

MUSEU DA VIDA/ CASA DE OSWALDO CRUZ / FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ

CASA DA CIÊNCIA / UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
FUNDAÇÃO CECIERJ
MUSEU DE ASTRONOMIA E CIÊNCIAS AFINS
INSTITUTO DE PESQUISAS JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO

ESPECIALIZAÇÃO EM DIVULGAÇÃO
E POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA

Lívia de Oliveira Bomfim

**A Biodiversidade no Museu do Meio Ambiente: análise da atividade
educativa Trajeto da Biodiversidade**

Rio de Janeiro
Maio/ 2020

A Biodiversidade no Museu do Meio Ambiente: análise da atividade educativa
Trajeto da Biodiversidade

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Divulgação e Popularização da Ciência, do Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fundação Oswaldo Cruz, como requisito parcial à obtenção do título de especialista em Divulgação e Popularização da Ciência.

Orientadora: Carmen Silvia de Lemos
Menezes Machado

Rio de Janeiro
Maio/2020

Bomfim, Livia de Oliveira.

A biodiversidade no museu do meio ambiente: análise da atividade educativa
trajeto da biodiversidade / Livia de Oliveira Bomfim. -- Rio de Janeiro, 2020.
62 f.

Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Divulgação e
Popularização da Ciência) - Fundação Oswaldo Cruz. Casa de Oswaldo Cruz, Rio
de Janeiro, 2020.

Orientadora: Carmen Silvia de Lemos Menezes Machado.

Bibliografia: f. 46-51

1. Divulgação Científica. 2. Educação Não Formal. 3. Diversidade Biológica.
4. Museus. I. Título.

Livia de Oliveira Bomfim

A Biodiversidade no Museu do Meio Ambiente: análise da atividade educativa Trajeto da Biodiversidade

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Divulgação e Popularização da Ciência, do Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fundação Oswaldo Cruz, como requisito parcial à obtenção do título de especialista em Divulgação e Popularização da Ciência.

Orientadora: Carmen Silvia de Lemos Menezes Machado

Aprovado em: ___/___/___.

Banca Examinadora

Carla Gruzman, Dra., Fundação Oswaldo Cruz

Denise Studart, PhD, Fundação Oswaldo Cruz

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todos aqueles que de alguma forma fizeram parte da minha caminhada na especialização em Divulgação e Popularização da Ciência, seja com suas palavras de incentivo e apoio ao meu trabalho de conclusão ou por tornar leve o ambiente da sala de aula e enriquecer o meu contato com esse mundo tão importante da divulgação científica.

Primeiramente, agradeço aos meus pais e irmã, por apoiarem todas as minhas decisões acadêmicas e vibrarem comigo a cada conquista. Essa daqui também é de vocês!

A minha orientadora Carmen, muito obrigada pelo incentivo durante todo o trabalho, por apoiar minhas ideias e mostrar novos caminhos e possibilidades de uma forma muito carinhosa. Muito obrigada a todo setor educativo e corpo técnico do Museu do Meio Ambiente, em especial Gil, Verônica, Daniela, Pammella, Guilherme, Thaysi, Milla, Ana Paula, Geize e João, por me acolherem por alguns meses e compartilharem comidas, caminhadas no Arboreto e risadas. A Ana Sophia, por gentilmente auxiliar na metodologia deste trabalho. Sem vocês, este TCC não seria possível.

Aos meus colegas de especialização, que enriqueceram imensamente a minha formação. Com nossos longos debates, problematizações (que muitas vezes impediam o fluxo normal das aulas rs) e contribuições das mais diversas áreas do conhecimento, minha perspectiva como divulgadora científica foi certamente ampliada. Muito obrigada!

Sou grata aos professores do curso de especialização, bibliotecárias, profissionais da secretaria acadêmica (nossa salvadora, Verônica) e da COC por toda dedicação, atenção e troca. Podem ter certeza que levo um pouquinho de cada um na minha trajetória. Agradeço também a Denise Studart e Carla Gruzman, por aceitarem avaliar e contribuir com este trabalho de conclusão.

Aos meus amigos biólogos Gabriel, Isabela, Luiza e Mirian, que acompanharam meus altos e baixos na pós-graduação. Nos momentos de estresse eles me ofereceram ajuda - cada um à sua maneira - e facilitaram o parto deste TCC. Sou muito grata a vocês!

Agradeço especialmente ao meu amor, Isabella, por me inspirar e me incentivar a crescer profissionalmente, por caminhar ao meu lado em todas as etapas da vida acadêmica, por vibrar a cada passo, por me ouvir nos momentos de insegurança e compartilhar tantos momentos bons comigo. Muito obrigada por tudo e por tanto!

Por fim, como bem citou Anitta (2019), “quero muito agradecer a mim, por não ter desistido”.

*“Se falharmos em comunicar, falharemos na causa
da biodiversidade”*
(DAVIS, 1999, p. 26-27)

RESUMO

BOMFIM, Livia. **A Biodiversidade no Museu do Meio Ambiente**: análise da atividade educativa “Trajeto da Biodiversidade”. 2020. 62f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Divulgação e Popularização da Ciência) – Fundação Oswaldo Cruz. Casa de Oswaldo Cruz. Museu da Vida; Universidade Federal do Rio de Janeiro. Casa da Ciência; Fundação CECIERJ; Museu de Astronomia e Ciências Afins; Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: 2020.

Biodiversidade é um termo polissêmico, que apresenta desafios relacionados à sua conceituação e à compreensão das dimensões que o envolve. Frente à atual crise ambiental e ao crescente papel de instituições não formais na educação e divulgação científica para o tema, torna-se importante compreender como a biodiversidade é representada nesses espaços, no sentido de aprimorar ou mesmo reforçar estas ações educativas. Desse modo, o presente estudo teve como objetivo identificar as concepções de biodiversidade presentes na atividade Trajeto da Biodiversidade, no Museu do Meio Ambiente. Para isso, transcrições de áudio de dois mediadores da atividade foram analisados qualitativamente, a partir da categorização de seus turnos de fala em Abordagens de Biodiversidade, como propostas por Marandino e Laurini (2018). A categoria mais enfatizada nos discursos analisados foi a de Níveis de Organização, representando 74% entre todas as categorias encontradas, seguida da abordagem Biogeográfica com um percentual de 14,8%. Esses dados corroboram com estudos anteriores sobre a biodiversidade em espaços não formais, que indicam o predomínio de abordagens em Níveis de Organização, categoria comumente descrita na literatura científica como conceito clássico de biodiversidade e a mais presente nas concepções do público sobre o tema. As abordagens Evolutiva, Conservacionista e Humana - fortemente associadas ao objetivo institucional e da atividade – registraram as menores porcentagens nas falas dos mediadores – cada uma delas representando 3,7% da amostra total. Tais resultados apontam para a menor presença de abordagens mais integradoras do conceito, ainda que estas fossem desejadas pela instituição e essenciais a uma compreensão crítica da diversidade biológica e de seus valores. De modo geral, os resultados apresentados reforçam os desafios já relatados para o tema da biodiversidade e também indicam as potencialidades dessas atividades educativas em museus. Levando em consideração as limitações metodológicas da presente pesquisa e o potencial do Museu do Meio Ambiente para o desenvolvimento da temática, se fazem necessários mais estudos, a fim de ampliar a compreensão da representação da Biodiversidade nas ações educativas da instituição e contribuir para os estudos do tema em espaços não formais.

Palavras-chave: Divulgação Científica; Educação não formal; Diversidade biológica; Museus

ABSTRACT

BOMFIM, Livia. **A Biodiversidade no Museu do Meio Ambiente**: análise da atividade educativa “Trajeto da Biodiversidade”. 2020. 62f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Divulgação e Popularização da Ciência) – Fundação Oswaldo Cruz. Casa de Oswaldo Cruz. Museu da Vida; Universidade Federal do Rio de Janeiro. Casa da Ciência; Fundação CECIERJ; Museu de Astronomia e Ciências Afins; Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: 2020.

Biodiversity is a polysemic term, which presents challenges related to its conceptualization and to the understanding of its dimensions. Faced with the current environmental crisis and the growing role of non-formal spaces in education and scientific communication regarding Biodiversity, it is important to understand how this topic is presented in these spaces, in order to improve or even reinforce its educational activities. In this way, this study aimed to identify the concepts of biodiversity presented in Trajeto da Biodiversidade at Museu do Meio Ambiente. For this, audio transcriptions of two mediators in the activity were qualitatively analyzed, based on the categorization in Biodiversity Approaches of their speech shifts, as proposed by Marandino and Laurini (2018). The most emphasized category in these speeches was Organization Levels, representing 74% among all the others, followed by the Biogeographic approach with a percentage of 14.8%. These data corroborate previous studies on biodiversity at non formal spaces, which indicates the predominance of approaches in Levels of Organization, commonly described in the literature as a classic concept of biodiversity and also the most present in the public's conceptions on the topic. The Evolutionary, Conservationist and Human approaches - strongly associated with institutional and activity aims - registered the lowest occurrences in mediator's speeches, each one of them representing only 3.7% of the amount. These results suggest a smaller presence of integrative approaches of biodiversity, even though they were expected by the institution and are essential to a critical understanding of biological diversity and its values. Overall, the results presented in this study reinforce the challenges already reported on the topic of biodiversity and also indicate the potential of these educational activities at museums. Considering the methodological limitations of this research and the potential of Museu do Meio Ambiente to work with these approaches, further studies are required in order to broaden the understanding of Biodiversity's representation in educational activities of the institution and to contribute to studies of biological diversity in non-formal spaces.

Keywords: Science communication; Non-formal Education; Biological diversity; Museums.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Atividades educativas do Museu do Meio Ambiente com grupo escolar. (1a) Hora do conto: contação de histórias com música e teatro de bonecos. (1b) Viveiro: dinâmica “tapete de biomas”.....	23
Figura 2	Atividade educativa Trajeto da Biodiversidade no Arboreto do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro	24
Figura 3	Mapa ilustrativo do Arboreto do Jardim Botânico do Rio de Janeiro com a representação da rota do Trajeto da Biodiversidade ampliada e destacada em vermelho.....	26

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Frequência por categorias de Abordagem da Biodiversidade no discurso dos mediadores do Trajeto da Biodiversidade.....	30
Gráfico 2	Frequência das categorias e subcategorias de Abordagem da Biodiversidade nos discursos dos mediadores do Trajeto da Biodiversidade.....	30
Gráfico 3	Frequência das subcategorias de Níveis de Organização (Espécie, Ecossistema e Genética) nos discursos dos mediadores da atividade Trajeto da Biodiversidade.....	31
Gráfico 4	Ocorrência das Abordagens de Biodiversidade nas falas dos mediadores em cada ponto de observação da atividade. P1 (Cascata), P2 (Árvores), P3 (Caminho da Mata Atlântica) e P4 (Lago Frei Leandro).....	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Categorias de Abordagens da Biodiversidade com suas respectivas descrições.....	28
Tabela 2	Distribuição dos turnos de fala dos monitores por Ponto de Observação da atividade.....	29

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BIOGEO	Categoria Biogeográfica
CDB	Convenção sobre a Diversidade Biológica
C&T	Ciência e Tecnologia
CONS	Categoria Conservacionista
EVO	Categoria Evolutiva
HUM	Categoria Humana
ICOM	Conselho Internacional de Museus
JBRJ	Jardim Botânico do Rio de Janeiro
M1	Mediador um
M2	Mediador dois
NO	Categoria Níveis de Organização
NOE	Categoria Nível de Organização de Espécie
NOECO	Categoria Nível de Organização de Ecossistema
NOG	Categoria Nível de Organização de Genética
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
P1	Ponto de Observação Um
P2	Ponto de Observação Dois
P3	Ponto de Observação Três
P4	Ponto de Observação Quatro
TF	Turno de Fala

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Biodiversidade: histórico do termo e definições múltiplas.....	12
1.2 Biodiversidade nos museus.....	15
1.3 A dimensão educativa dos museus.....	17
1.3.1 Biodiversidade nas atividades educativas de museus: pesquisa e avaliação.....	19
2 METODOLOGIA.....	22
2.1 O contexto do estudo: Museu do Meio Ambiente.....	22
2.2 Trajeto da Biodiversidade: escolha e descrição da atividade.....	24
2.3 Coleta e análise dos dados.....	25
3 RESULTADOS.....	29
4 DISCUSSÃO.....	32
5 CONCLUSÕES	43
REFERÊNCIAS.....	46
APÊNDICE A – Transcrição e Categorização do Trajeto da Biodiversidade.....	52
ANEXO A – Planejamento da atividade Trajeto da Biodiversidade..	60
ANEXO B – Carta Convite do Museu do Meio Ambiente.....	62

1. INTRODUÇÃO

1.1 Biodiversidade: histórico do conceito e definições múltiplas

O termo “Biodiversidade”, hoje amplamente difundido, foi idealizado por Walter G. Rosen em 1985, durante o planejamento de um fórum sobre diversidade biológica no estado de Washington, Estados Unidos (FRANCO, 2013). O evento intitulado *National Forum on BioDiversity*, ocorreu em um período de crescente interesse pelo conhecimento da diversidade de vida e por um aumento nas preocupações conservacionistas tanto por cientistas, como por parte da população. (FRANCO, 2013). Dois anos depois, o reconhecido biólogo Edward O. Wilson organizou o livro *BioDiversity* com os resultados deste Fórum, sendo então a primeira publicação do termo Biodiversidade (GRANDI *et al.* 2014)

Em 1992 ocorreu a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento Rio-92 no Rio de Janeiro (BRASIL, 2000a). Um dos resultados do evento foi a criação da Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB) que contou com a participação de 179 países signatários e resguardou a eles o direito de propriedade sobre a biodiversidade em seu território e estruturou seus pilares na conservação da diversidade biológica, no seu uso sustentável e na repartição justa e equitativa dos benefícios provenientes da utilização dos recursos genéticos (BRASIL, 2000a). Na CDB também foi proposta e aprovada a definição de diversidade biológica, segundo a qual:

(...) significa a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas.

(BRASIL, 2000a, p.10)

A Convenção sobre a Diversidade Biológica popularizou o debate de questões relacionadas à biodiversidade (ALMEIDA *et al.* 2019; FRANCO, 2013). Sarkar (2002) relata que em 1988, o termo biodiversidade não aparecia nenhuma vez como palavra chave nos resumos de revistas da área de biologia, enquanto diversidade biológica aparecia apenas uma vez. Já em 1993, um ano após a CDB, foram constatadas 72 aparições para o termo biodiversidade e 19 para diversidade biológica. Além da repercussão do termo biodiversidade na comunidade científica, houve a popularização do tema através da mídia com a divulgação de problemas ambientais relacionados à redução

da biodiversidade, gerando pressão a políticas públicas ligadas ao tema e consequente alcance dessas questões ao público não acadêmico (OLIVEIRA E KAWASAKI, 2005).

Nos anos seguintes à Convenção, diversos autores também propuseram definições para o termo Biodiversidade ou diversidade biológica. Wilson (1992, p.412), em seu livro, define a biodiversidade como:

[...] a variedade de organismos considerada em todos os níveis, desde variações genéticas pertencentes à mesma espécie até as diversas séries de espécies, gêneros, famílias e outros níveis taxonômicos superiores. Inclui variedade de ecossistemas, que abrange tanto as comunidades de organismos em um ou mais habitats quanto às condições físicas sob as quais elas vivem.

Lévequê (1999), por sua vez, compreende a biodiversidade como um produto da evolução que pode ser categorizada em três níveis hierárquicos interligados pelos processos evolutivos, sendo estes: diversidade genética, diversidade ecológica e a diversidade de espécies. Gayford (2000) relata que, de fato, as definições mais comuns compreendem a biodiversidade através desses três conceitos: variedade de espécies, variedade genética e diversidade de ecossistemas.

