



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE – UFAC
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA NATUREZA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

YONIER ALEXANDER OROZCO MARIN

**O ENSINO E A APRENDIZAGEM DA BIODIVERSIDADE EM ESPAÇOS NÃO
FORMAIS DE EDUCAÇÃO**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

RIO BRANCO – AC

2018

YONIER ALEXANDER OROZCO MARIN

**O ENSINO E A APRENDIZAGEM DA BIODIVERSIDADE EM ESPAÇOS NÃO
FORMAIS DE EDUCAÇÃO**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Yuri Karaccas de Carvalho

RIO BRANCO – AC

2018

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

M337e Marin, Yonier Alexander Orozco, 1991-

O ensino e a aprendizagem da biodiversidade em espaços não formais de educação / Yonier Alexander Orozco Marin. – 2018.
142 f.: il. 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Rio Branco, 2018.

Incluem referências bibliográficas e anexos.

Orientador: Prof. Dr. Yuri Karaccas de Carvalho.

1. Ciências – Estudo e ensino. 2. Biodiversidade. 3. Ensino. I. Título.

CDD: 370

Bibliotecária: Maria do Socorro de Oliveira Cordeiro CRB-11/667

YONIER ALEXANDER OROZCO MARIN

**O ENSINO E A APRENDIZAGEM DA BIODIVERSIDADE EM ESPAÇOS NÃO
FORMAIS DE EDUCAÇÃO**

Dissertação apresentada ao programa Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre Profissional em Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovado em: 16/03/2018

Banca Examinadora

Prof. Dr. Yuri Karaccas de Carvalho
Universidade Federal do Acre
Orientador

Prof.^a Dr.^a Aline Andreia Nicolli
Universidade Federal do Acre
Membro interno

Prof.^a Dr.^a Patrícia Ferreira Peruquetti
Universidade Federal do Acre
Membro externo

Prof. Dr. Moisés Barbosa
Universidade Federal do Acre
Membro suplente

Rio Branco

2018

DEDICATORIA

À minha família e minha história. Essas pessoas lutadoras que mesmo com todas as dificuldades e obstáculos do caminho que sempre os colocaram às margens e no esquecimento, lutaram sempre por mim e me ajudaram a construir a pessoa que sou hoje. Minha maior admiração por vocês Graciela Marin Serna e Juan Pablo Orozco López. Amo vocês!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a cada uma das pessoas que já encontrei no caminho e que das mais diversas formas me ajudam a me reconstruir, me reinventar, me questionar, me motivar, me permitir ser o que eu quiser.

À Organização dos Estados Americanos por promover a integração da América Latina e pela bolsa para meus estudos no Brasil.

À professora Patrícia Ferreira Peruquetti e o meu orientador Yuri Karaccas de Carvalho pela confiança depositada em mim, pelas contribuições sempre oportunas e o apoio incondicional no decorrer do Mestrado.

Aos monitores do Laboratório de Anatomia Animal da UFAC do curso de Medicina Veterinária por todo o esforço colocado para que o trabalho fosse um sucesso.

Ao professor Guillermo Fonseca, que mesmo na distância, sempre se faz presente para me lembrar a importância da profissão docente e a necessidade de reforçar o compromisso político com a justiça e a equidade por meio da educação.

À Universidade Federal do Acre, o Laboratório de Anatomia Animal e o Parque Zoobotânico por todo o apoio logístico e humano para desenvolver o trabalho.

À Escola Estadual Senador Adalberto Sena pela disposição e pela participação de seus alunos, professores e diretivos sempre dispostos a construir aprendizagens conosco.

Aos meus pais, meus irmãos, meus avós, tios e primos, pelo carinho, aceitação, apoio e valorização.

Ao Mauricio Fontinele por seu apoio incondicional e sincero, por me ensinar tanto da vida e me fazer sentir sempre uma pessoa muito sortuda.

Aos meus grandes amigos da vida, e aos que conheci aqui e que já fazem parte da minha família, Nathiele Nagle, Gina Chabes, Tatyane Souza, Elizabete Carmo, Djallene Rebelo, Simon Retavisca, Jenny Paola Morales, Teresa Di Soma, Marcello Messina, Jeison Mendoza, Ricardo Garcia, Neusa Nagle, Bruno Flangini e Milton Santos.

*“Deixe-me ir
Preciso andar
Vou por aí a procurar
Rir pra não chorar”*
Cartola – Preciso me encontrar.

*“Con solo engaño y na`ma
Viniste pa`ca
A llevarte mi oro
Primero
Con tu acento extranjero
Y tu pinta de sombreo
Hecha pa`ya
Fuera de acá papá
No vuelve a robar mi oro”*
Chocquibtown – Oro.

*“Ricorda di disobbedire
Perché è vietato morire”*
Ermal Meta – Vietato Morire.

*“I, I did it all
I, I did it all
I owned every second that this world could give
I saw so many places, the things that I did
Yeah with every broken bone
I swear I lived”*
One Republic – I lived.

