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. *Investigações em ensino de ciências*, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em ensino de ciências*, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetización Científica, Enseñanza por Investigación y Argumentación: Relaciones entre las Ciencias de la Naturaleza y la Escuela. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 17, n. spe, p. 49-67, 2015.

SESSA, Patricia da Silva; TRIVELATO, Silvia L. F. Interações dialógicas no ensino de Biologia: modos semióticos e o processo de construção de significados nas atividades de campo. *REEC. Revista Electrónica De Enseñanza De Las Ciencias*, v. 16, p. 173-195, 2017.

SOARES, Marcus Pinto. *Os bastidores de uma exposição de um museu de história natural: o processo de produção do discurso expositivo e seus agentes*. 2019. 274f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, 2019.

RIBAS, Gabriela Gotlieb; SESSA, Patricia. A formação inicial de educadores no Estágio Curricular obrigatório e a construção do discurso em espaço de educação não-formal. In: VII Encontro Nacional de Ensino de Biologia - ENEBIO, 2018, Belém. *Anais...* Belém, 2018. Disponível em: [anais\\_vii\\_enebio\\_norte\\_completo\\_2018](#), 2018. p. 2909-2918.

VALENTE, Maria Esther, CAZELLI, Sibeles; ALVES, Fátima. Museus, ciência e educação: novos desafios. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, v. 12 (suplemento), p. 183-203, 2005.