Oliveira e Kawasaki (2005) citam que na perspectiva do uso da biodiversidade pela sociedade, o termo amplia ainda mais o seu significado. Para esses autores, a biodiversidade possui valores atrelados a seu uso, tais como o seu grande potencial para a economia (atividades agrícolas, pecuárias, florestais) e a sua importância para o desenvolvimento biotecnológico. Desse modo, o termo biodiversidade abarca dimensões além das biológicas, podendo assumir também valores econômicos, sociais, genéticos, educacionais, culturais, recreativos e até mesmo estéticos (OLIVEIRA; KAWASAKI, 2005).

Este caráter polissêmico do termo biodiversidade pode ser explicado pelas diversas possibilidades de medidas e níveis organizacionais diferentes dentro da própria Biologia, tornando a conceituação um pouco mais complexa (ALMEIDA; EL-HANI, 2006; MOTOKANE, KAWASAKI; OLIVEIRA, 2005). Em razão do aumento de sua complexidade e significados, a definição atual da biodiversidade é bastante debatida entre os pesquisadores e de difícil consenso (MOTOKANE; KAWASAKI; OLIVEIRA, 2005).

Lévequê (1999) comparou o termo Biodiversidade a um “cesto vazio” em que cada autor coloca o que quer, esvaziando de certa forma o seu sentido original. Weelie e Wals (2002) ainda afirmaram que é um conceito mal definido (*ill-defined*), uma vez que

pode variar de acordo com a situação ou contexto em que o termo é utilizado. Motokane, Kawasaki e Oliveira (2010) alertam que, dentre os vários significados dados ao termo, alguns podem levar a equívocos, distorções e encaminhamentos inadequados à questão da biodiversidade.

A literatura sugere que a compreensão inadequada da biodiversidade seria um dentre outros fatores relacionados à pouca participação dos cidadãos em políticas públicas direcionadas ao tema (ALMEIDA *et al.*, 2019). E que, por outro lado, a compreensão das dimensões da diversidade biológica, de sua conservação e objetivos (proteção de espécies ameaçadas, integridade ecossistêmica e manutenção do processo evolutivo) possibilita que as pessoas possam fazer seus próprios julgamentos a respeito da importância da biodiversidade, da realidade das reivindicações relacionadas aos impactos sobre ela e das implicações de tais danos (WEELIE; WALSH, 2002).

Em contrapartida aos desafios gerados pela polissemia, há um caráter interdisciplinar e unificador na temática da biodiversidade que provê vantagens ao processo educativo para o tema, ao explorar o conhecimento biológico também nas dimensões culturais, econômicas, estéticas e político-sociais (MOTOKANE, 2005).

Diversos autores defendem uma educação para a biodiversidade que auxilie nessa construção de um pensamento crítico, onde os indivíduos sejam capazes de discutir assuntos e participar politicamente das decisões relacionadas à biodiversidade como parte do exercício de cidadania (WEELIE; WALSH, 2002). Gayford (2000) acredita que a educação para a biodiversidade pode ainda estimular a mudança comportamental por vias de motivação, ao encorajar e desafiar valores, atitudes e comportamentos.

Frente aos desafios e limitações para a discussão da biodiversidade na educação formal, tais como o currículo estrito; a abordagem focada apenas em aspectos ecológicos; o pouco contato dos alunos com a biodiversidade e a dificuldade em expressar a complexidade e controvérsias do tema, cresce o papel de espaços não formais nessa perspectiva (OROZCO, 2017; MARANDINO; MONACO, 2007; GAYFORD, 2000).

Alguns autores apontam a importante contribuição e o potencial pedagógico de ambientes não formais -como museus, jardins botânicos, aquários e zoológicos- na perspectiva da educação para biodiversidade (OROZCO, 2017; MARANDINO; MONACO, 2007; PIVELLI, 2005). Para Orozco (2017), esses espaços não formais podem favorecer o ensino e a aprendizagem da biodiversidade, pois se constituem como cenários onde essa diversidade pode ser conhecida de uma maneira contextualizada e direta no território onde os sujeitos estão inseridos. Miller *et al.* (2004) também

acrescentam a grande potencialidade para abordagem da biodiversidade nestes espaços através de suas coleções biológicas, que podem aproximar a população das espécies nativas e seus habitats.

1.2. Biodiversidade nos museus

Studart (2014) afirma que, como espaços de educação não formal e divulgação científica, os museus não podem ficar alheios à discussão de questões ambientais. Estas instituições possuem elementos capazes de trazer à tona questões muitas vezes relevantes à biodiversidade, como a atual crise provocada pelas ameaças antrópicas, que resulta em extinções aceleradas e sem precedentes históricos (FALASCHI, CAPELLARI, OLIVEIRA, 2011; PRIMACK; RODRIGUES, 2001).

Falasci, Capellari e Oliveira (2011) apontam que a posição ocupada por instituições museais as coloca em destaque no processo de mediação e favorece um diálogo entre o meio acadêmico e o público leigo, de importância crucial para as decisões políticas. Esses autores afirmam que até mesmo a partir do apelo atrativo das coleções biológicas de museus pode-se suscitar debates mais urgentes com o público, como a crise ambiental (FALASCHI; CAPELLARI; OLIVEIRA, 2011).

A fim de compreender as contribuições dos museus na educação para a biodiversidade, torna-se relevante também remontar a trajetória histórica dessa relação a partir dos museus de história natural (OLIVEIRA, 2010). Estes locais tiveram relação direta com a biodiversidade desde a sua origem, e até hoje este tema continua sendo central em suas atividades de pesquisa e divulgação (MARANDINO *et al.* 2009)

No início do século XVII a biodiversidade já era apresentada nos chamados ancestrais dos museus, os Gabinetes de Curiosidade. Esses locais eram compostos de coleções particulares de nobres que expunham diversas plantas, animais entre os objetos históricos e até mesmo míticos, trazidos de diversas partes do mundo por grandes expedições do século XVII (OLIVEIRA, 2010). Apesar de terem proporcionado o primeiro contato de uma pequena parcela da população com a diversidade biológica, os gabinetes não possuíam caráter científico ou de divulgação, eram vistos na verdade como um *hobby* e traziam *status* à elite da época. (MARANDINO, 2001).

A contínua chegada de exemplares de plantas e animais sem identificação provenientes dessas grandes expedições do século XVII aumentou a necessidade de espaços físicos para abrigá-los (MARANDINO *et al.* 2009). Nesse período surgiram também os primeiros museus de história natural pela Europa que, diferente dos Gabinetes de Curiosidades, acompanharam a mudança de uma coleção particular para uma mais

institucional que favoreceu maior acesso ao público, ainda que também não diferenciassem a exposição da coleção e mantivessem o foco em “acumular” todos os organismos coletados (OLIVEIRA, 2010).

Já no século XVIII, as exposições de museus passam a incorporar as novas concepções científicas da época e, por consequência, adotam a classificação dos objetos científicos no sistema binomial sob influência do trabalho de Lineu (1707-1778) (MARANDINO *et al.*, 2009). Em resposta à necessidade de identificar e classificar uma grande quantidade de espécimes, há nesse período um aumento da demanda por naturalistas, o que estreita a relação destes profissionais com os museus. Também nesse período, surgem as “Galerias-bibliotecas” que expunham os espécimes de forma sistemática em vitrines a partir de critérios científicos (OLIVEIRA, 2010).

A dissociação entre coleção científica e exposição nos museus ocorreu no século XIX e acompanhou uma preocupação com a didática nestes espaços. Na mesma época, a teoria da evolução proposta por Darwin (1809-1888) provocou mudanças significativas na comunidade científica e também influenciou a forma de expor nos museus de história natural. Esses espaços, ao incorporarem essas tendências científicas, passaram a substituir as galerias-bibliotecas por exposições temáticas com intenções comunicativas-didáticas, apresentando certa vontade de “museografar” os processos da natureza (OLIVEIRA, 2010, MARANDINO *et al.* 2009).

No século XX, a Ecologia é consolidada como uma área de estudo. Este acontecimento, além de modificar cenário e paradigmas científicos, também influenciou uma nova forma de expor os objetos nos museus de história natural. Tal influência se revela, por exemplo, na introdução de recursos didáticos que pudessem representar a diversidade de organismos e suas relações ecológicas, como os dioramas (OLIVEIRA, 2010; MARANDINO *et al.* 2009).

Também no século XX, surgem os museus de ciência e tecnologia. Estas instituições, diferente dos museus de história natural, surgem com finalidades utilitárias, contemplando perspectivas pedagógicas em suas ações e se difundem pelo mundo com o objetivo de aproximar a população da ciência e da tecnologia (C&T), partindo do ideal de avanço científico e tecnológico como sinônimo de bem-estar social e de progresso moral (CASTELFRANCHI; LOPES, 2016; GRUZMAN; SIQUEIRA, 2007).

Atualmente, diversos museus e centros de ciência apresentam exposições, cursos e visitas com grupos escolares sobre diversos temas que incluem a fauna e outros elementos da biodiversidade (ABCMC, 2009). Os museus de história natural, além de

suas exposições e atividades educativas, ainda são responsáveis pelo armazenamento, preservação e ordenamento do acervo de espécimes, com objetivo de reconhecer, descrever, classificar as espécies e caracterizar a diversidade biológica. (FALASCHI; CAPELLARI; OLIVEIRA, 2011).

Com tal trajetória, é possível destacar que os museus - especialmente os de história natural - assumiram uma forte relação com a biodiversidade através de seu acervo e pesquisas derivadas dele, capazes de influenciar na definição de mecanismos para conservação, utilização sustentável e potencial econômico da biodiversidade (MARANDINO; MONACO, 2007; MARANDINO, 2005).

Em virtude dessa relação dos museus com a biodiversidade, alguns autores afirmam que estes espaços têm o importante papel de estimular o interesse pela biodiversidade e realizar com sucesso a comunicação das informações existentes em suas coleções, tanto para os responsáveis pela legislação e decisões ambientais, quanto para o público visitante através das exposições e atividades educativas (DAVIS 1999).

1.3 – A dimensão educativa dos museus

A perspectiva dos museus como espaços de educação é relativamente recente na história e acompanha mudanças sociais e comunicativas nesses espaços, bem como o desenvolvimento de um setor dedicado a esta dimensão (MARANDINO, 2008). A fim de compreender as transformações pelas quais o museu passa no que diz respeito a sua relação com a sociedade, Allard e Boucher (1991) apresentam um modelo explicativo em que a função educativa dos museus se desenvolve em três fases.

A primeira delas é marcada pela criação e inserção de museus em instituições de ensino formais, como as universidades, entre os séculos XVII e XVIII (ALLARD; BOUCHER, 1991). Nesse momento, os museus utilizavam a exposição exaustiva das suas coleções em grandes edifícios - misturadas a curiosidades, artes, objetos culturais e naturais - com acesso limitado a indivíduos pertencentes à hierarquia social mais alta, ou artistas, literatos e cientistas financiados por essa elite (GRUZMAN; SIQUEIRA 2007).

A segunda etapa se destaca pela progressiva entrada de um público mais amplo, e de classes sociais diferenciadas nos museus no final do século XVIII (ALLARD; BOUCHER, 1991). Esse movimento teve influência das conquistas da Revolução Francesa que, a partir de um ideal democratizante e do esforço de modernização da sociedade, passam a reconhecer o museu como lugar de progresso do conhecimento e das artes (MARANDINO, 2008; GRUZMAN; SIQUEIRA 2007).

O século XIX é marcado pelo surgimento de novos museus e ampliação destas instituições no mundo todo, além de uma preocupação voltada aos aspectos educativos (MARANDINO, 2008). Nesse momento, as estratégias pedagógicas em museus visavam divulgação científica por meio de visitas guiadas ou empréstimo de materiais a instituições de ensino (GRUZMAN; SIQUEIRA, 2007).

Os primeiros serviços educativos das instituições museais começam a surgir ainda no século XIX sob a ótica iluminista da educação como progresso e, a princípio, foram executados por profissionais pouco especializados na função pedagógica (MARANDINO, 2008). Estes eram em sua maioria curadores da exposição e tinham dificuldade de apresentar seu conhecimento ao público nas visitas guiadas, enquanto que os professores das escolas também não detinham o conhecimento necessário para utilizar as exposições dos museus como ferramenta didática (KÖPTKE, 2001).

A terceira fase do modelo de desenvolvimento da função educativa dos museus acontece no século XX (ALLARD; BOUCHER, 1991). Com o aumento e diversificação do público visitante, somente expor o acervo não era mais suficiente, então estes espaços passaram a buscar meios de assegurar que os visitantes o compreendessem e apreciassem. Tais meios levaram os museus cada vez mais a introduzirem estratégias de comunicação com o público dentro de suas exposições (MARANDINO, 2008).

Ainda que essas diversas modificações na forma de expor os objetos e de se relacionar com o público ao longo do tempo pudessem indicar a função educativa desses espaços, foi somente na segunda metade do século XX que os museus passaram a ser reconhecidos como instituições intrinsecamente educativas (MARANDINO, 2008). Köptke (2001) aponta que essa formalidade surgiu quando os serviços educativos iniciaram o atendimento específico para os diversos públicos a partir da definição de objetivos pedagógicos precisos.

Para Hooper-Greenhil (1994), a função mais importante de um museu é a educação de seu público e é essa que justifica, do ponto de vista social e econômico, a manutenção dessas instituições no mundo contemporâneo. O atual paradigma de atuação dos museus gira em torno da importância assumida pelo público e das ações de comunicação e educação dentro dessas instituições (MARTINS, 2006).

Castelfranchi e Lopes (2016) apontam essa mudança do lugar do público do ponto de vista dos museus de ciência. O público, antes considerado receptor passivo de informações de um museu que funcionava para contemplação da ciência, agora passa a ser compreendido como protagonista da experiência museal, capaz de se apropriar do

mundo científico e tecnológico, interpretar e dar sentido às mensagens desses locais com base também em seus valores morais (CASTELFRANCHI; LOPES, 2016). Dessa forma, museus e centros de ciência passam a também assumir um papel importante no desenvolvimento e realização de atividades de divulgação científica, visando o engajamento de seus diversos públicos com a ciência. (MASSARANI; NEVES, 2016).

Frente à consolidação das iniciativas de popularização da ciência e à necessidade de reconhecer os museus como espaços fundamentais para educação ao longo da vida, os estudos dos processos educativos e de divulgação nestes espaços oferecem a possibilidade da análise mais apurada dessas experiências (MONACO; MARANDINO, 2010). Garcia (2006) ressalta a necessidade de propor uma reflexão constante dessas práticas em instituições não formais, tanto para reforçar, como para reconduzir os caminhos das atividades executadas, criando novas possibilidades a um trabalho educativo efetivo e de qualidade.

1.3.1 A biodiversidade nas atividades educativas de museus: pesquisa e avaliação

Diversos estudos têm investigado de que maneira os museus que possuem a biologia como tema central estão incorporando os conhecimentos sobre biodiversidade em suas atividades educativas e com que enfoques - científicos, educativos, comunicativos e museológicos - estas ações estão sendo realizadas (MARANDINO, 2005). A seguir, encontram-se exemplificados alguns desses estudos.

O estudo de Pivelli (2005) foi realizado em quatro instituições de educação não formais e se propôs a investigar o potencial pedagógico de instituições públicas que expõem a biodiversidade para o desenvolvimento da temática da biodiversidade e sua conservação. Tal estudo revelou que estas instituições apresentavam potencial para os temas, embora frequentemente não possuíssem projetos pedagógicos os envolvendo. Outro resultado apontou que as concepções da biodiversidade trabalhadas nas atividades educativas, exposições e de materiais escritos estavam relacionadas principalmente às abordagens biológica/ecológica das espécies e à conservação da natureza, porém destituídas de suas dimensões políticas, econômicas, culturais e sociais.

Marandino *et al.* (2009) analisaram a exposição “A Pesquisa em Zoologia: a biodiversidade sob olhar do zoólogo” no museu de Zoologia da USP, através de categorias envolvidas nas várias definições do conceito de biodiversidade. Tal análise apontou para ênfase nas abordagens taxonômicas, evolutivas e biogeográficas, em menor ou nenhum grau, as humanas e conservacionistas.