*“Si y'a plus rien à prendre,
je sais qu'il m'reste une chose
Et, ma route, elle est trop longue,
pas l'temps de faire une pause”*
Black M – Sur ma route.

LISTA DE SIGLAS

Aa	Aluno da turma a
Ab	Aluno da turma b
Ac	Aluno da turma c
Ad	Aluno da turma d
GEPECENF	Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação em Ciências em Espaços Não Formais
IUDZG	<i>International Union of Directors of Zoological Gardens</i>
M	Mediador
PMM	<i>Personal Mapping Meaning</i>
PMM-Pós	<i>Personal Mapping Meaning</i> posterior
PMM-Pré	<i>Personal Mapping Meaning</i> prévio
PZ	Parque Zoobotânico
SBM	Sistema Brasileiro de Museus
SBPC	Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
SZB	Sociedade de Zoológicos e Aquários do Brasil
UFAC	Universidade Federal do Acre

RESUMO

A pesquisa fundamentou-se na necessidade de planejar e implementar práticas de ensino e aprendizagem da biodiversidade no contexto do estado do Acre. Por sua localização no bioma Amazônico, são altos os índices de biodiversidade que ocorrem no estado, inclusive nos centros urbanos. Porém, essa biodiversidade também está sendo afetada por diversas intervenções antrópicas. Esse aspecto sugere a importância de tratar conteúdos associados à biodiversidade amazônica em contextos escolares e não escolares. Considerando essa situação, os espaços não formais de educação, no caso, a Exposição itinerante “Animais da Amazônia: Conhecer para preservar” da UFAC, se constitui em um espaço que oferece a oportunidade para aproximar o público escolar da cidade de Rio Branco (AC, Brasil) do conhecimento sobre a diversidade dos vertebrados da Amazônia. A pesquisa teve por objetivo caracterizar os processos de fundamentação e implementação didática da Exposição Itinerante “Animais da Amazônia: Conhecer para preservar”, para o ensino de temáticas associadas à biodiversidade com público escolar de uma Escola Estadual na Cidade de Rio Branco (AC, Brasil). Seguindo o modelo misto de pesquisa (elementos qualitativos e quantitativos), foram estabelecidas quatro etapas: a) Definição dos princípios didáticos da Exposição; b) Planejamento das atividades, Confecção de recursos didáticos, e Preparação dos mediadores da Exposição; c) Implementação das atividades-Coleta de dados; d) Caracterização dos aspectos da Mediação e da aprendizagem dos alunos visitantes. Como sujeitos de pesquisa participaram 82 alunos do primeiro ano do Ensino Médio de uma Escola Estadual da Cidade de Rio Branco, e doze alunos do curso de medicina veterinária da UFAC como mediadores na Exposição. As atividades da Exposição foram realizadas durante quatro dias no Parque Zoobotânico. Evidenciou-se que a Exposição contribuiu no desenvolvimento do aprendizado dos alunos, possibilitando o enriquecimento da linguagem sobre os vertebrados da Amazônia, abordando aspectos anatômicos e de reconhecimento desses organismos, mas principalmente, aspectos ecológicos. Com o decorrer das atividades, os mediadores participantes desenvolveram concepções sobre a importância dos elementos pedagógicos e didáticos na mediação em espaços não formais de educação, por meio de estratégias de explicação, estímulo da indagação e conexão de ideias e de exploração. O trabalho permitiu gerar reflexões sobre a importância das práticas de ensino da biodiversidade no contexto amazônico e nos espaços não formais de educação.

Palavras-chave: Biodiversidade Amazônica, Educação não formal, Ensino da Biodiversidade, Mediação em museus.

ABSTRACT

The research was based on the need to plan and implement teaching and learning practices of biodiversity in the context of the state of Acre. Due to its location in the Amazon biome, the biodiversity indexes that occur in the state are high, even in urban centers. However, this biodiversity is also being affected by diverse anthropogenic interventions. This aspect suggests the importance of treating content associated with Amazonian biodiversity in school and non-school contexts. Considering this situation, the non-formal spaces of education, in this case, the UFAC's itinerant exhibition "Animals of the Amazon: Knowing to preserve" is a space that offers the opportunity to bring the city of Rio Branco (AC, Brazil) school public closer to of knowledge about the diversity of vertebrates in the Amazon. The objective of the research was to characterize the didactic processes of the Itinerant Exhibition "Animals of the Amazon: Knowing to preserve", for the teaching of themes related to biodiversity with school audiences of a State School in the City of Rio Branco (AC, Brazil). Following the mixed research model (qualitative and quantitative elements), four stages were established: a) Definition of didactic principles of the Exhibition; b) Planning of the activities, Preparation of didactic resources, and Preparation of the mediators of the Exhibition; c) Implementation of activities-Data collection; d) Characterization of the aspects of mediation and Characterization of the learning of visiting students. As subjects of research, 82 students from the first year of high school from a State School in the City of Rio Branco participated, and 12 students from the veterinary medicine course at UFAC as mediators at the Exhibition. The activities of the Exhibition were held during four days in the Zoobotanical Park. It was evidenced that the Exhibition contributed to the development of students' learning, through the enrichment of the language on the vertebrates of the Amazon, addressing anatomical aspects and recognition of these organisms, but mainly, ecological aspects. Throughout the activities, the participating mediators developed conceptions about the importance of pedagogical and didactic elements in mediation in non-formal spaces of education, through strategies of explanation, stimulation of inquiry and connection of ideas and exploration. The work allowed to generate reflections about the importance of the teaching practices of biodiversity in the Amazonian context and in the non-formal spaces of education.

Key-words: Amazon biodiversity, Biodiversity education, Mediation in museums, Non-formal education.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Lista de figuras

Figura 1 Áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade no Brasil..	18
Figura 2 A educação formal, informal e não formal como um continuum..	25
Figura 3 O sistema didático museal interno e o sistema didático museal externo..	28
Figura 4 Representação conceitual da biodiversidade. Níveis de organização, atributos e âmbitos de explicação.....	38
Figura 5 Montagem do esqueleto do Mutum cavalo, ave da família Cracidae.	52
Figura 6 Esqueletos completos e montados de Onça pintada e Capivara.	54
Figura 7 Crânio de Pirarucu.	54
Figura 8 Esquema geral das etapas da pesquisa.....	55
Figura 9 Socialização dos roteiros construídos entre os mediadores da Exposição.....	57
Figura 10 Treinamento sobre as atividades interativas e os jogos com os mediadores.	57
Figura 11 Alguns recursos didáticos utilizados (A) e Disposição das peças na prova piloto (B).....	58
Figura 12 Desenvolvimento das atividades na prova piloto. Exposição mediada das peças (A), Atividades interativas e jogos (B).	58
Figura 13 Momento 1 das atividades: Exposição mediada das peças.	59
Figura 14 Momento 2 das atividades: Jogos na Área de Floresta do Parque Zoobotânico.....	59
Figura 15 Momento 3 das Atividades: Reconhecimento das possíveis aprendizagens dos alunos e percepção sobre a exposição, Questionário final (A), Jogos virtuais (B), Quadro de reações (C).....	60
Figura 16 Princípios didáticos das ações educativas sobre biodiversidade na Exposição Itinerante “Animais da Amazônia: Conhecer para preservar”	67
Figura 17 Roteiro baseado em percurso de indagação para a exposição mediada do Tatu Canastra...	71
Figura 18 Alguns recursos das atividades lúdicas na trilha do PZ.....	72
Figura 19 Estratégias de exploração. Atividades motoras na explicação da visão binocular do Macaco barrigudo.....	84
Figura 20 Estratégias de exploração. Estimulação de exploração e contato com a armadura do Tatu Canastra.....	84
Figura 21 Mediadora realizando contribuições a um grupo de alunas estabelecendo uma cadeia/teia alimentar.....	86
Figura 22 Interação livre entre os alunos durante uma atividade lúdica na trilha do PZ.	89
Figura 23 O conhecimento do mediador na Exposição como a integração de conhecimentos na área disciplinar, conhecimentos sobre a exposição e conhecimentos no campo pedagógico e didático.	91
Figura 24 Parâmetro extensão nas respostas dos alunos no PMM-Pré e no PMM-Pós por turmas.....	97
Figura 25 Aumento no parâmetro extensão entre o PMM-Pré e o PMM-Pós de um aluno. Relação de Continuidade.	99

Figura 26 Aumento no parâmetro extensão entre o PMM-pré e o PMM-pós de um aluno. Relação de descontinuidade.....	99
Figura 27 Perspectiva de Reconhecimento dos vertebrados da Amazônia nas respostas de três alunos no PMM-pré.....	100
Figura 28 Perspectiva anatômica na abordagem da temática “Vertebrados da Amazônia” nas respostas de três alunos no PMM-Pré.....	101
Figura 29 Perspectiva ecológica na abordagem da temática “Vertebrados da Amazônia” nas respostas de dois alunos no PMM-pré.....	102
Figura 30 Perspectiva cultural na abordagem da temática “Vertebrados da Amazônia” nas respostas de dois alunos no PMM-pré.....	103
Figura 31 Comparação do Número de Perspectivas de explicação dos vertebrados da Amazônia abordadas pelos alunos no PMM-Pré e no PMM-Pós.....	104
Figura 32 Perspectiva de Reconhecimento, Anatômica e Ecológica na abordagem da temática “Vertebrados da Amazônia” na resposta de um aluno no PMM-pós.....	105
Figura 33 Perspectiva de Reconhecimento, Anatômica, Ecológica e Cultural na abordagem da temática “Vertebrados da Amazônia” na resposta de um aluno no PMM-pós.....	105
Figura 34 Média de palavras mencionadas em cada uma das categorias de perspectiva.....	107
Figura 35 Maior abordagem da perspectiva ecológica na resposta de um aluno no PMM-pós (Letra azul) respeito ao PMM-pré (Letra preta).....	108
Figura 36 Maior abordagem da perspectiva ecológica na resposta de um aluno no PMM-pós, respeito do PMM-pré (Listagem de vertebrados entre onça e Jacaré).....	109
Figura 37 Nível de pensamento atingido pelos alunos no PMM-Pré e no PMM-Pós.....	110
Figura 38 Aproximação ao nível de pensamento conceitual na resposta de um aluno no PMM-pós.....	111
Figura 39 Nível de pensamento estratégico na resposta de um aluno no PMM-Pós.....	112
Figura 40 Tipo de experiência dos alunos durante a visita, nas respostas do PMM-Pós.....	114
Figura 41 Experiência parcialmente baseada nos objetos da Exposição na resposta de um aluno no PMM-Pós.....	115
Figura 42 Experiência introspectiva na resposta de um aluno no PMM-pós.....	116
Figura 43 Experiência social na resposta de um aluno no PMM-Pós.....	116