Marandino e Monaco (2007), a partir de trabalhos anteriores¹ (MARANDINO *et al.*, 2009; GARCIA, 2006) e uma exposição do *Muséum National d'Histoire Naturelle* em Paris, buscaram identificar as abordagens de biodiversidade no discurso institucional e na concepção das exposições dos museus envolvidos. Em suas análises, concluíram que a abordagem conservacionista não é tratada como um elemento central nas ações educativas de museus brasileiros, mesmo que em alguns casos faça parte da concepção da instituição. As autoras então discutem que a educação para a biodiversidade não pode prescindir dessa dimensão. Além disso, questionam a possibilidade desses espaços não formais oferecerem subsídios à educação para a biodiversidade voltada à conservação, e se estes podem assumir esse papel (MARANDINO; MONACO, 2007).

A partir deste trabalho de Marandino e Monaco (2007), é possível perceber que trabalhos anteriores analisaram as concepções de biodiversidade nos museus (GARCIA, 2006; MARANDINO *et al.* 2009) e serviram como base para que as autoras pudessem identificar o panorama do discurso de conservação nas ações educativas dos museus brasileiros e propor novos questionamentos ao campo. Tal trabalho demonstra a importância de pesquisas que se proponham a identificar como a biodiversidade é apresentada nos museus, no sentido de compreender os aspectos considerados na concepção dessas atividades e, se estes estão alinhados tanto aos próprios objetivos institucionais, quanto ao papel social destes espaços na educação para a biodiversidade (MARANDINO; MONACO, 2007).

A importância dos estudos da biodiversidade nas atividades educativas em museus, também se justifica na possibilidade destes contribuírem para o aprimoramento de ações, estratégias e produções na área da educação não formal. Marandino (2005) afirma que, com a disponibilidade de coleções, acervos e das informações contidas neles, é possível estabelecer uma rede de informação sobre biodiversidade entre instituições de pesquisa, educação e divulgação que possa subsidiar a elaboração de materiais didáticos e criação de estratégias para o campo formal e não formal. Studart (2014), a partir do levantamento dos museus que trabalham questões ambientais, aponta para a existência de um terreno fértil para a atuação em rede dessas instituições nos temas de biodiversidade e sustentabilidade ambiental, considerando a importância destas temáticas no mundo atual.

¹ Os dados encontrados por Marandino *et al.* (2009) na exposição do Museu de Zoologia da USP fundamentaram as discussões sobre a inexistência do discurso de conservação da biodiversidade por Marandino e Monaco (2007), ainda que na época esses dados não estivessem publicados.

Justificada por esse cenário, a presente pesquisa se insere no estudo da Biodiversidade em museus através do Museu do Meio Ambiente, localizado no Jardim Botânico/Rio de Janeiro. Considerado o primeiro museu dedicado integralmente à temática e discussão socioambiental na América Latina (VIEIRA, 2010), apresenta como objetivos institucionais:

Colaborar para a conservação da biodiversidade e a viabilização da sustentabilidade na relação entre as pessoas e o planeta a partir de exposições, atividades educativas e espaços de debate com abordagem transdisciplinar e participativa, acolhendo as diferenças e características culturais dos diversos públicos

(JBRJ, 2020)

Levando em consideração a relação da biodiversidade com os objetivos da própria instituição e os poucos trabalhos científico realizados no Museu do Meio Ambiente sobre o tema, torna-se relevante inseri-lo nos estudos de biodiversidade em atividades educativas de espaços não formais. Dessa forma, buscando responder à pergunta norteadora “ Quais aspectos da biodiversidade estão presentes nas atividades educativas do Museu do Meio Ambiente?”, o presente estudo tem como objetivos:

Objetivos gerais:

- Identificar e compreender as concepções de Biodiversidade presentes na atividade educativa Trajeto da Biodiversidade do Museu do Meio Ambiente

Objetivos específicos:

- Caracterizar os discursos dos mediadores da atividade educativa “Trajeto da Biodiversidade” através das categorias de abordagem da biodiversidade propostas por Marandino e Laurini (2018).

- Identificar e analisar as dimensões da biodiversidade que apareceram em destaque nos discursos e também aquelas que foram pouco exploradas ou inexistentes nesta atividade.

- Contribuir para os estudos da representação da Biodiversidade em espaços não formais, especificamente, como o tema tem sido apresentado nas atividades educativas de museus

2. METODOLOGIA

2.1 O contexto do estudo: Museu do Meio Ambiente

O Museu do Meio Ambiente foi inaugurado em 2008 no Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ). O museu é subordinado à Diretoria do Conhecimento, Ambiente e Tecnologia do JBRJ, autarquia pública federal vinculada ao Ministério do Meio Ambiente (JBRJ, 2020) e apresenta exposições temporárias e atividades educativas sob a missão institucional de “promover a participação ativa e consciente da sociedade no debate das questões socioambientais através da construção conjunta de conhecimentos e do fortalecimento da cidadania”. Atualmente, o setor educativo conta com o apoio da Globosat através da lei de incentivo à cultura (Lei Rouanet) e trabalha sua missão em conjunto aos dezessete objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS)² (JBRJ, 2019).

A agenda dos ODS coincide com a missão do Museu, que pretende “promover o diálogo com a sociedade a respeito dos problemas, soluções, oportunidades, desafios e estratégias para a sustentabilidade da vida e das atividades humanas através de atividades educativas, exposições e espaços de debate” (VIEIRA, 2010).

Vieira (2010) aponta que a atuação do Museu de Meio Ambiente é potencializada em seu diálogo com o arboreto do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ) e com as coleções científicas do Instituto de Pesquisas em suas atividades educativas.

O Jardim Botânico do Rio de Janeiro é uma instituição centenária que possui cerca de 137 hectares de área verde em pleno centro urbano do Rio de Janeiro e destes, 54ha são destinados à área de visitação chamada de Arboreto (SOUZA, 2009). Como um Jardim Botânico, além do seu reconhecimento como instituição de pesquisa, educação e conservação de espécies botânicas, estes espaços também são considerados museus pelo Conselho Internacional de Museus (ICOM), e apresentam peculiaridades como as exposições de acervo vivo e, em sua maioria, imóveis (GOUVEIA *et al.*, 2007).

Gouveia *et al.* (2007) destacam que Jardins Botânicos situados em áreas urbanas têm uma importância pedagógica em razão do seu potencial de sensibilizar e suscitar questões como biodiversidade, mudanças climáticas e justiça social. Nesse sentido, é relevante salientar que tais questões possuem forte relação com os objetivos do Museu do Meio Ambiente e com as atividades educativas desenvolvidas por ele.

² Os ODS fazem parte da agenda mundial adotada na Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável em 2015 e preveem ações para erradicação da pobreza, agricultura, saúde, educação, redução das desigualdades, energia, água e saneamento, padrões sustentáveis de produção e de consumo, mudança do clima e cidades sustentáveis, entre outras (JBRJ, 2019).

O setor educativo do Museu do Meio Ambiente foi criado no ano de 2012 e tornou-se responsável pelo caráter mediador das discussões pautadas em temáticas socioambientais (VIEIRA, 2010). Atualmente o espaço conta com um corpo técnico institucional e uma equipe formada por coordenador técnico, coordenador pedagógico e oito estagiários nos diferentes campos de atuação: artes cênicas, ciências ambientais, ciências políticas, gestão ambiental, música, museologia (ANEXO A; JBRJ, 2019). Os estagiários atuam diretamente na mediação das atividades educativas atendendo ao público proveniente tanto de visitas espontâneas quanto das visitas escolares agendadas (JBRJ, 2019).

As atividades educativas do Museu do Meio Ambiente se desenvolvem a partir de três eixos: Hora do Conto, Viveiro e Trajetos (ANEXO A). As atividades da Hora do Conto (Figura 1A) possuem como tema central a diversidade cultural como parte da biodiversidade e exploram as lendas e saberes de culturas relacionadas à natureza através da contação teatral de histórias. Nas atividades de Viveiro (Figura 1B), o desenvolvimento de dinâmicas, jogos, técnicas e materiais diversificados têm como objetivo estabelecer uma relação entre os visitantes e os temas abordados pelo Museu. Já os Trajetos são mediações temáticas no arboreto do Jardim Botânico que buscam, através de diálogos sobre questões ambientais, acurar o olhar do visitante sobre a diversidade de espécies de plantas da coleção viva (ANEXO A).

Figura 1 – Atividades educativas do Museu do Meio Ambiente com grupo escolar. (1A) Hora do conto: contação de histórias com música e teatro de bonecos. (1B) Viveiro: dinâmica “Mapa dos Biomas”



2.2 Trajeto da Biodiversidade: escolha e descrição da atividade

Como parte do planejamento da pesquisa, houve acompanhamento prévio das atividades educativas do Museu do Meio Ambiente, no período de um mês, para determinar as atividades que mais se alinhavam aos objetivos do presente trabalho e também para habituar os mediadores à presença da pesquisadora, como sugerido por Carvalho (2004). Por fim, a atividade escolhida para análise deste estudo pertence ao eixo de Trajetos. Intitulada Trajeto da Biodiversidade, a atividade tem sua escolha justificada pela relação direta com a temática da biodiversidade e por sua frequência em destaque dentre as atividades de mediação do museu.

As atividades de Trajeto ocorrem no Arboreto do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (Figura 2) e atendem a um percurso próprio dos mediadores, sem pontos de observação fixos, de tal modo que a rota da atividade varia conforme o interesse do grupo participante.

De acordo com o documento de planejamento da atividade (ANEXO B), o Trajeto da Biodiversidade tem como objetivos principais: propiciar a percepção da complexidade da biodiversidade, evidenciar os processos de surgimento e diversificação da vida e destacar a importância do JBRJ como banco de espécies. E os conceitos a serem trabalhados na atividade incluem a biodiversidade, sucessão ecológica, efeito de borda, seleção natural, evolução e meio ambiente.

Figura 2 – Atividade educativa Trajeto da Biodiversidade no Arboreto do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro



Fonte: Livia Bomfim (2019)

2.3 Coleta e Análise dos dados

A presente pesquisa se insere no âmbito das pesquisas qualitativas (LUDKE; ANDRÉ, 1986) e tem como foco principal a identificação e análise das concepções de biodiversidade presentes na atividade educativa Trajeto da Biodiversidade no Museu do Meio Ambiente. Para tal, obteve-se a gravação de áudio dos dois monitores envolvidos na atividade, entendendo-os como representantes do setor educativo da instituição. A transcrição dessas gravações (APÊNDICE A) foi considerada a principal fonte de dados para as análises e, os documentos de planejamento da atividade (ANEXO B) e Carta Convite da instituição (ANEXO A) produzidos pelo setor educativo do Museu, foram considerados fontes de informação complementar aos dados da transcrição e integram a discussão destas análises.

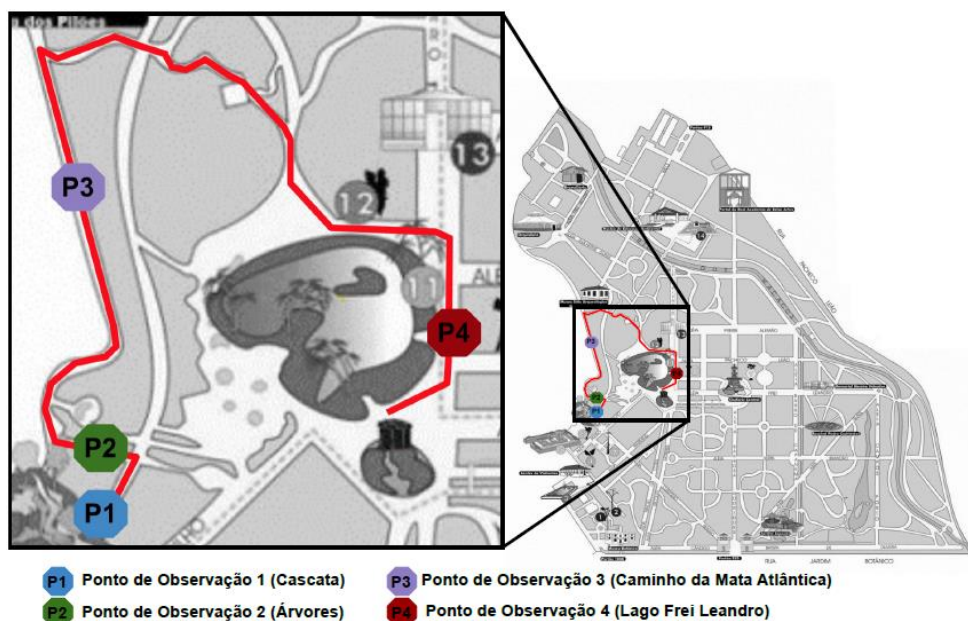
Carvalho (2004) aponta que em uma pesquisa qualitativa deve-se ter o cuidado de triangular os dados, ou seja, procurar três fontes de dados que possam oferecer visões distintas do mesmo fenômeno como forma de conferir rigor às análises. No entanto, a presente pesquisa enfrentou limitações relacionadas ao tempo para coleta e análise de dados mais extensos, como exigidas em análises de entrevistas com monitores e coordenadores do setor educativo. Desse modo, os dados aqui apresentados serão trabalhados em uma análise preliminar, que pretende ser aprofundada em um projeto específico a ser apresentado ao Museu do Meio Ambiente.

A coleta de dados foi realizada durante a atividade Trajeto da Biodiversidade com dois mediadores que acompanharam um único grupo escolar composto por trinta jovens de 11 a 15 anos ao Arboreto do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico. Os mediadores da atividade, estudantes de Ciências Ambientais e Museologia, foram informados sobre o teor e os objetivos da pesquisa, assinaram termo de livre consentimento.

A atividade apresentou um percurso de 50 minutos no Arboreto com quatro pontos - aqui chamados de Pontos de Observação - escolhidos pelos monitores. Nestes pontos, os monitores paravam com o grupo e buscavam relacionar características daquele ambiente às questões da biodiversidade.

A rota escolhida e percorrida pelos monitores está representada em vermelho na Figura 3 e teve como primeiro ponto de observação, identificado por P1, uma cascata artificial na entrada do Arboreto onde a atividade foi iniciada. O segundo ponto (P2) contou com a observação de duas árvores em um caminho próximo à cascata, seguido do terceiro ponto (P3) na trilha “Caminho da Mata Atlântica”. O último ponto de observação (P4) ocorreu ao redor do grande lago conhecido como Lago Frei Leandro.

Figura 3 – Mapa ilustrativo do Arboreto do Jardim Botânico do Rio de Janeiro com a representação da rota do Trajeto da Biodiversidade ampliada e destacada em vermelho.



Fonte: Adaptado Duarte e Brito

Durante todo o percurso a atividade foi registrada com o auxílio de um gravador de voz e posteriormente transcrita, mantendo-se totalmente fiel às falas originais dos mediadores, para posterior conversão em dados brutos. Esses discursos transcritos foram então separados pelos quatro pontos de observação escolhidos pelos mediadores e divididos em turnos de fala, como proposto por Carvalho (2006). Na divisão dos turnos de fala, cada interrupção no discurso de um monitor marcou o final de um turno e o começo de outro, e o discurso contínuo de um mesmo monitor foi dividido em turnos distintos nas ocasiões em que a estrutura de sua fala foi completamente modificada (Carvalho, 2006).

Os mediadores tiveram seus nomes ocultados na transcrição para preservar suas identidades e foram então identificados como Mediador 1 (M1) e Mediador 2 (M2) para

diferenciar seus discursos, enquanto que os turnos de fala se apresentaram enumerados e identificados de acordo com os sujeitos envolvidos.

Em seguida, cada turno de fala teve seu conteúdo analisado quanto à abordagem dada ao tema de biodiversidade, quando presente, a partir da ferramenta metodológica proposta por Marandino *et al.* (2009). Tal ferramenta propõe sistematizar as diferentes perspectivas relacionadas à biodiversidade para o estudo das abordagens sobre o tema em ações de educação e divulgação científica, englobando seus aspectos biológicos, biogeográficos, conservacionistas e humanos (MARANDINO; LAURINI, 2018). Estas abordagens foram atualizadas no trabalho de Marandino e Laurini (2018) e utilizadas no presente trabalho a fim de categorizar os discursos dos monitores.