Lista de Tabelas

Tabela 1 Relação expectativas/objetivos da escola na visita de um espaço de educação não formal (Museus) e as possíveis contribuições desses espaços.....	35
Tabela 2 Informações sobre grupo taxonômico e hábito alimentar dos animais vertebrados silvestres representados pelas peças da Exposição.....	53
Tabela 3 Descrição das atividades de preparação dos mediadores da Exposição.....	56

Tabela 4 Parâmetros de análise das respostas dos alunos visitantes no PMM-Pré e no PMM-Pós.	62
Tabela 5 Total de alunos participantes das diferentes atividades da pesquisa, e total de reações registradas pelos alunos no quadro de reações.....	63
Tabela 6 Informações gerais dos mediadores da Exposição “Animais da Amazônia: Conhecer para preservar”	64
Tabela 7 Atividades da Exposição	69
Tabela 8 Percepções e expectativas dos mediadores e dos alunos/visitantes sobre os espaços não formais de educação e a exposição Itinerante “Animais da Amazônia: Conhecer para preservar”.	75
Tabela 9 Percepções dos mediadores sobre os alunos visitantes antes e depois da visita. Descrições tomadas das falas dos mediadores.....	77
Tabela 10 Níveis de pensamento (Profundidade) na abordagem da temática “Vertebrados da Amazônia”.....	106
Tabela 11 Tipos de experiência durante a visita a Exposição itinerante.....	113

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	16
OBJETIVOS DA PESQUISA.....	21
CAPITULO I.....	24
O ENSINO E A APRENDIZAGEM NOS ESPAÇOS DE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL.....	24
1.1 EDUCAÇÃO NÃO FORMAL: CARACTERÍSTICAS GERAIS E ASPECTOS HISTÓRICOS.	24
1.1.1 Características da educação não formal.	24
1.1.2 Aspectos históricos dos espaços de educação não formal.....	25
1.2 PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM NOS ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE EDUCAÇÃO.....	27
1.2.1 O Sistema Didático Museal.....	27
1.2.2 Processos de mediação	29
1.2.3 Os visitantes: Aprendizagem e tipos de visitas.	29
1.2.5 Processos de avaliação em espaços não formais de educação.....	32
1.3 EDUCAÇÃO FORMAL E EDUCAÇÃO NÃO FORMAL: UMA RELAÇÃO NECESSÁRIA PARA O ENSINO DA BIOLOGIA.....	33
1.3.1 Importância e possibilidades da relação Escola-Espaços não formais de educação.	33
1.3.2 Aspectos a considerar na construção e fortalecimento de vínculos entre as escolas e os espaços não formais de educação.....	35
CAPITULO II.....	37
A BIODIVERSIDADE NOS ESPAÇOS FORMAIS E NÃO FORMAIS DE EDUCAÇÃO	37
2.1 O CONCEITO BIODIVERSIDADE	37
2.1.1 Aspectos evolutivos e biológico-ecológicos da Biodiversidade.	37
2.1.2 Biodiversidade: Aspectos socioculturais, políticos e econômicos.	39
2.2 O ENSINO DA BIODIVERSIDADE EM ESPAÇOS FORMAIS DE EDUCAÇÃO	40
2.2.1 Problemas identificados no ensino e na aprendizagem da biodiversidade.....	40
2.2.2 Para que, como, o que ensinar e como avaliar a aprendizagem sobre a biodiversidade?.....	41
2.3 O ENSINO DA BIODIVERSIDADE EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE EDUCAÇÃO.....	42
2.3.1 Transposição museográfica do conceito biodiversidade	43
2.3.2 Adequação do espaço pensando na experiência do visitante	43
2.3.3 Evidências de aprendizagem sobre biodiversidade em diversos públicos	44
2.3.4 Processo de aprendizagem durante a visita	44
2.3.5 Rol do mediador no ensino da biodiversidade	45
2.3.6 Relação educação formal e não formal	45
2.3.7 Apresentação de alguns trabalhos antecedentes	45
CAPITULO III.....	51

ABORDAGEM METODOLÓGICA.....	51
3.1 REFERENCIAL METODOLÓGICO.....	51
3.2 METODOLOGIA DA PESQUISA	51
3.2.1 Contexto da pesquisa: A Exposição itinerante “Animais da Amazônia: Conhecer para preservar”	51
3.2.2 Etapas da pesquisa.....	54
3.2.3 Os sujeitos da pesquisa.....	62
3.2.4 Os instrumentos de coleta de dados	64
CAPITULO IV	67
FUNDAMENTAÇÃO DIDÁTICA E ASPECTOS DA MEDIAÇÃO NA EXPOSIÇÃO ITINERANTE “ANIMAIS DA AMAZÔNIA: CONHECER PARA PRESERVAR”.....	67
4.1 FUNDAMENTAÇÃO DIDÁTICA DA EXPOSIÇÃO	67
4.1.1 Princípios didáticos	67
4.1.2 Atividades de ensino e de aprendizagem e recursos didáticos.....	68
4.1.3 Produto educacional	72
4.2 CARACTERIZAÇÃO DOS ASPECTOS DA MEDIAÇÃO	73
4.2.1 Percepção dos mediadores sobre a importância da Exposição “Animais da Amazônia: Conhecer para preservar” antes de sua implementação.	73
4.2.2 Impressões e percepções dos mediadores sobre os alunos visitantes, antes e depois da visita.	76
4.2.3 Estratégias de mediação utilizadas pelos mediadores: Do roteiro à prática.....	79
4.2.5 Sugestões para melhorar a visita na exposição sob a perspectiva dos mediadores.....	94
CAPITULO V.....	96
EVIDÊNCIAS DE APRENDIZAGEM DOS ALUNOS VISITANTES NA EXPOSIÇÃO ITINERANTE “ANIMAIS DA AMAZÔNIA: CONHECER PARA PRESERVAR”.....	96
5.1 CARACTERIZAÇÃO DAS APRENDIZAGENS DOS ALUNOS	96
5.1.1 Extensão	97
5.1.2 Alcance.....	100
5.1.3 Profundidade	106
5.1.4 Tipo de experiência	113
CONSIDERAÇÕES FINAIS	117
REFERÊNCIAS	122
ANEXOS	131
ANEXO 1. Questionário mediadores prévio.....	131
ANEXO 2. Questionário mediadores posterior.....	133
ANEXO 3. Telas do Jogo virtual.....	134
ANEXO. 4 Questionário prévio alunos visitantes.....	136

INTRODUÇÃO

A conservação da biodiversidade é sem dúvida um dos principais desafios e preocupações ambientais da sociedade atual. Esta preocupação parece estar fundamentada em nossa responsabilidade ética de garantir a existência das diversas formas de vida presentes na terra que, assim como nós, passaram por processos evolutivos ao longo dos anos. Na atualidade, muitos setores da sociedade estão cientes de que preservar e conservar a biodiversidade é garantir nossa própria existência, e que essa diversidade é a base da vida e de nossa qualidade de vida.

Um estudo recente desenvolvido pela Universidade de Londres, o Museu de História Natural de Londres e o Centro Mundial de Vigilância da Conservação, indica que a biodiversidade no planeta tem diminuído em 58% da superfície terrestre, abaixo dos limites sugeridos como seguros, perdas que podem afetar negativamente o funcionamento dos ecossistemas e a sustentabilidade das sociedades humanas (AGÊNCIA EFE, 2016).

Esse estudo ainda aponta que nas zonas afetadas, a capacidade da biodiversidade para manter as funções principais dos ecossistemas, como o crescimento dos organismos vivos e os ciclos de nutrientes parece cada vez mais afetada. Essa perda se deve principalmente às mudanças aceleradas do uso do solo e da terra que vem se intensificando nas últimas décadas, dirigidas pela intervenção antrópica. A perda acelerada da biodiversidade está fazendo com que serviços como a polinização dos cultivos, a decomposição natural do lixo e a regulação do ciclo do carbono sejam ameaçados, da mesma forma que a existência da própria espécie humana (AGÊNCIA EFE, 2016).

Essas problemáticas parecem ainda ser uma preocupação menor nas comunidades humanas, principalmente nas regiões urbanas onde o contato com a biodiversidade natural é mais reduzido. A acelerada diminuição da biodiversidade sugere uma alarmante situação que se constitui como principal preocupação e foco de trabalho de políticas governamentais. Parece que as pessoas que tomam as decisões estão mais preocupadas com crises econômicas do que com as crises ecológicas. Questionar as práticas educativas sobre biodiversidade parece ser uma tarefa relevante em países da América Latina, como o Brasil considerado o país com a maior biodiversidade do mundo.

São múltiplos os serviços que a biodiversidade oferece à humanidade. Dela retiramos alimentos, medicamentos e produtos industriais, sendo aproximadamente 10 milhões o número de seres que formam essa fantástica riqueza localizada principalmente nas florestas tropicais. Segundo o Ministério do Meio Ambiente do Brasil (2002), o país possui o maior número de florestas tropicais do mundo, principalmente concentradas na região Amazônica. Além disso, outros aspectos como a extensão territorial, a diversidade geográfica, climática e cultural, fazem do Brasil o principal país entre os detentores da megadiversidade do planeta, possuindo entre 15-20% das espécies descritas na terra.