As abordagens da biodiversidade são divididas em cinco categorias - Níveis de Organização (NO), Biogeográfica (BIOGEO), Evolutiva (EVO), Conservacionista (CONS) e Humana (HUM) - apresentadas no quadro abaixo (Tabela 1) com suas respectivas definições aprimoradas a partir do trabalho de Stock³ (não publicado). A categoria de Níveis de Organização ainda apresenta subcategorias, descritas em Níveis de Organização de Espécie (NOE), Ecossistema (NOECO) e Genética (NOG) (MARANDINO; LAURINI, 2018).

³ O trabalho de Stock foi um estudo de iniciação científica orientado por Martha Marandino, intitulado “A representação da biodiversidade por meio de dioramas”. Este apresenta a descrição mais atualizada e aprofundada dentre os trabalhos que utilizaram a ferramenta de abordagens de biodiversidade proposta. Disponível em: <<http://www.geenf.fe.usp.br/v2/?p=3060>> . Último acesso: 10/05/2020

Tabela 1 – Categorias de Abordagens da Biodiversidade com suas respectivas descrições

Abordagens de Biodiversidade	Descrição das categorias
I) Níveis de organização (NO) - Espécie (NOE)	<p>Compreende a biodiversidade como variedade e abundância de táxons (a nível de espécie, gênero, família ou agrupamentos superiores). Esta abordagem pode ser percebida na nomeação e/ou identificação da variedade de seres vivos caracterizando a diversidade ou a abundância de um mesmo táxon. Inclui também aspectos relacionados ao comportamento dos seres vivos nos diferentes níveis de organização</p>
- Genética (NOG)	<p>Quando o tratamento dado ao tema enfatiza a variedade de genes entre indivíduos, populações e táxons. Compreende também o entendimento de biodiversidade como características físicas ou comportamentais que estejam relacionadas a um fator genético.</p>
- Ecossistema (NOECO)	<p>Enfatiza a variedade de ambientes físicos e a caracterização dos elementos bióticos e abióticos que compõem determinado ecossistema.</p>
II) Biogeográfica (BIOGEO)	<p>Aplica-se quando o tratamento dado ao tema enfatiza as dimensões de tempo e/ou espaço, incluindo a distribuição dos organismos em um período de tempo e/ou geograficamente.</p>
III) Evolutiva (EVO)	<p>Enfatiza a dimensão temporal e pressupõe a variação de um ou mais grupos de organismos ao longo do tempo, estabelecendo relações de ancestralidade entre um ou mais grupos de organismos.</p>
IV) Conservacionista (CONS)	<p>Pode ser identificado quando o tratamento dado ao tema inclui as implicações sobre a manutenção das espécies e ou ambientes ameaçados. Nessa categoria o ser humano pode estar presente e ser diretamente associado à perda da biodiversidade ou a sua manutenção.</p>
V) Humana (HUM)	<p>Quando considera o ser humano como apenas mais uma espécie dentre as demais ou como elemento central ao enfatizar a diversidade cultural, social ou econômica. Nessa categoria o ser humano aparece sem ligação com aspectos da conservação, já contemplados na categoria conservacionista.</p>

Fonte: Adaptado de Marandino e Laurini (2018)

Em relação à categorização dos discursos dos monitores, um mesmo turno de fala pôde ser atribuído a nenhuma, uma ou a mais de uma abordagem de biodiversidade. Por outro lado, a ocorrência de determinada abordagem só poderia ser registrada uma vez por turno de fala, ainda que esta aparecesse mais de uma vez no mesmo turno.

Após a categorização dos turnos de fala, a ocorrência das abordagens de biodiversidade foi quantificada em sua totalidade e por Pontos de Observação do Trajeto, e os dados dessas análises foram expostos em formato gráfico para melhor compreensão dos resultados encontrados.

3. RESULTADOS

A transcrição da atividade Trajeto da Biodiversidade obteve o total de 41 turnos de falas dos monitores e, dentre estes, 32 turnos foram utilizados nas análises por apresentarem uma ou mais de uma abordagem de biodiversidade (Tabela 2).

A quantidade de turnos de fala encontrados por pontos de observação e turnos que apresentaram abordagem de biodiversidade estão detalhados na Tabela 2. É possível destacar que cerca de 78% dos turnos de fala da atividade foram categorizados com uma ou mais de uma abordagem de biodiversidade.

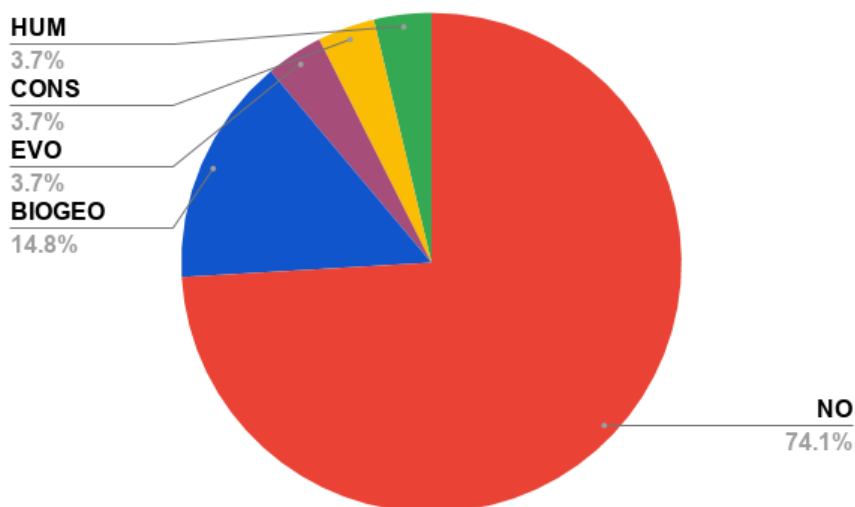
Tabela 2- Distribuição dos turnos de fala dos monitores por Ponto de Observação da atividade

PONTOS DE OBSERVAÇÃO	TURNOS DE FALA	TURNOS CATEGORIZADOS EM ABORDAGEM DE BIODIVERSIDADE
P1	11	8
P2	9	8
P3	11	9
P4	10	7
Total	41	32

Fonte: Livia Bomfim, 2020

A categoria mais presente nos discursos analisados foi a de Níveis de Organização (NO), representando 74% entre todas as categorias, seguida da categoria Biogeográfica (BIOGEO) por um percentual de 14,8% (Gráfico 1). As categorias Evolutiva (EVO), Conservacionista (CONS) e Humana (HUM) tiveram as menores ocorrências registradas nos discursos, cada uma representada por apenas 3,7% das aparições.

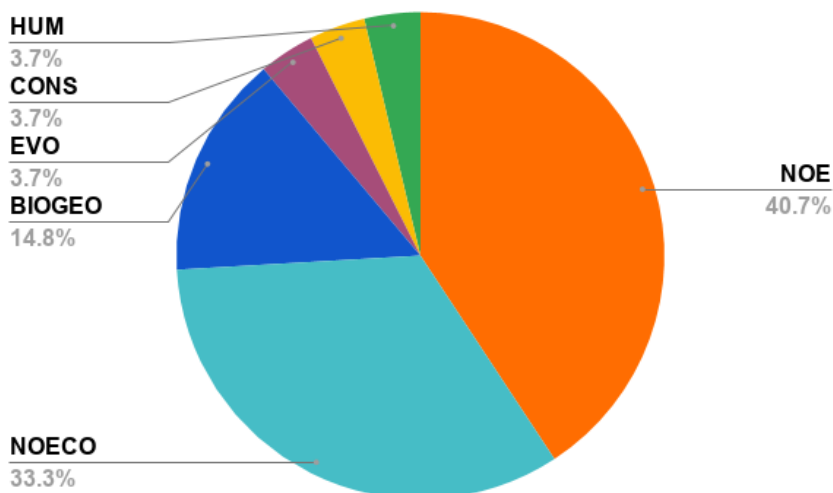
Gráfico 1- Frequência por categorias de abordagem da biodiversidade no discurso dos mediadores do Trajeto da Biodiversidade



Fonte: Livia Bomfim, 2020

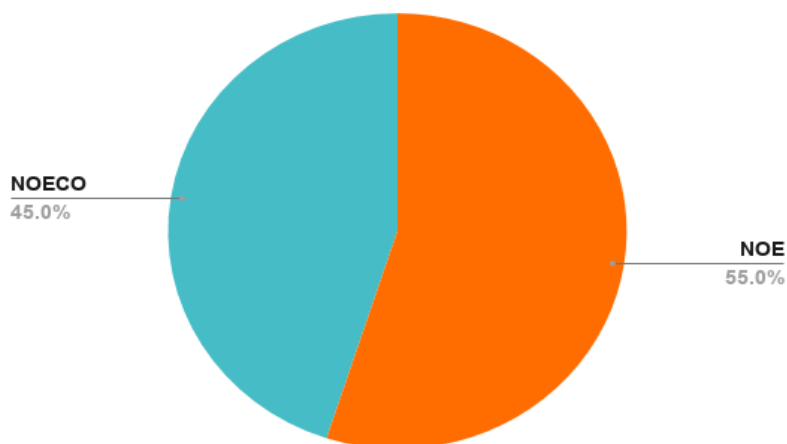
Na abordagem em Níveis de Organização, a subcategoria mais frequente foi Nível de Organização de Espécie (NOE), representando a ocorrência de 40,7% entre todas as categorias do Trajeto e 55% dentre as subcategorias de NO (Gráfico 3). Em seguida, encontra-se o Nível de Organização de Ecossistema (NOECO), com percentual de 33,3% (Gráfico 2) entre todas as categorias da atividade e 45% entre as subcategorias de NO (Gráfico 3). Não houve nenhum registro da abordagem de Nível de Organização Genético durante todo o trajeto, por isso sua ausência nos Gráficos 2 e 3.

Gráfico 2- Frequência das categorias e subcategorias de abordagem da biodiversidade nos discursos dos mediadores do Trajeto da Biodiversidade



Fonte: Livia Bomfim, 2020

Gráfico 3- Frequência das subcategorias de Níveis de Organização (Espécie, Ecossistema e Genética) nos discursos dos mediadores da atividade Trajeto da Biodiversidade

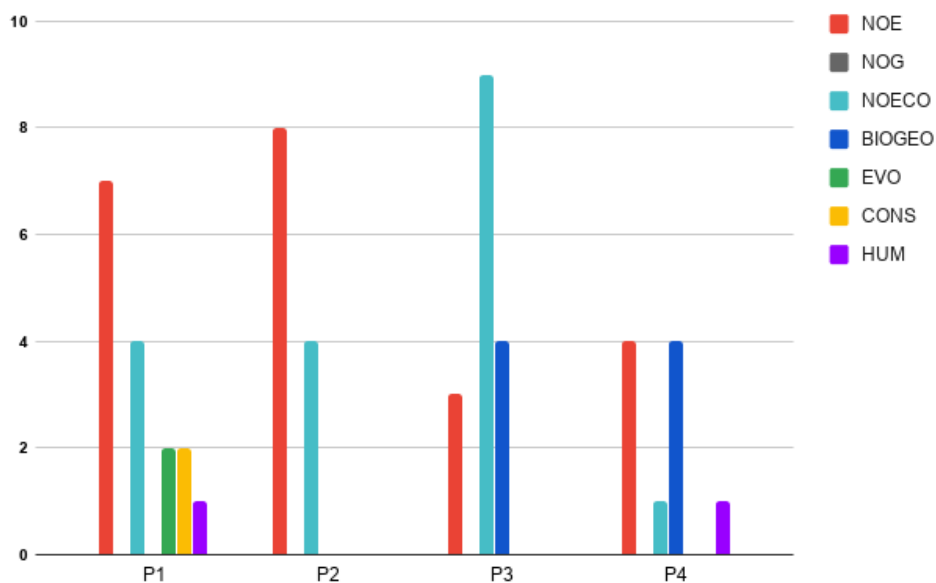


Fonte: Livia Bomfim, 2020

A presença de cada categoria variou entre os quatro pontos de observação do trajeto, como apresenta o Gráfico 4. Esse gráfico demonstra que apenas a categoria Níveis de Organização ocorre em todos os Pontos de Observação. A subcategoria NOE apareceu em sete dos oito turnos analisados no P1 e em todos os turnos de fala analisados do P2. Já a subcategoria NOECO foi a abordagem mais frequente no P3, aparecendo em todos os turnos de fala categorizados neste ponto.

A categoria Biogeográfica foi a segunda mais representada nos discursos dos mediadores, entretanto só apareceu nos Pontos de Observação 3 e 4. As abordagens de CONS e EVO apareceram apenas no primeiro ponto (P1) ambas em dois turnos de fala, enquanto que a HUM apareceu uma vez no primeiro e outra no quarto ponto.

Gráfico 4- Ocorrência das abordagens de biodiversidade nas falas dos mediadores em cada Ponto de Observação da atividade. P1 (Cascatas), P2 (Árvores), P3 (Caminho da Mata Atlântica) e P4 (Lago Frei Leandro)



Fonte: Livia Bomfim, 2020

4. DISCUSSÃO

I) Níveis de Organização

Como demonstrado no Gráfico 1, a abordagem de Níveis de Organização (NO) foi a categoria mais frequente entre as demais, representando 74,1% das aparições nos discursos dos monitores do Trajeto da Biodiversidade. Suas subcategorias NO Espécies e NO Ecossistema representaram respectivamente 40,7% e 33,3% de presença nos discursos entre todos os turnos de fala categorizados (Gráfico 2).

Existe a possibilidade de que a maior ocorrência da abordagem em Nível de Organização nesta atividade esteja ligada ao fato desta ser a definição mais comum encontrada na literatura para a biodiversidade, que a compreende através dos conceitos de variedade de espécies, variedade genética e diversidade de ecossistemas (GAYFORD, 2000).

A abordagem em NO enfatiza os níveis de organização da diversidade e/ou comportamentos dos seres vivos (MARANDINO; LAURINI, 2018) e esta categoria esteve representada no Trajeto da Biodiversidade em discursos como:

“(...) a gente estava falando de Biodiversidade e aqui vocês veem alguma coisa relacionada a isso? As plantas diferentes. Tem planta na terra e planta na água também né?”

(Mediador 1, TF 3)

Nesse turno de fala (TF 3), o monitor afirma que a diversidade de plantas é considerada biodiversidade e, portanto, a categoriza em um Nível de Organização de Espécie.

“Minhoca? A minhoca é muito importante para a biodiversidade. E você sabe por que? Ela abre espaço para que a água possa infiltrar com mais facilidade. Se a minhoca vive embaixo da terra, o que ela come? Ela come terra e o cocozinho dela vira o adubo.”

(Mediador 2, TF 13)

O segundo trecho (TF 13) explicita a ocorrência de duas subcategorias dos Níveis de Organização na mesma fala do mediador da atividade. A abordagem em NO da Espécie pode ser percebida quando além de identificar o animal, o monitor aponta os comportamentos dele. E, ao caracterizar o ambiente no qual esse animal se encontra e descrever relações ecológicas estabelecidas entre eles, o monitor também explicita nesse trecho o Nível de Organização em Ecossistema da biodiversidade.

É provável que a maior representação da subcategoria Níveis de Organização de Espécie tenha relação com a própria concepção das atividades do tipo Trajeto que, segundo a Carta Convite do setor educativo do Museu, se propõem a “acurar o olhar do visitante sobre a **diversidade de espécies** de plantas da coleção viva” (ANEXO A), apresentando certa coerência entre o que a instituição deseja transmitir nesse eixo de atividade e o que de fato se destaca nos resultados da análise. Oliveira (2005) apresenta que na literatura científica há um grande número de referências que relaciona a biodiversidade à diversidade de organismos, especificamente a um nível de espécie, e que esta talvez seja a concepção mais encontrada entre os autores e a principal entre o público mais leigo.