Cerca de seis milhões de quilômetros quadrados na América do Sul compõem a região denominada Amazônia. Segundo o Ministério de Meio Ambiente, a biodiversidade da Amazônia oferece serviços de extrema importância para a estabilidade ambiental do planeta (MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE, 2002):

- Sua massa vegetal libera em torno de sete trilhões de toneladas de água anualmente, via evapotranspiração;

- Seus rios descarregam cerca de 20% de toda a água doce que é despejada nos oceanos pelos rios existentes no globo terrestre;

- Na Amazônia estão fixadas mais de uma centena de trilhões de toneladas de carbono;

- A Amazônia abriga um expressivo conjunto de povos indígenas e populações tradicionais que incluem seringueiros, castanheiros, ribeirinhos, babaçueiras, entre outros, que lhe conferem destaque em termos de diversidade cultural;

- É um lugar para o desenvolvimento da ciência e da tecnologia, numa era marcada pelos avanços da biotecnologia e a engenharia genética.

Estudos vêm revelando que a perda de floresta pode ter um forte impacto sobre o ciclo da água na região. A redução da cobertura vegetal e a conversão da floresta em pastagens reduzem enormemente a evapotranspiração, podendo ter efeitos drásticos no regime de chuvas, considerando que metade das chuvas da Amazônia são atribuídas à água reciclada através da floresta. (MINISTERIO DE MEIO AMBIENTE, 2006).

Embora a biodiversidade amazônica receba hoje menos destaque na mídia que os serviços ambientais que oferece, é um dos atributos mais valiosos da região. A enorme área do bioma e sua variedade de ecossistemas abrigam uma das maiores diversidades do mundo, porém, a complexidade de seus ambientes e o pouco conhecimento sobre sua fauna e flora tornam difícil estimar números (MINISTERIO DE MEIO AMBIENTE, 2006).

Roland e Vasconcelos (2007) destacam que o número de pesquisadores que realizam inventários na região é muito menor quando comparado com outros estados do país, como São Paulo, por exemplo. Contudo, também destacam que o conhecimento sobre os vertebrados da Amazônia é maior quando comparado com o conhecimento de outros organismos, porque os humanos são vertebrados e porque muitas das nossas práticas culturais e econômicas estão associadas a esses organismos.

Muitos dos endemismos de vertebrados registrados para o Brasil encontram-se na região amazônica, porém, os endemismos de alguns grupos de vertebrados são mais conhecidos que outros. Por exemplo, o número de endemismos de peixes de água doce ainda não foi totalmente estimado, mesmo que a maioria da população da região dependa deste grupo para obter proteína (ROLAND; VASCONCELOS, 2007).

O estado do Acre está localizado na região norte do Brasil onde as florestas tropicais Amazônicas são predominantes. O estudo desenvolvido pelo Ministério de Meio Ambiente do

Brasil, no ano de 2006, definiu áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade na Amazônia, identificando áreas prioritárias para a conservação de diferentes grupos taxonômicos. A figura 1 apresenta as áreas consideradas de extrema, muito alta, e alta prioridade para a conservação da biodiversidade no Brasil. O estado do Acre é destaque por conter extensas áreas de extrema e alta prioridade para a conservação, o que sugere a necessidade de políticas educativas orientadas a promover uma cultura do conhecimento dessa biodiversidade e de respeito por sua conservação.

Com a expansão urbana que o estado vem apresentando nas últimas décadas, os efeitos advindos da intervenção antrópica sobre a biodiversidade também aumentam. Alguns desses efeitos são: a) o desmatamento acelerado; b) as queimadas descontroladas, e c) o inchaço urbano (PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA O ESTADO DO ACRE, 2004). Outro trabalho desenvolvido mais recentemente por Bonatti e colaboradores (2011) aponta que problemas como o esgoto, a inadequada gestão dos resíduos sólidos, a poluição aquática e atmosférica e a degradação do solo também estão se tornando problemas recorrentes nos registros de impactos ambientais do Estado.