Ainda que em menor grau comparada à abordagem de Espécies, a subcategoria de NO Ecológica apresentou a segunda maior aparição nos discursos dos monitores, representando 33% entre todas as categorias (Gráfico 2). A menção a essa categoria nos discursos é importante, pois evita que o conceito fique restrito à riqueza de espécies e análise de animais e plantas do local, como na maioria das vezes (GRANDI *et al.*, 2014).

Entre os Níveis de Organização, as subcategorias de NO de Espécie e NO de Ecossistema apareceram nas falas dos monitores da atividade respectivamente com frequências de 55% e 45%, com ocorrência em todos pontos de observação, enquanto que o NO Genético não teve aparição durante o trajeto (Gráfico 3).

Esse resultado encontrado no Trajeto da Biodiversidade também corrobora com os estudos sobre representação da biodiversidade nas atividades educativas de espaços não formais, descritos a seguir, que apontam para o predomínio de abordagens em NO de Espécie e Ecológica e a uma ausência do nível Genético.

Grandi *et al.* (2014) - buscando compreender as concepções de biodiversidade de monitores e de alunos do ensino fundamental em um ambiente de ensino não formal - constataram em entrevistas que os monitores definiram o conceito de biodiversidade predominantemente em uma abordagem ecológica e de variedade de espécies, raramente apresentando a dimensão genética.

Já Oliveira e Marandino (2012), em uma análise da representação da biodiversidade em dois dioramas nos museus de ciências, registraram que as categorias referentes à diversidade de espécies e de ecossistemas estavam mais presentes que as demais e que a categoria de diversidade genética não havia sido registrada nesses aparatos. Marandino e Laurini (2018) também constataram o predomínio de categorizações do tipo NO de Espécie, em menor grau o NO Ecossistema e nenhuma

menção à abordagem Genética nas falas dos visitantes.

A categoria Genética da biodiversidade poderia ser identificada no Trajeto da Biodiversidade quando o tratamento dado ao tema enfatizasse a variedade de genes entre indivíduos, populações e táxons ou quando compreendesse a biodiversidade como características físicas ou comportamentais relacionadas a um fator genético (MARANDINO; LAURINI, 2018). Sua ausência nas falas dos mediadores nesta atividade pode estar relacionada à complexidade de trabalhar e compreender conceitos genéticos, já relatada tanto para educadores quanto alunos (GRACE; RATCLIFFE, 2002; MOTOKANE, 2005).

Ainda que considerada complexa, essa dimensão genética é relevante para indicar a importância da diversidade genética para a conservação⁴ e também para a compreensão dos mecanismos produtores da biodiversidade - como seleção natural, mutação, adaptação e evolução (GRACE; RATCLIFFE, 2002). Inclusive, é possível destacar trechos do documento de planejamento do Trajeto da Biodiversidade (APÊNDICE A) em que esses mecanismos produtores da biodiversidade foram considerados nos objetivos, nos conceitos a serem trabalhados e também nas sugestões de desenvolvimento da atividade, como apresentados abaixo:

*“Objetivos: Propiciar a percepção da complexidade da biodiversidade, bem como evidenciar os **processos de surgimento e diversificação da vida.**”*

*“Conceitos: Biodiversidade, Sucessão Ecológica, Efeito de Borda, **Seleção Natural, Evolução e Meio Ambiente.**”*

*“(Sugestão) Pra que serve? **As mutações acontecem ao acaso.** Por exemplo, o Lago Frei Leandro propicia a discussão sobre o retorno à água na **trajetória evolutiva.** No entanto, alguns elementos podem não ter uma utilidade objetiva.*

Desse modo, é possível destacar que embora não haja intencionalidade em tratar diretamente da abordagem Genética da biodiversidade na atividade, essa categoria está intimamente relacionada aos objetivos e conceitos abordados no planejamento e é fundamental para a compreensão destes, como apontado por Grace e Ratcliffe (2002).

⁴ A manutenção da diversidade genética é um dos principais focos da biologia da conservação, uma vez que esta fornece o potencial adaptativo/evolutivo a uma espécie (GALETTI JUNIOR *et al.*, 2008)

I) Biogeográfica

A categoria Biogeográfica, por sua vez, representou 14,8% das ocorrências dentre as demais categorias (Gráfico 1). Essa dimensão pôde ser identificada quando o tratamento dado à biodiversidade enfatizou a distribuição dos organismos em uma geografia, como nos seguintes trechos:

“Aqui tem muito mais planta de fora do Brasil do que do Brasil, pela questão histórica do Jardim Botânico. Essa planta daqui é uma delas, ela é de uma região pantanosa lá da América do Norte.”

(Mediador 1, TF 32)

“Esse outro (peixe) que é enorme, teve gente que chamou de tubarão e tudo mais, é chamado de Tambaqui, provavelmente é um nome indígena. Ele é da região Amazônica. Lembrando que os rios do Norte do país vão ter peixes enormes.”

(Mediador 1, TF 37)

Mesmo em segundo lugar no número de ocorrência entre as categorias de biodiversidade (Gráfico 1), a abordagem Biogeográfica esteve presente apenas nos Pontos de Observação 3 e 4 (Gráfico 4). No P3, essa categoria esteve geralmente associada, em um mesmo turno de fala, à subcategoria de Nível de Organização Ecosistêmica. Essa associação já era prevista pela própria ferramenta de abordagens de biodiversidade quando cita:

Essa abordagem (BIOGEO) muitas vezes ocorre conjuntamente com NOECO e se diferencia dela por situar a biodiversidade territorialmente. Se o bioma Mata Atlântica é caracterizado como parte da biodiversidade o tratamento remete às particularidades daquele ecossistema (NOECO). Se o bioma é, além disso, localizado geograficamente pode-se considerar também como BIOGEO.

(Stock, não publicado)

O Ponto de Observação 3 ocorreu na trilha intitulada Caminho da Mata Atlântica, onde os monitores discutiram questões relacionadas à diversidade de relevos e climas que poderiam influenciar na biodiversidade. Os monitores então pontuaram a diversidade de ambientes dos biomas brasileiros (NOECO), algumas de suas características e também a localização geográfica destes (BIOGEO), o que justifica a aparição da categoria Biogeográfica em quatro dos nove turnos de fala desse ponto (Tabela 2) (Gráfico 4).

A exemplo da ocorrência dessas categorias em um mesmo turno, encontra-se o seguinte trecho da fala do Monitor 1:

“Já a Mata Atlântica, se a gente pensar que ela vai desde o Nordeste até o Sul, dá pra imaginar que ela tem muita variação de terreno. Muita coisa. Ela ainda tem outras características como Mata Atlântica de altitude, costeira e por aí vai.”

(Mediador 1, TF 27)

No Ponto de Observação 4, a categoria Biogeográfica apareceu mais associada à categoria de Níveis de Organização em três dos quatro turnos de fala categorizados. Nesse ponto os alunos foram convidados a identificar o que avistaram no Lago Frei Leandro. Como a maior parte da flora e da fauna identificada no lago era exótica à Mata Atlântica – e uma planta exótica até mesmo ao Brasil - os monitores também forneceram informações a respeito da distribuição geográfica (BIOGEO), além de identificarem e caracterizarem estes seres vivos (NOE) ou os ambientes que estavam (NOECO), como no trecho destacado abaixo:

“Essas plantas que estão aí não são Vitória Régia. Não tá na época da Vitória Régia...lembrando que Vitória Régia é uma planta da região amazônica, então ela precisa de um clima específico pra poder procriar. No caso ela até existe aí, as raízes dela estão lá no fundo. Essas que estão aí são as Ninfêias, primas da Vitória Regia, mas não são daqui do Brasil.”

(Mediador 1, TF36)

A aparição em destaque da categoria Biogeográfica neste ponto (P4) pode estar relacionada às características do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, como bem pontuou o Monitor 1 em sua fala “Aqui tem muito mais planta de fora do Brasil do que do Brasil, pela questão histórica do Jardim Botânico” (Mediador 1, TF32). De fato, apenas 30% das espécies encontradas nos canteiros do Arboreto representam a flora nacional, isso porque historicamente a instituição foi concebida como um Jardim de Aclimação, sob o fim de aclimatar espécies exóticas (JBRJ, 2010; FARIA; FARIA, 2007). Portanto, ao caracterizar os organismos encontrados no Jardim Botânico, houve certa intencionalidade por parte dos monitores em também situá-los geograficamente – embora a intenção em abordar a dimensão Biogeográfica não esteja explícita no planejamento da atividade (ANEXO B).

Desse modo, é possível inferir que o diálogo do Museu com o Arboreto e as coleções do Jardim Botânico, destacado por Vieira (2010), tenha propiciado a aparição da dimensão biogeográfica da biodiversidade nos discursos dos mediadores, ainda que esta não fizesse parte do planejamento da atividade.

II) Evolutiva

Na classificação de Marandino e Laurini (2018), a abordagem Evolutiva pode ser identificada quando enfatiza a dimensão temporal e pressupõe a variação de um ou mais grupos de organismos ao longo do tempo, estabelecendo relações de ancestralidade entre um ou mais grupos (Tabela 1). Essa dimensão foi identificada em apenas duas falas dos monitores do Trajeto, especificamente no Ponto de Observação 1 (Gráfico 4), como transcritos nos trechos abaixo:

“Pensando na evolução das plantas, o musgo faz parte desse processo evolutivo, eles precisam de muita água, então eles também não vão ter a estabilidade que essas árvores grandes têm. Eles precisam estar num lugar fresco, com bastante água para reprodução e pra também conseguir se manter vivo.”

(Mediador 1, TF6)

No turno de fala acima (TF 6), o monitor estabelece relações de ancestralidade entre o musgo e as “árvores grandes” e indica adaptações do musgo a ambientes úmidos e frescos, que podem ter ligação também com a seleção natural, quando diz que essa aptidão o mantém vivo e reproduzindo.

“A água possibilitou a existência do musgo, porque sem corpo hídrico perto não existe o musgo. E da água veio (sic) os peixes, girinos e as lavadeiras que também necessitam desse corpo hídrico. Então a gente sempre vê que quando há uma forma de vida, isso vai caminhando devagarinho para que outras surjam.”

(Mediador 2, TF10)

No segundo trecho (TF 10), o mediador utiliza os organismos presentes no ambiente da cascata (P1) como exemplos para ilustrar a biodiversidade e, mais uma vez, cita que sem a água esses seres não se adaptariam àquele ambiente e deixariam de existir (seleção natural). Ao final, o mediador ainda diz que quando há uma forma de vida, esta “vai caminhando devagarinho” para que outras surjam, sugerindo uma dimensão temporal lenta (processo evolutivo) para a diversificação e surgimento da vida.

É relevante tratar a dimensão evolutiva da biodiversidade, pois esta leva em consideração elementos-chave para explicar a diversidade atual: a seleção natural e a modificação ao longo do tempo (Stock, não publicado).

Lévequê (1999), em uma das definições do conceito de biodiversidade, apresenta a biodiversidade como um produto da evolução e sua relação com os níveis de organização através do seguinte trecho:

“A biodiversidade não é um simples catálogo de genes, espécies e ambientes. Ela deve ser percebida como um conjunto dinâmico e interativo entre os diferentes níveis de hierarquia biológica. Segundo as teorias atuais de evolução, é graças à existência de uma diversidade genética no seio das espécies que estas últimas podem se adaptar às mudanças do meio ambiente que sempre marcaram a história da Terra. Reciprocamente, a diversidade genética de uma espécie evolui em função do tempo, em resposta a estas mudanças do meio ambiente, bem como em razão das mutações. O mesmo ocorre com as comunidades vegetais e animais, que constituem os ecossistemas e que respondem por meio de mudanças qualitativas e quantitativas às flutuações do meio no qual elas vivem. Esta dinâmica de sistemas biológicos e das condições ecológicas, às quais eles são confrontados, explica que as espécies evoluem e se diversifiquem e que os ecossistemas hospedem floras e faunas mais ou menos ricas, em virtude de sua história. Sob este aspecto, a diversidade biológica é uma versão moderna das ciências da evolução, que realiza a síntese entre as aquisições recentes da biologia molecular e da ecologia.”

(Lévequê, 1999, p.18-19)

É possível notar que a categoria Evolutiva foi uma das mais citadas no documento de planejamento da atividade do Trajeto da Biodiversidade (ANEXO B). Nele, a evolução e a seleção natural aparecem como conceitos a serem trabalhados na atividade, enquanto que um de seus objetivos revelam o intuito de “evidenciar os processos de surgimento e diversificação da vida”. No documento também há uma sugestão de como trabalhar essa dimensão, conectando-a ao ambiente do Lago Frei Leandro (Ponto de Observação 4) com uma explicação sobre o retorno da água na trajetória evolutiva.

Entretanto, apesar da relevância da abordagem Evolutiva para a compreensão da biodiversidade e de sua inclusão em três tópicos do planejamento da atividade (APÊNDICE A), essa dimensão teve ocorrência de apenas 3,7% entre todas as outras categorias (Gráfico 1) e só apareceu no primeiro ponto de observação (Gráfico 4).

Cabe discutir que, no mesmo sentido já pontuado para a abordagem genética, os conceitos evolutivos também são considerados complexos. A dificuldade de compreensão relacionada a essa complexidade dos conceitos evolutivos é relatada também por educadores e pode ter influenciado na menor ocorrência dessa categoria nos discursos dos mediadores da atividade (GOEDERT, DELIZOICOV e ROSA, 2003).

III) Conservacionista

Assim como a abordagem Evolutiva, a categoria Conservacionista também registrou uma baixa ocorrência nas falas dos mediadores, representando apenas 3,7% das aparições nos turnos de fala dos monitores. Tal resultado está de acordo com o relatado nos estudos de biodiversidade em museus, que sugerem que a abordagem conservacionista da biodiversidade não está sendo tratada nos museus brasileiros da forma necessária, considerando não só a importância atual do tema, como o papel científico e social dos museus voltados para a divulgação do conhecimento biológico (MARANDINO; MONACO, 2007).

No planejamento da atividade, embora não haja nenhuma citação explícita ao termo “conservação”, um trecho específico do documento menciona como objetivo do Trajeto da Biodiversidade “clarear a importância do Jardim Botânico como banco de espécies” e pode ser encarado como uma menção indireta à conservação (ANEXO B). Isso se deve ao fato de que a importância do Jardim Botânico como banco de espécies está relacionada ao papel desses espaços na manutenção de suas coleções científicas para os fins de estudo, pesquisa e documentação do patrimônio florístico do país, que serve à educação, à cultura, ao lazer e também à conservação do meio ambiente (BRASIL, 2000b).

A dimensão Conservacionista, segundo Marandino e Laurini (2018), pode ser identificada quando o tratamento ao tema enfatiza as implicações sobre a manutenção das espécies e ou ambientes ameaçados. Nessa abordagem o ser humano pode estar presente e ser diretamente associado à perda da biodiversidade ou a sua manutenção (Tabela 1).

Na atividade do Trajeto da Biodiversidade, essa categoria apareceu apenas duas vezes, no primeiro ponto de observação, como transcritas nos turnos de fala abaixo:

“Lembrando que estamos no Jardim Botânico e que teremos várias criações que vão servir pra manutenção de determinadas plantas pra gente conseguir observar, pra gente conseguir conhecer e no caso aqui, os pesquisadores estudarem.”

(Mediador 1, TF 8)

Em sua fala (TF 8) o Mediador 1 assume o papel do Jardim Botânico na conservação de determinadas plantas tanto para os fins de contemplação e educação humana quanto para o estudo por pesquisadores.

“E todo esse processo de biodiversidade só acontece aqui por conta de um impacto e de uma influência humana que foi o desvio da água que vinha lá da Floresta da Tijuca, o Rio dos Macacos, e agora ele vem pra cá e irriga todo o Jardim.”

(Mediador 1, TF9)

No turno de fala acima (TF 9), o mediador afirma que o impacto humano provocado ao desviar a água de um rio para irrigar o Jardim Botânico foi capaz de permitir todo o processo de biodiversidade, assumindo-o de certa forma como um impacto positivo para manutenção da biodiversidade.