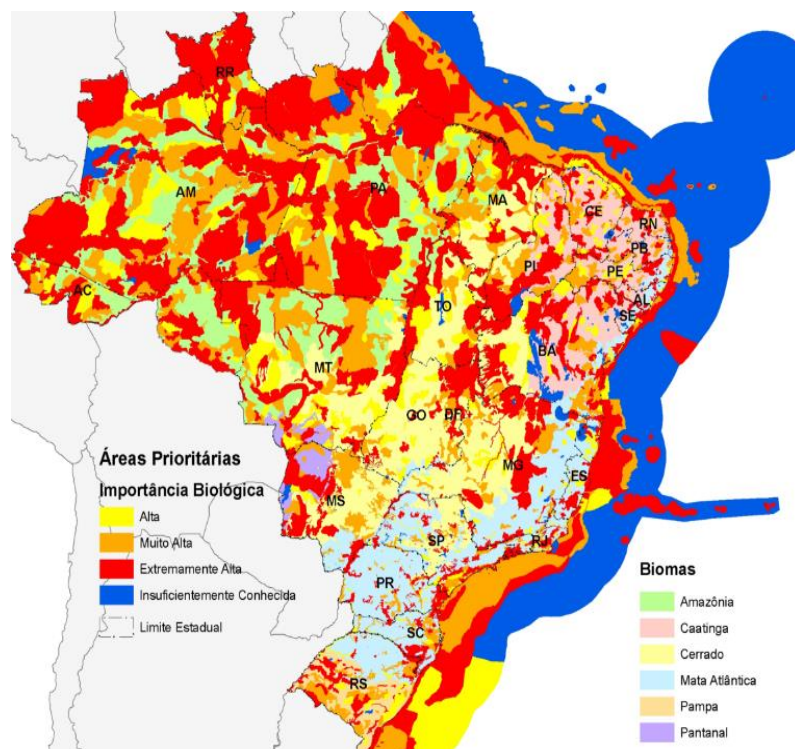


Figura 1 Áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade no Brasil. Ministério de Meio Ambiente do Brasil (2006).

Os desmatamentos destroem milhares de quilômetros quadrados de floresta a cada ano. Grandes extensões de terras apresentam diferentes graus de degradação ambiental. Também, as atividades de mineração e a exploração predatória da pesca diminuem as populações de peixes. A urbanização acelerada e sem planejamento adequado gera problemas de saneamento, principalmente nos setores mais pobres das cidades (REDE BIONORTE, 2010).

Os fatos citados anteriormente colocam a seguinte contradição: por um lado o Estado do Acre é conhecido por sua alta biodiversidade e por conter áreas de alta prioridade para a conservação, mas por outro lado, cada vez mais se reconhece que a intervenção antrópica no Estado vem se contribuindo para a perda da diversidade biológica. Nessa contradição, a educação ganha um papel relevante na formação de cidadãos conhecedores da biodiversidade da região, com capacidade para se posicionar com argumentos e agir de acordo com suas possibilidades e contexto em favor dessa biodiversidade.

A mais recente proposta de base curricular Nacional para o Ensino Médio do Ministério da Educação considera a diversidade da vida como um dos temas estruturadores do ensino da biologia no Brasil. Na proposta, o conteúdo biodiversidade aparece ligado a uma preocupação pela conservação da biodiversidade nos diferentes biomas brasileiros.

O Programa de Educação Ambiental do estado do Acre (2004) sinaliza que se faz necessária uma política responsável de desenvolvimento, que garanta o uso racional dos recursos naturais, bem como a implementação de ações educativas que contribuam para a busca de uma melhor relação do homem acreano com a natureza e a sociedade, buscando a melhoria da qualidade de vida de todos.

A educação sobre a biodiversidade é uma área de diversos desafios. Biodiversidade é um conceito complexo e polissêmico que não pertence unicamente à biologia e a ecologia. O conceito pode ser contextualizado em problemas concretos em territórios onde convergem atores de setores produtivos, econômicos, políticos e a comunidade em geral. Portanto, promover aprendizagens conceituais sobre a biodiversidade parece insuficiente se esses conteúdos abordados não se encontram contextualizados com problemas reais e concretos da biodiversidade presentes na comunidade onde as estratégias educativas são implementadas (OROZCO, 2016).

A necessidade de ligar as práticas de ensino da biodiversidade à realidade concreta do território e das comunidades sugere que mesmo a escola sendo um local importante para o ensino e a aprendizagem, é importante “ultrapassar” os muros da escola e usar outros espaços, onde o contato com essa biodiversidade pode ser mais direto e a biodiversidade pode ser contextualizada.

Nesse contexto, os espaços de educação não formal, como espaços diferentes à escola, mas não opostos, podem contribuir para o ensino e a aprendizagem da biodiversidade, pois se constituem como cenários onde a biodiversidade pode ser conhecida de uma maneira contextualizada e direta. Sobre as possibilidades e desafios de abordar o ensino da biologia em espaços de educação não formal no bioma da Amazônia do Brasil, é importante destacar o trabalho desenvolvido pelo Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação em Ciências em Espaços Não Formais – GEPECENF formado em 2004 e vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia da Universidade Estadual do Amazonas. O Grupo desenvolve suas pesquisas principalmente no estado de Amazonas, produzindo livros, manuais e artigos que abordam teórica e metodologicamente o ensino em espaços de educação não formal e relatam experiências nesses contextos.