Desse modo, a identificação da dimensão Conservacionista esteve ligada principalmente ao Jardim Botânico como Instituição de Pesquisa e ao seu papel na conservação, o que demonstra coerência com o planejamento da atividade que apresenta como objetivo trabalhar a importância do JBRJ como banco de espécies. Todavia, essas falas não apresentaram nenhuma outra menção mais direta à abordagem Conservacionista, como por exemplo, as ameaças à biodiversidade *in situ* ou mesmo os impactos antrópicos que as intensificam (PRIMACK; RODRIGUES, 2001).

O Museu do Meio Ambiente apresenta como objetivo institucional a “colaboração para a conservação da biodiversidade a partir de suas exposições, atividades educativas e espaços de debate” (JBRJ, 2020). Entretanto, os resultados encontrados na concepção e na atividade Trajeto da Biodiversidade (ANEXO B) sugerem pouca intencionalidade em desenvolver a abordagem conservacionista, o que pode indicar a mesma incoerência relatada por Garcia (2006).

Garcia (2006), ao analisar o discurso do monitor em uma visita guiada ao Zoológico de Sorocaba, identificou o predomínio de abordagens do tipo taxonômica – evolutiva e biológica-ecológica, destacando comportamento, dieta e raramente questões ligadas ao habitat e à conservação. Por se tratar de um Zoológico, havia um forte apelo da instituição para trabalhar a dimensão conservacionista, entretanto a autora constatou uma incoerência entre o que a instituição objetivava e o que de fato foi comunicado na atividade educativa.

Marandino e Monaco (2007), a partir de suas percepções relacionadas à ausência da abordagem conservacionista da biodiversidade em museus brasileiros, provocam uma reflexão acerca do papel das instituições de divulgação da biologia na educação para biodiversidade. Essas autoras ainda afirmam que, frente ao contexto atual de ameaças sem precedentes à diversidade biológica, a educação para a biodiversidade não pode prescindir da dimensão conservacionista.

IV) Humana

A última categoria de abordagens da biodiversidade trata da dimensão Humana da biodiversidade (MARANDINO; LAURINI, 2018). Esta pode ser reconhecida quando o tratamento dado ao tema inclui o ser humano de duas maneiras: a primeira, como uma espécie a mais entre as demais, estabelecendo relações com a natureza como forma de sobrevivência ou nas dimensões de lazer, de prazer ou contemplativa. A segunda, assume o ser humano como elemento central, enfatizando a diversidade dos aspectos culturais, sociais e econômicos da humanidade. Essa categoria pôde ser identificada apenas duas vezes nos discursos dos monitores do Trajeto da Biodiversidade.

No primeiro momento, a abordagem Humana aparece no turno de fala em que o monitor afirma que a manutenção de determinadas plantas acontece no JBRJ “pra gente conseguir observar, pra gente conseguir conhecer (...) Aqui é muito bonito e está aqui desde a construção do Jardim” (TF 9). Dessa forma, o monitor explicita a relação do ser humano com a biodiversidade nas dimensões contemplativas e de lazer, comumente associadas ao Jardim Botânico do Rio de Janeiro (SOUZA, 2009).

A segunda aparição da dimensão humana ocorre no último ponto de observação, no Lago Frei Leandro (P4) e acompanha a finalização da atividade:

“Mas vocês acham que isso acontece só com animais e plantas? Ou acontece com a gente também? O meio que nos envolve acaba influenciando na nossa maneira de viver e na diversidade que tem ao nosso redor como em comida, vestimenta, cultura. Tendo isso em mente, vamos retornar ao Museu para ver uma outra maneira de como a biodiversidade e o meio influenciam o nosso meio de vida.”

(Mediador 1, TF 41)

Nesse trecho o monitor assume o ser humano como elemento central ao separá-lo dos “animais e plantas” - e aponta a diversidade humana em comida, vestimenta e cultura. Ao finalizar a atividade, o monitor ainda introduz o grupo à atividade “Mapa de Biomas”, que ocorre no interior do Museu do Meio Ambiente e tem como foco a influência da biodiversidade na diversidade cultural.

Essa dimensão humana da biodiversidade também aparece no planejamento do Trajeto da Biodiversidade (ANEXO B) como sugestão de abordagem, com a mesma intenção de conectar o Trajeto a outra atividade do Museu do Meio Ambiente expressa na última fala do mediador (TF 41), como indica o trecho abaixo:

“(Sugestão) Há então a oportunidade de falar sobre as influências da biodiversidade no imaginário e fazer ligação com contações de história que aconteceram antes ou depois, bem como a diversidade cultural que é influenciada pelo ambiente, discutida em atividades como Mapa de Biomas ou Encaixando Biomas.”

(ANEXO B)

Grandi *et al.* (2014) relatam em seu trabalho que as concepções de diversidade cultural e econômica da categoria Humana apareceram somente três vezes nas entrevistas e apenas nos discursos de mediadores com formação em Ciências Humanas, mais habituados a discussões em um nível sociocultural. Entretanto, tal relação não foi evidenciada na análise das transcrições do Trajeto da Biodiversidade, uma vez que a abordagem Humana apareceu igualmente nos discursos dos dois monitores graduandos em Ciências Ambientais e Museologia. É provável que, em razão da limitação da metodologia empregada, essa relação não tenha sido destacada na presente pesquisa e que através de entrevistas, a influência da formação dos monitores pudesse se revelar de forma mais clara nas dimensões de biodiversidade por eles citadas.

De todo modo, a abordagem Humana da biodiversidade é particularmente importante para o Museu do Meio Ambiente, uma vez que sua missão institucional se propõe trabalhar questões ambientais sob o viés da relação do ser humano com a natureza (VIEIRA, 2010). Entretanto, o planejamento da atividade (ANEXO B) e o resultado de apenas 3,7% de ocorrência da abordagem Humana nas falas dos monitores sugerem pouca intencionalidade em tratá-la na atividade do Trajeto da Biodiversidade.

Younés e Garay (2006) defendem a importância de tratar a biodiversidade sob a dimensão Humana, uma vez que “existe uma tendência a considerar os humanos como entidades imutáveis desligadas do meio ambiente, como se os humanos existissem fora do meio no qual eles vivem.”. As autoras defendem que, para compreender a dinâmica do meio ambiente em relação aos humanos deve-se incluir, portanto, os humanos como parte integrante do sistema (YOUNÉS; GARAY, 2006).

É possível argumentar que a ausência de determinada categoria no Trajeto da Biodiversidade, por si só, não significa que esta não seja trabalhada de forma mais expressiva em outra atividade. A exemplo disso, a atividade apresentada pelo mediador no final do Trajeto (TF41) é chamada “Mapa dos Biomas” e se propõe a discutir a biodiversidade sob a perspectiva de diversidade cultural, portanto, com mais chances de ser associada à abordagem Humana. Assim, entende-se que mais pesquisas se fazem necessárias com o intuito de compreender como a biodiversidade é representada também em outras atividades educativas do Museu do Meio Ambiente.

É importante atentar ao fato de que a atividade não apresenta pontos de observação ou roteiros fixos e que as combinações de monitores com concepções de biodiversidade podem ser diversas. Oliveira e Marandino (2011), a partir de entrevistas com professores de biologia, observaram que as concepções de biodiversidade destes eram heterogêneas. É possível que essa mesma heterogeneidade possa ser observada também em um grupo de mediadores com formações tão diversas como o do Museu do Meio Ambiente.

Uma vez que o Trajeto da Biodiversidade pode ser desenvolvido de outras formas por esses mediadores e apresentar outros resultados em uma amostra maior ou com emprego de outras metodologias, existe possibilidade de que ausência ou baixa frequência de determinada categoria também possa, além dos motivos já discutidos, estar relacionada às limitações metodológicas da presente pesquisa.

Desse modo, mostra-se relevante a realização de pesquisas neste espaço com emprego de metodologias diversas, que possam contribuir para a compreensão do papel do Museu do Meio Ambiente na educação para a biodiversidade, tais como entrevistas com os mediadores e coordenadores do setor educativo e pesquisas de percepção do público visitante.

5. Conclusões

Os resultados aqui apresentados corroboram com os estudos de representação da biodiversidade em espaços não formais que, de modo geral, apresentam a abordagem de Níveis de Organização em destaque nas atividades educativas (GRANDI *et al.*, 2014; OLIVEIRA; MARANDINO, 2012). Essa abordagem aproximou os discursos dos mediadores do Trajeto da Biodiversidade às definições clássicas do conceito, que também vão ao encontro às concepções comumente descritas tanto pelo público leigo quanto especializado, demonstrando uma convergência nessa representação da biodiversidade (MOTOKANE; KAWASAKI; OLIVEIRA, 2005; GAYFORD, 2000).

Assim como em trabalhos anteriores (GRANDI *et al.*, 2014; OLIVEIRA; MARANDINO, 2012), o desafio de desenvolver a temática da biodiversidade em sua dimensão genética também aparece na atividade e é marcado pela ausência dessa subcategoria nos discursos dos mediadores. Tal ausência pode estar relacionada à complexidade dos conceitos genéticos, relatada na literatura (GRACE; RATCLIFFE, 2002), e a consequente dificuldade de inseri-los nestas atividades.

Este trabalho também apresentou que as categorias Evolutivas, Humanas e Conservacionistas da biodiversidade, embora façam parte dos objetivos institucionais do Museu do Meio Ambiente e/ou do planejamento da atividade, foram pouco abordadas em sua execução. Este resultado pode indicar certa incoerência entre o discurso institucional e a prática da atividade, também constatada por Garcia (2006) em um zoológico.

Tais resultados também provocam a reflexão do papel dos museus na educação para a biodiversidade - suscitada por Marandino e Monaco (2007) - e a necessidade de trabalhar nesses espaços com abordagens mais integradoras da relação natureza-homem, que levem em consideração os vieses econômicos e político-sociais do conceito de biodiversidade (SOUZA, 2017). Tais aspectos têm o potencial de promover a educação para biodiversidade ao auxiliar na construção de um pensamento crítico acerca da diversidade biológica e dos valores associados a ela (MOTOKANE, 2005; WEELIE; WALSH, 2002).

Foi possível identificar que, a potencialidade de atuação do Museu do Meio Ambiente através do diálogo com o Arboreto e coleções do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, apontada por Vieira (2010), se revelou em alguns discursos dos mediadores do Trajeto da Biodiversidade. Para o Museu do Meio Ambiente, esse potencial educativo pôde ser percebido no destaque à abordagem Biogeográfica, que esteve fortemente atrelada à distribuição geográfica das espécies exóticas de fauna e flora encontradas no Arboreto, ainda que o planejamento da atividade não considerasse esta categoria. Em outro momento, a intenção da atividade em apresentar a importância do JBRJ para conservação e pesquisa, pôde indicar o potencial do Museu na ampliação do reconhecimento do papel do Instituto de Pesquisas.

Apesar de não ser foco do presente estudo, os resultados e discussões aqui apresentados podem fundamentar a reflexão das práticas educativas no Museu do Meio Ambiente, revelando suas potencialidades e auxiliando o setor educativo na compreensão de suas atividades, no sentido de adequá-las aos seus objetivos e intenções ou mesmo reforçá-las (GARCIA, 2006).

As contribuições para os estudos da biodiversidade em museus se apresentam nas discussões dos resultados deste trabalho e reforçam os desafios já relatados para o tema - como predomínio de abordagens menos integradoras e ausência de abordagens genéticas nos discursos. Estes também indicam as potencialidades desses espaços não formais na divulgação e educação para biodiversidade – como no diálogo com o Arboreto do Jardim

Botânico, que evidenciou a abordagem Biogeográfica, mesmo que essa não fizesse parte do planejamento da atividade educativa.

No entanto, é preciso reconhecer as limitações metodológicas da presente pesquisa que apontam para a necessidade de realizar mais estudos capazes de apresentar como a biodiversidade é representada no Museu do Meio Ambiente - tendo em vista seu potencial para o tema aqui apresentado - a partir da análise de outras atividades da instituição e do uso de metodologias que privilegiem também as percepções do público visitante e as concepções dos profissionais do setor educativo.

REFERÊNCIAS

ABCMC. **Associação Brasileira de Centros e Museus De Ciência. Centros e museus de ciência do Brasil.** Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciência; UFRJ; FCC; Casa da Ciência; Fiocruz, Museu da Vida, 2009.

ALLARD, Michel; BOUCHER, Suzanne. *Le musée et l'école.* Québec: Hurtubise HMH, 1991.

ALMEIDA, Ana Maria Rocha; EL-HANI, Charbel Niño. **A atribuição de função à biodiversidade segundo a visão do papel causal: uma análise epistemológica do discurso ecológico das últimas duas décadas.** *Filosofia e História da Biologia*, v. 1, n. 1, p. 21-39, 2006.

ALMEIDA, Ester Aparecida Ely *et al.* **A biodiversidade nas pesquisas em Educação Ambiental.** *Debates em Educação*, v. 11, n. 24, p. 29-50, 2019.

BRASIL. **A Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente - MMA Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 2000a.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 266 de 03 de agosto de 2000.** Estabelece diretrizes para a criação de Jardins Botânicos, normaliza o funcionamento desses e define seus objetivos, 2000b.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Metodologia de pesquisa em ensino de física: uma proposta para estudar os processos de ensino e aprendizagem.** *Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*, v. 9, 2004.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Uma metodologia de pesquisa para estudar os processos de ensino e aprendizagem em salas de aula.** In: *A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias*, p.13-48, 2006.

CASTELFRANCHI, Yuri; LOPES, Suzana. **O museu como catalisador de cidadania científica.** In: *Divulgação científica e museus de ciências: o olhar do visitante - Memórias do evento.* Rio de Janeiro: Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, p.37-46 2016.

DAVIS, Peter. *“Conserving biodiversity – the role of smaller museums”.* In: *Les Musées et Collections de Science Naturelles – Cahiers d'étude.* n. 7. ICOM/NatHist, Paris, p. 26-27, 1999.

DUARTE, Flávio; BRITO, Leandro. **Mapa do Jardim Botânico do Rio de Janeiro.** Disponível em: <<https://pt.map-of-rio-de-janeiro.com/parques,-jardins-mapas/jardim-bot%C3%A2nico-do-rio-de-mapa>>. Último acesso em 31/05/2020.

FALASCHI, Rafaela Lopes; CAPELLARI, Renato Soares; OLIVEIRA, Sarah Siqueira. **Museus de ciência: do reconhecimento e conservação da biodiversidade à divulgação científica.** Revista Simbio-Logias, v. 4, n. 6, p. 12-23, 2011.

FARIA, Claudia; FARIA, Ana Clara. **O Jardim Botânico do Rio de Janeiro como espaço de aquisição de conceitos ecológicos.** Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu – MG, 2007.

FRANCO, José Luiz de Andrade. **O conceito de biodiversidade e a história da biologia da conservação: da preservação da *wilderness* à conservação da biodiversidade.** História (São Paulo), v. 32, n. 2, p. 21-48, 2013.

GALETTI JUNIOR, Pedro Manoel *et al.* **Genética da conservação brasileira.** In: Fundamentos de Genética da Conservação. Editora SBG, p.244-274, 2008.

GARCIA, Viviane. **O processo de aprendizagem no zoológico de Sorocaba: análise da atividade educativa visita orientada a partir dos objetos biológicos.** Tese de Doutorado. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

GAYFORD, Chris. **Biodiversity Education: A teacher's perspective,** Environmental Education Research, 6:4, p.347-361, 2000.

GOEDERT, Lidiane; DELIZOICOV, Nadir Castilho; ROSA, Vivian Leyser. **A formação de professores de Biologia e a prática docente: o ensino de evolução.** Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Bauru-SP: ABRAPEC, 2003.

GOUVEIA, Maria Teresa de Jesus *et al.* **A mediação de visitas no Jardim Botânico do Rio de Janeiro.** In: Diálogos & Ciência: mediação em museus e centros de Ciência Rio de Janeiro: Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, p. 82-88, 2007.

GRACE, Marcus; RATCLIFFE, Mary. ***The science and values that young people draw upon to make decisions about biological conservation issues.*** International Journal of Science Education, v. 24, n. 11, p. 1157-1169, 2002.

GRANDI, Luziene Aparecida *et al.* **Concepções de monitores e alunos sobre o conceito de biodiversidade em uma atividade de trabalho de campo.** Cadernos Cimeac, v. 4, n. 1, p. 5-21, 2014.

GRUZMAN, Carla; SIQUEIRA, Vera Helena. **O papel educacional do Museu de Ciências: desafios e transformações conceituais.** Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v. 6, n. 2, p. 402-423, 2007.

HOOPER-GREENHILL, Eilean. *Education, communication and interpretation: towards a critical pedagogy in museums*. In: *The educational role of the museum*. London: Routledge, p.3-25, 1994.

JBRJ. **Conhecendo Nosso Jardim: Roteiro Básico**. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, v.3, p.13, 2010.

JBRJ. **Novo Educativo do Museu do Meio Ambiente tematiza os ODS**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2019. Disponível em <<http://www.jbrj.gov.br/node/105>>. Acesso em: 22/04/2020

JBRJ. **O Museu do Meio Ambiente**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2020. Disponível em <<http://museudomeioambiente.jbrj.gov.br/o-museu>>. Acesso em: 22/04/2020

KAWASAKI, Clarice Sumi; OLIVEIRA, Leonardo Basso. **Biodiversidade e educação: as concepções de biodiversidade dos formadores de professores de biologia**. Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Baurú, SP, 2003.

KÖPTCKE, Luciana Sepúlveda. **Analisando a dinâmica da relação museu: educação formal**. In: Seminário sobre o formal e o não formal na dimensão educativa do museu, 1. e 2. Rio de Janeiro. p. 16-25, 2001.

LÉVÊQUE, C. **A biodiversidade**. Bauru, SP: Editora da Universidade do Sagrado Coração, EDUSC, 1999.

MARANDINO, Martha. **O conhecimento biológico nos museus de ciências: análise do processo de construção do discurso expositivo**. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2001.

MARANDINO, Martha. **Educação em museus de história natural: possibilidades e desafios de um programa de pesquisa**. Enseñanza de las Ciencias, n. Extra, p. 1-4, 2005.

MARANDINO, Martha; MONACO, Luciana Magalhães. **Biodiversidade nos museus: discussões sobre a (in) existência de um discurso sobre a conservação em ações educativas dos museus de ciências**. Reunión de la red de popularización le la ciencia y la tecnologia en America Latina y el Caribe, v. 10, 2007.

MARANDINO, Martha. **Educação em museus: a mediação em foco**, São Paulo, SP: Geenf / FEUSP, 2008.

MARANDINO, Martha *et al.* **Sobre qual Biodiversidade as exposições de museus falam? Um estudo de caso no Museu de Zoologia/USP**. In: Museu: lugar do público. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, p. 27-46, 2009.

MARANDINO, Martha; LAURINI, Carolina. **A compreensão da biodiversidade por meio de dioramas de museus de zoologia: um estudo com público adulto no Brasil e na Dinamarca.** Ens. Pesqui. Educ. Ciênc. (Belo Horizonte), Belo Horizonte, v. 20, e8684, 2018 .

MARTINS, Luciana Conrado. **A relação museu/escola: teoria e prática educacionais nas visitas escolares ao Museu de Zoologia da USP.** Dissertação de mestrado. USP. 2006.

MASSARANI, Luisa; NEVES, Rosicler. **O olhar das crianças sobre uma exposição interativa.** In: Divulgação científica e museus de ciências: o olhar do visitante - Memórias do evento. Rio de Janeiro: Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, p.65-72, 2016.

MILLER, Brian. *et al.* **Evaluating the Conservation Mission of Zoos, Aquariums, Botanical Gardens, and Natural History Museums.** Conservation Biology, v. 18, n. 1, p. 1-8, 2004.

MONACO, Luciana Magalhães; MARANDINO, Martha. **Biodiversidade nos museus: discussões sobre a (in) existencia de um discurso relativo à conservação em ações educativas dos museus de ciências.** In: Olhares sobre os diferentes contextos da biodiversidade: pesquisa, divulgação e educação, p. 13-29, 2010.

MOTOKANE, Marcelo. **Educação e Biodiversidade: elementos do processo de produção de materiais pedagógicos.** Tese de Doutorado. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2005.

MOTOKANE, Marcelo; KAWASAKI, Clarice Sumi; OLIVEIRA, Leonardo Basso. **Por que a biodiversidade pode ser um tema para o ensino de ciências.** In: Olhares sobre os diferentes contextos da biodiversidade: pesquisa, divulgação e educação. São Paulo: GEENF/FEUSP/INCTTOX, p. 30-60, 2010.

OLIVEIRA, Adriano Dias. **Biodiversidade e museus de ciências: um estudo sobre transposição museográfica nos dioramas.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2010.

OLIVEIRA, Adriano Dias; MARANDINO, Martha. **Dioramas e biodiversidades: estudando um museu de ciências brasileiro.** Educación y futuro: revista de investigación aplicada y experiencias educativas, n. 27, p. 107-120, 2012.

OLIVEIRA, Adriano Dias; MARANDINO, Martha. **A biodiversidade no saber sábio: investigando concepções de biodiversidade na literatura e entre pesquisadores.** Revista de Educação, Ciências e Matemática, v. 1 n. 1, 2011.

OLIVEIRA, Leonardo Basso de; KAWASAKI, Clarice Sumi. **As Concepções de Biodiversidade: do professor-formador ao professor de Biologia em serviço**. Relatório de Exame de Qualificação. São Paulo: Faculdade de Educação da USP, 2005.

OROZCO, Yonier. **O ensino e a aprendizagem da biodiversidade em espaços não formais de educação**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Acre, 2017.

PIVELLI, Sandra Regina Pardini. **Análise do potencial pedagógico de espaços não-formais de ensino para o desenvolvimento da temática da biodiversidade e sua conservação**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2005.

PRIMACK, Richard B.; RODRIGUES, Efraim. **Biologia da conservação**. Ed. Planta, Londrina, PR. v3, p.69-133, 2001.

SARKAR, Sahotra. *Defining "biodiversity"; assessing biodiversity*. The Monist, v. 85, n. 1, p. 131-155, 2002.

SOUZA, Maria Paula Correia de. **O papel educativo dos jardins botânicos: análise das ações educativas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

SOUZA, Maria Paula Correia de. **O discurso expositivo sobre biodiversidade e conservação em exposições de imersão**. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

STOCK, Anna Sophia Mesquita. **A representação da biodiversidade por meio de dioramas**. Iniciação Científica - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 2018. Disponível em: <<http://www.geenf.fe.usp.br/v2/?p=3060>>. Último acesso: 01/06/2020

STUDART, Denise. **Um panorama dos museus que trabalham com a questão ambiental no Brasil**. In: Museus, biodiversidade e sustentabilidade ambiental. Rio de Janeiro: Espirógrafo editorial; Associação Brasileira de Museologia, pp. 108-120, 2014.

VIEIRA, Liszt. **Museu do Meio Ambiente: relação natureza/cultura numa perspectiva sustentável**. In: Museus, biodiversidade e sustentabilidade ambiental. Rio de Janeiro: Espirógrafo editorial; Associação Brasileira de Museologia, p.97- 107, 2014.

WEELIE, Daan; WALSH, Arjen. *Making biodiversity meaningful through environmental education*. International Journal of science education, v. 24, n. 11, p. 1143-1156, 2002.

WILSON, Edward Osborne. *The Diversity of Life*. Cambridge: Harvard University Press, 1992.

YOUNÉS, Talal; GARAY, Irene. **As dimensões humanas da biodiversidade: o imperativo das abordagens integrativas**. Dimensões humanas da biodiversidade: o desafio de novas relações sociedade-natureza no século XXI, p. 57-72, 2006.

**APÊNDICE A – TRANSCRIÇÃO DO TRAJETO DA BIODIVERSIDADE
PRIMEIRO PONTO – CASCATA**

M	NT	TURNO DE FALA	ABORDAGENS
M1	1	Vamos conversar um pouco pra gente não perder muito tempo aqui. Primeiramente o que é isso aqui? Uma cachoeira, uma cascata. E ela é construída ou natural? Ela é construída. Será que uma cascata natural seria tão perfeitinha assim?	SEM ABORDAGEM
M1	2	Alguém aqui me perguntou “Tia, pra onde essa água tá indo?. Lembram que a gente está no Jardim Botânico? Então a gente vai precisar de água pra quem? Pras plantas. Então essa cascata é construída, existe um rio lá dentro da floresta da tijuca que ele é desviado pra cá, aí ele traz essa água pra cá e tem uma outra ali na frente que a gente também vai poder ver. Alguém já passou e observou muito bem que dentro dos canteiros existem canaletas e a gente vai ter essas canaletas em todo o jardim e essa água vai ser distribuída por todo jardim pra irrigar.	SEM ABORDAGEM
M1	3	Lá dentro do Museu a gente estava falando de Biodiversidade e aqui vocês veem alguma coisa relacionada a isso? As plantas diferentes. Tem planta na terra e planta na água também né? Essa planta se a gente observar é a mesma que está aqui em volta. E se a gente parar pra observar, essa planta a gente vai encontrar em lugares muito úmidos. Então essa planta precisa de muita ou pouca água? Muita né. Ela já é uma planta que precisa de mais água.	NOE NOECO
M1	4	E alguém já observou dentro do lago uma outra coisa, fora as plantas, tem o que? Girino. E girino é o que? Peixe? Filhote de sapo. Parece até filhotinho de peixe, mas é girino. Gente esse é um tipo de vida.	NOE
M1	5	Se a gente se atentar também à borda, o que tem na borda da cascata? Tem raiz, pedra e esse negócio verde na pedra é o que? Musgo. Lodo é um pouquinho diferente. Agora passa a mão de leve em cima do musgo, ele é fofo. Cada “floquinho” desse é um indivíduo.	NOE
M1	6	Pensando na evolução das plantas, o musgo faz parte desse processo evolutivo, eles precisam de muita água, então eles também não vão ter a estabilidade que essas árvores grandes têm, eles precisam estar num lugar fresco, com bastante água para reprodução e pra	EVO NOE

		também conseguir se manter vivo por conta da questão térmica. E aqui a gente pode observar várias cores deles e tem outras em volta.	
M	NT	TURNO DE FALA	ABORDAGENS
M1	7	Então a gente pode observar aqui, que do momento que a gente chegou e observou a cascata que é algo artificial... Lembra dos impactos que falamos dentro do museu? Que determinada construção pode gerar um impacto? Aqui com certeza gerou. E gerou também para a vida acontecer.	SEM ABORDAGEM
M1	8	Lembrando que estamos no Jardim Botânico e que teremos várias criações que vão servir pra manutenção de determinadas plantas pra gente conseguir observar, pra gente conseguir conhecer e no caso aqui, os pesquisadores estudarem. Aqui é muito bonito então a gente tira muita foto e está aqui desde a construção do Jardim.	CONS HUM
M1	9	T9 Só pra recapitular, aqui nessa cascata a gente tem várias formas de vida como vocês falaram. Temos as plantas tanto dentro da água como do lado, tem o musgo que é outro tipo de planta, tem os animais como girinos e pequenos peixes também e tem os animais que estão em volta como a lavadeira. E todo esse processo de biodiversidade só acontece aqui por conta de um impacto e de uma influência humana que foi o desvio da água que vinha lá da Floresta da Tijuca, o Rio dos Macacos, e agora ele vem pra cá e irriga todo o jardim.	NOE CONS
M2	10	Assim a gente consegue perceber que uma forma de vida possibilita que outra também exista. A água possibilitou a existência do musgo, porque sem corpo hídrico perto não existe o musgo. E da água veio os peixes, girinos e as lavadeiras que também necessitam desse corpo hídrico. Então a gente sempre vê que quando há uma forma de vida, isso vai caminhando devagarinho para que outras surjam. Então quanto mais espécies diferentes, mais formas de vida diferentes de vida existem, vai possibilitar que outras mais existam também.	EVO NOE
M2	11	Então o ambiente diversificado é bom porque propicia essa chegada de novos seres possam habitar o mesmo ambiente, aumentando a biodiversidade. Vamos seguir aqui.	NOE NOECO

SEGUNDO PONTO – ÁRVORES

M	NT	TURNO DE FALA	ABORDAGENS
M2	12	Gente, eu falei aquilo lá rapidinho complementando a M1, pra gente começar a construir o conceito de biodiversidade que estamos construindo juntos. Lá a gente conversou que uma vida ajuda e possibilita que outras também existam. Mas que outras coisas podem influenciar na biodiversidade? Que características...do espaço...têm alguma ideia? Temperatura, água, incidência de raios solares, as espécies de plantas que existem, insetos...	NOECO NOE
M2	13	Minhoca? A minhoca é muito importante pra biodiversidade. E você sabe por que? Ela abre espaço pra que a água possa infiltrar com mais facilidade. E a minhoca vive embaixo da terra, o que ela come? Ela come terra e o cocozinho dela vira o adubo.	NOE NOECO
M2	14	Vocês falaram várias coisas né? Incidência de raios solares; água; temperatura; plantas, mas não falaram uma que eu gostaria de chamar atenção agora que tem mais a ver com o espaço/território. O que eu queria chamar atenção pra vocês que influencia na biodiversidade é o tamanho.	SEM ABORDAGEM
M2	15	Por exemplo: quantas formas de vida vocês veem nessa árvore? As raízes e o tronco fazem parte da árvore que já é uma forma de vida só. Quais outras? Árvore, musgos, solo, plantas aéreas que são essas penduradas aqui que não fazem parte dessa árvore, insetos, minhoca.	NOE
M2	16	E essas manchas aqui? Não é o leite da árvore, mas faz sentido você falar porque algumas árvores soltam essa coisa que parece um leite, chamado látex, tipo seringueiras, algumas euforbiáceas.	NOE
M2	17	Então aqui a gente conseguiu contar no mínimo 5 espécies diferentes: as manchas que são fungos, líquens, as plantas aéreas e os insetos, formigas, minhocas.	NOE
M2	18	Agora vou pedir pra vocês virarem assim, meia volta. E essa árvore aqui, quantas formas de vida vocês conseguem identificar?... Muitas né? Inúmeras. Então a gente consegue relacionar que o espaço/tamanho também está relacionado com a quantidade de biodiversidade? Porque aquela árvore ela é	NOE

		pequeninha, mas a gente contou 5 formas de vida diferentes, já essa árvore que é muito maior ela tem inúmeras formas de vida porque ela tem um espaço maior para que possa ocorrer essas formas de vida.	
M	NT	TURNO DE FALA	ABORDAGENS
M2	19	E além de espaço, ela tem coisas diferente. Tipo, essa árvore de trás tem mais musgo de um lado do tronco que de outro. Um lado tem mais manchas (liquens) e o outro, mais musgos por conta da incidência solar. O musgo gosta de lugar muito quente, com muito sol e coisas assim? Não, ele gosta de lugar fresco e com sombra, então ele fica na parte da planta que bate menos luz solar. No mesmo tronco já temos essa variação por conta de fatores externos como água, luz e tudo isso.	NOE NOECO
M2	20	Então a gente já viu até agora que uma vida possibilita que outras vidas existam também, igual lá no lago. E a gente vê que o tamanho/espaço também influencia, assim como os fatores externos: luz, vento, disponibilidade de alimentos. Isso tudo vai influenciar na quantidade de biodiversidade.	NOE NOECO

TERCEIRO PONTO – CAMINHO DA MATA ATLÂNTICA

M	NT	TURNO DE FALA	ABORDAGENS
M2	21	Olhem bem em volta, observem o clima, as folhas, se é plano, morro, a temperatura desse lugar que estamos. A diferença de lá debaixo...	SEM ABORDAGEM
M1	22	Gente, vamos fazer um exercício que a gente pode fazer em outros pontos quando a gente parar. Esse lugar é o mais afastado do Jardim Botânico e se chama caminho da Mata Atlântica. E a gente pede para vocês observarem, não só na visão, mas observarem com os outros sentidos. Aqui a gente tá ouvindo o barulho do helicóptero, mas não ouvimos carros. Vamos fechar nossos olhos por alguns segundinhos e tentar escutar além do barulho do helicóptero. O que vocês conseguiram ouvir? Passarinho, água, as folhas batendo com o vento. E fora isso, vocês sentem que aqui é calor ou fresco? Fresco. Comparado com lá embaixo tá bem mais fresco né?	NOECO
M2	23	Então vimos temperatura, audição e agora a visão, o que vocês tão vendo de diferente de lá debaixo? Aqui tem mais planta, mais árvores, folhas maiores. Se vocês se atentarem, tem muito mais inseto que lá embaixo. Conseguiram ver? Tem até borboleta passando por aqui, estamos ouvindo mais sons de animais.	NOE NOECO
M2	24	E isso complementa o que a gente já viu até agora. Que uma vida, chama mais vida; que uma espécie, possibilita que tenha mais espécies como no lago; um espaço maior possibilita que exista uma maior diversidade também. E os fatores que estão ao nosso redor contribuem também pra diversidade de espécies.	NOE NOECO
M2	25	E eu falei também pra observarem o relevo que a gente está. Isso é plano ou morro? Um morro ne? Vocês acham que a disponibilidade do terreno, o relevo do terreno também influencia na biodiversidade? No clima né? No terreno inclinado, as plantas que estão em cima provavelmente terão um impacto diferente das plantas que estão embaixo ne? A gente está num morrinho, a gente estava lá embaixo e subiu, e aí conseguimos sentir a variação do clima. As plantas também conseguem perceber isso. Lembra da Serra? A gente sobe a Serra e fica mais fresquinho. Quanto mais alto,	NOECO

		menor a temperatura. Então a gente vê que a disponibilidade do terreno também influencia na biodiversidade.	
M	NT	TURNO DE FALA	ABORDAGENS
M2	26	Vocês já estudaram biomas né? Aqui no Brasil nós temos 6 biomas. Quais são? Desses 6, vocês sabem qual tem maior biodiversidade? Saíram duas respostas aí? Amazonas predominou, mas também ouvi vocês falando Mata Atlântica. Vocês sabem qual bioma a gente mora? Mata Atlântica né? Vocês sabem as diferenças desses dois que falaram? Tem várias, mas a principal está no terreno, o relevo. O bioma amazônico ele é mais circular e plano e a mata atlântica é mais alongada, longitudinal. Além do formato, elas também têm diferença no terreno. O Amazônico é plano e com poucas variações de terreno.	NOECO/ BIOGEO
M1	27	Já a Mata Atlântica se a gente pensar que ela vai desde o Nordeste até o Sul, dá pra imaginar que ela e tem muita variação de terreno. Muita coisa. Ela ainda tem outras características como Mata Atlântica de altitude, costeira e por aí vai.	NOECO BIOGEO
M2	28	Então a Mata Atlântica tem essa variação porque ela perpassa muitos estados, muitos relevos. São Paulo, Rio de Janeiro, se a gente subir pro Nordeste...	NOECO BIOGEO
M1	29	A gente vai fazer uma outra atividade no museu que a gente vai observar esse mapa dos biomas. No tapete que tem lá, os estados não estarão representados, mas dá pra conseguir entender as divisões de norte, nordeste, sul.	SEM ABORDAGEM
M2	30	Aqui na Mata Atlântica a gente tem uma dinâmica chamada de Mar de Morros. Mar de morros é literalmente isso mesmo que a palavra quer dizer. Um mar de morros, montanhas, serras. Aqui no Rio a gente tem serra, área costeira, a gente tem muitas coisas.	NOECO BIOGEO
M2	31	Aqui por exemplo (finja que) a M1 é a Serra de Petrópolis e eu sou o vento. Eu vou bater na Serra e não consigo passar pro outro lado do Rio. Aqui onde o vento tá batendo e ficando tem um clima diferente daqui. Lembra que a gente falou dos fatores e que eles ajudam a criar uma biodiversidade maior? Como a gente tem muitos morros, a gente consegue criar microclimas, a gente consegue ter climas diferentes dentro de um mesmo bioma. Essa variação de clima	NOE NOECO

		possibilita que haja vegetações diferente, vidas diferentes. E por isso quando a gente pergunta qual bioma tem maior biodiversidade, a Mata Atlântica que vence por conta dessa variação de relevo, essa dinâmica de Mar de Morros possibilita que hajam espaços mais diversificados dentro de um bioma.	
--	--	--	--

QUARTO PONTO – LAGO FREI LEANDRO

M	NT	TURNO DE FALA	ABORDAGENS
M1	32	Então gente, aqui no Jardim a gente tem muita biodiversidade não só pelos lugares que a gente vai criando. Aqui tem muito mais planta de fora do Brasil do que do Brasil, pela questão histórica do Jardim Botânico. Essa planta daqui é uma delas, ela é de uma região pantanosa lá da América do Norte.	BIOGEO
M1	33	Eu tava conversando antes com alguns antes de todo mundo chegar e teve gente que ficou na dúvida se isso aqui era raíz ou pedra. Raíz né? E aí, onde a gente vê raíz subindo assim dessa forma? No mangue. Então tem aí uma questão muito similar que acontece.	SEM ABORDAGEM
M1	34	Essa planta é de uma região pantanosa, que tem muita água e lama. Se a gente pisa, atola. O que acontece, essa areia que tá ali, ela é muito fina e vai compactar muito fácil. Por isso que quando a gente atola, fica difícil de retirar porque além do vácuo, há a questão da compactação.	NOECO BIOGEO
M1	35	Pra que serve a raiz da arvore? Fixar no chão, captar nutrientes e água da terra. Parando pra pensar num lugar super compactado, vai ser fácil dessa planta se estruturar? Estruturar, ela está estruturada porque essa raíz é bem longa e tem muita água também nesse lugar. Oxigênio é fácil ou difícil dela pegar? Essa raíz tá subindo justamente pra pegar mais oxigênio. E eu perguntei no início, em que que se assemelha isso? Aí falaram Manguezal, se a gente pensar nas raízes aéreas que existem.	SEM ABORDAGEM
M1	36	O que vocês viram aí no lago? Ah vocês falaram “um peixe grandão”, “vitória régia”. Essas plantas que estão aí não são Vitória Régia. Não tá na época da Vitoria Régia, lembrando que Vitória Régia é uma planta da região amazônica então ela precisa de um clima específico pra poder procriar. No caso ela até existe aí, as raízes dela estão lá no fundo. Essas que estão aí são as Ninféias, primas da Vitória Regia, mas não são daqui do Brasil.	NOE BIOGEO

M	NT	TURNO DE FALA	ABORDAGENS
M1	37	Outra coisa, vocês falaram de peixe. Só tem um peixão? Tem um monte aí né, um pequeno. Porque tem um que é pequeno com reflexo azulado, o nome dele é Cará. Esse outro que é enorme, teve gente que chamou de tubarão e tudo mais, é chamado de Tambaqui. Provavelmente é um nome indígena e ele é da região Amazônica. Lembrando que os rios do Norte do país vão ter peixes enormes. De lá a gente conhece o tambaqui que a gente viu aqui, mas tem um outro também que é muito famoso que é o pirarucu que ultrapassa o nosso tamanho, fica muito muito grande.	NOE BIOGEO
M2	38	O que a gente avisou pra não colocar a mão no lago é porque tem um peixe que se chama traíra aí dentro do lago, que fica paradinho na borda só esperando alguém colocar a mão na borda pra arrancar o dedo fora.	NOE
M2	39	Vocês repararam que aqui tem mais formas de vida do que o lago que a gente viu primeiro? Vocês conseguem lembrar a linha que estamos fazendo? Biodiversidade... Lá no primeiro lago a gente viu que uma vida possibilita outras formas de vida, nas duas árvores a gente discutiu sobre tamanho/espaco com uma que era mais magrelinha pequena e com menos espécies de vida do que a outra que era maior. Lá no Caminho da Mata Atlântica a gente conversou sobre relevo. Agora a gente está dando esse fechamento onde a gente vê que tudo isso influencia para que existam mais formas de vida.	NOE
M2	40	Aquela árvore de região pantanosa estaria ali se não tivesse lago? Provavelmente não, porque ela precisa desse corpo hídrico próximo a ela pra estar no seu melhor desenvolvimento. Então a gente precisa guardar isso na cabeça: os fatores externos eles influenciam na biodiversidade e no modo de vida daquela espécie em determinado local.	SEM ABORDAGEM
M2	41	Mas vocês acham que isso acontece só com animais e plantas? Ou acontece com a gente também? O meio que nos envolve acaba influenciando na nossa maneira de viver e na diversidade que tem ao nosso redor como em comida, vestimenta, cultura. Tendo isso em mente, vamos retornar ao Museu para ver uma outra maneira de como a biodiversidade e o meio influenciam o nosso meio de vida.	HUM

ANEXO A - CARTA CONVITE DO MUSEU DO MEIO AMBIENTE

O Programa Educativo do Museu do Meio Ambiente compartilha princípios da **Arte Educação e Educação ambiental**.

Educação e Cultura dentro do espaço de um Museu dedicado integralmente à temática socioambiental.

Nossa proposta é possibilitar estratégias de acesso a temas como biodiversidade, desenvolvimento sustentável, culturas tradicionais, entre tantos outros, estimulando a discussão a partir da percepção de que os conteúdos não estão isolados, mas assim como em um jogo de varetas, que é o símbolo do Museu, todos nós afetamos ou somos afetados de alguma forma pelas questões ambientais. Neste ano usamos como ponto de partida para nossas atividades os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), iniciativa da ONU, que tem como objetivo erradicar a pobreza e promover uma vida digna para todos dentro dos limites do planeta. O educativo abre espaço assim para o diálogo acerca de nosso futuro comum.

Localizado no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, cartão postal conhecido em todo o mundo, o programa educativo busca refletir em sua equipe a diversidade de nossa sociedade. Seus integrantes vêm de toda a Região Metropolitana do Rio de Janeiro, incluindo Baixada e Zona Oeste, e têm formações diversas, como artes cênicas, ciências ambientais, ciência política, gestão ambiental, música, museologia. As mediações são feitas em português, inglês, espanhol e Libras (Língua Brasileira de Sinais), de acordo com o grupo de visitantes a ser recebido.

O Programa Educativo do Museu do Meio Ambiente convida o público a participar dessa construção coletiva de conhecimento, em que questionamentos são mais importantes que respostas definitivas com um leque variado de atividades:

TRAJETOS: A partir de questionamentos e instigações, acuramos o olhar sobre a diversidade de espécies de plantas da coleção viva do arboreto do Jardim Botânico com diálogos sobre questões ambientais do mundo contemporâneo.

HORA DO CONTO: Quando pensamos em biodiversidade, também estamos falando das culturas humanas que floresceram nas diversas paisagens. E nada melhor do que uma boa história, recheada de mitos de povos tradicionais, lendas e saberes da nossa e de outras culturas tendo a natureza como fonte de inspiração.

VIVEIROS: “Local onde se semeia”. Isto define o nome das atividades e oficinas do Programa Educativo. Aqui é o espaço de experimentação, com jogos, dinâmicas, técnicas e materiais diversificados, onde se pretende criar uma relação entre os participantes e os temas abordados pelo Museu. Através de vivências sensoriais e ações diretas, estimulamos o pensamento e o interesse acerca das questões ambientais.

ANEXO B – PLANEJAMENTO DA ATIVIDADE TRAJETO DA BIODIVERSIDADE

EDUCATIVO - MUSEU DO MEIO AMBIENTE 2018 TRAJETO BIODIVERSIDADE

OBJETIVOS: Propiciar a percepção da complexidade da biodiversidade, bem como evidenciar os processos de surgimento e diversificação da vida. Clarear a importância do Jardim Botânico como banco de espécies.

CONCEITOS: Biodiversidade, Sucessão Ecológica, Efeito de Borda, Seleção Natural, Evolução e Meio Ambiente.

PROCEDIMENTOS:

1. Iniciar uma conversa sobre a proposta do museu. Se já visitaram algum museu, o que viram lá? Quais diferenças existem entre o Museu do Meio Ambiente e os outros Museus? Falar sobre a proposta e os temas abordados pelo museu. (Como a atividade é sobre biodiversidade, trazer o foco para o tema).

2. Explicar como funciona a atividade trajeto. O que seria um trajeto? Um caminho, uma linha que nos leva ao conhecimento de coisas novas. Falar que por ser uma atividade que vai até a área externa, pedir para todos beberem água e irem ao banheiro antes de começar o trajeto.

3. Uma primeira estratégia de acolhimento ao tema, é a percepção da biodiversidade no nosso cotidiano. Por exemplo, pedir para alguém falar de um prato de comida de que gosta. Partir disto como um caminho para entender o uso de ingredientes para preparar uma comida, como em uma feijoada colocamos, além do feijão, sal, pimenta, loro, etc.

4. Percebida a diversidade, podemos alcançar de melhor maneira o conceito de *Biodiversidade*: Vocês sabem o que significa Bio? E o que é diversidade? (*Bios* é “vida” e *Diversita* é “variedade”). Com a ajuda da conversa de acolhimento, é possível expor o conceito em si.

5. Sair do Museu e levar o grupo para o arboreto. Lá dentro parar no mapa grande na entrada do jardim. Falar das regras do espaço – Regras de conduta, caminhar com cuidado, manter as plantas inteiras porque tudo é usado em pesquisas científicas, até mesmo as folhas que caem do chão são pesquisadas, como andar pelas aléias, etc... Tratar também das regras da visita – Tempo que ficaremos dentro do arboreto, a observação dos detalhes ao nosso redor, prestar atenção no que é parecido e o que é diferente nas plantas, nos animais e no ambiente.

6. A observação proposta em um Trajeto não é fixa. Existem infinitas possibilidades de mediação do espaço e ela só fará sentido se conseguir se comunicar com o grupo. Sendo assim, todo trajeto tem um percurso próprio que varia de acordo com o grupo participante. Com atenção aos objetivos da temática deste trajeto, segue alguns elementos de mediação possível:

a. Um indivíduo? O convite a observação atenta de uma única árvore pode ser uma forma de evidenciar que muitos seres diferentes habitam uma árvore. Musgos, Líquens, Outras

plantas e alguns animais se apoiam em uma árvore e passam toda sua vida ali. O que é preciso para isso ser possível?

b. História viva. Observar o formato do crescimento de uma árvore é uma oportunidade de perceber a história daquele espaço. Ela se inclina para algum lugar? Por quê? Fototropismo e Geotropismo, aliado a intemperismos variados podem ser percebidos pelo formato. O efeito de borda no caminho da mata atlântica, uma palma no busto de Dom João, e a concentração de musgos em diversos troncos podem ser ótimos exemplos.

c. Pra que serve? As mutações acontecem ao acaso. Por exemplo, o Lago Frei Leandro propicia a discussão sobre o retorno à água na trajetória evolutiva. No entanto, alguns elementos podem não ter uma utilidade objetiva. Pensando nisso, é possível trazer a seleção artificial como elemento das práticas agrícolas. O Jardim nasceu a partir de um Jardim de Aclimação, então pode ser proveitoso falar sobre isso no Pau Brasil, na Jaqueira e outros vegetais de utilidade aplicada. O que abre possibilidade sobre a questão “útil pra quem?”.

d. Por toda a parte. Em certa altura, estará evidente a onipresença da vida, seus aromas, texturas, cores, formas... Há então a oportunidade de falar sobre as influências da biodiversidade no imaginário e fazer ligação com contações de história que aconteceram antes ou depois, bem como a diversidade cultural que é influenciada pelo ambiente, discutida em atividades como Mapa de Biomas ou Encaixando Biomas.

7. Finalizar o trajeto recapitulando alguns elementos percebidos pelo grupo é uma forma de fixar o objetivo da atividade.