Publicações desse grupo coincidem em que a relação entre espaços não formais e escola é importante para promover o conhecimento da biodiversidade amazônica. Porém, é importante considerar que o espaço de educação não formal não leva por si só o estudante à educação científica. Em muitos casos, porque os professores não estão preparados para aproveitar significativamente esses espaços (FACHÍN *et al* 2011). No contexto Amazônico, o grupo considera que utilizar um espaço não formal aproxima os alunos da construção de pensamento sistêmico e de conhecer os organismos vivos. Esses espaços também contribuem para construir uma percepção em relação ao ambiente e suas inter-relações.

Esta pesquisa parte da problemática da necessidade de promover estratégias para a educação sobre a biodiversidade no contexto do Acre como uma região de muita diversidade, mas que também possui problemas relacionados com a intervenção antrópica. Considerando os espaços de educação não formal como espaços nos quais é possível desenvolver estratégias educativas para divulgar a biodiversidade local.

O contexto do Acre rico em biodiversidade oferece múltiplas possibilidades para a exploração de espaços de educação não formal para o ensino da biodiversidade. Na cidade de Rio Branco, por exemplo, o Parque Chico Mendes e o Parque Zoobotânico são instituições onde algumas espécies de fungos, fauna e flora podem ser observadas com relativa facilidade. Também são muitos os igarapés, fragmentos de floresta, parques e lagos com presença de diversas espécies no meio da cidade.

Este trabalho tem como contexto a Exposição Itinerante “Animais da Amazônia: Conhecer para preservar” do Laboratório de Anatomia Animal da Universidade Federal do Acre. A Exposição conta com peças anatômicas e esqueletos de vertebrados silvestres da Amazônia e pode ser apresentada em diferentes lugares e eventos da Cidade de Rio Branco. A Exposição divulga conhecimentos sobre a diversidade de vertebrados na Amazônia e outras temáticas associadas à biodiversidade. Partindo dessa situação, as questões de pesquisa do presente trabalho são:

- Quais os princípios didáticos que devem nortear as ações educativas sobre biodiversidade na Exposição Itinerante “Animais da Amazônia: Conhecer para preservar”?
- Quais as atividades e os recursos didáticos que devem ser usados na Exposição para promover aprendizagens sobre a biodiversidade com público escolar?
- Como preparar os mediadores da Exposição e quais estratégias esses mediadores utilizam para realizar o trabalho de mediação entre os elementos da Exposição e os alunos visitantes?
- Quais as aprendizagens sobre a diversidade de vertebrados da Amazônia desenvolvidos por alunos do primeiro ano do Ensino Médio quando visitam a Exposição?

Dessas questões de pesquisa se derivam os seguintes objetivos da pesquisa.

OBJETIVOS DA PESQUISA

Objetivo Geral

Caracterizar os processos de fundamentação e implementação didática da Exposição Itinerante “Animais da Amazônia: Conhecer para preservar”, para o ensino de temáticas associadas à biodiversidade com público escolar de uma Escola Estadual na Cidade de Rio Branco (AC, Brasil).

Objetivos específicos

1. Definir os princípios didáticos da Exposição Itinerante “Animais da Amazônia: Conhecer para preservar” para o ensino de temáticas associadas à biodiversidade, por meio da revisão teórica sobre os processos de ensino e aprendizagem em espaços não formais de educação;
2. Construir um conjunto de atividades e recursos didáticos para o ensino de temáticas associadas à biodiversidade na Exposição “Animais da Amazônia: Conhecer para preservar”, fundamentados nos princípios didáticos previamente definidos;
3. Preparar os mediadores da Exposição Itinerante “Animais da Amazônia: Conhecer para preservar” e caracterizar os aspectos da mediação durante a implementação das atividades com público escolar;
4. Caracterizar o aprendizado construído por alunos visitantes sobre temáticas associadas à biodiversidade, na Exposição itinerante “Animais da Amazônia: Conhecer para preservar”.
5. Elaborar o manual do mediador da Exposição itinerante “Animais da Amazônia: Conhecer para preservar” como produto educacional derivado dos resultados da pesquisa.

Alguns elementos da minha trajetória e interesses pessoais motivam o desenvolvimento desta pesquisa. Em primeiro lugar, durante minha formação como licenciado em biologia, o ensino e a aprendizagem da biodiversidade foram motivo de algumas pesquisas desenvolvidas por mim com o grupo de pesquisa Biologia, Ensino e Realidades. Onde consideramos que o ensino da biologia deve responder a problemáticas reais e concretas que atravessam as comunidades humanas em seus contextos e territórios. Assim, a biodiversidade parece adquirir grande relevância nos contextos de países da América Latina tais como o Brasil ou a Colômbia.

Com essa premissa, desenvolvi uma pesquisa que procurava fortalecer as relações entre agentes do território para construir práticas e estratégias em favor da conservação da biodiversidade. Os atores eram os alunos e a docente de uma instituição educativa rural, a Fundação Bioparque La Reserva (onde trabalhei como mediador por cinco anos) e a comunidade de trabalhadores da Vereda El Abra em Cundinamarca, Colômbia. Durante o desenvolvimento da pesquisa identifiquei a importância de vincular as práticas de ensino e aprendizagem da biodiversidade ao território próximo da comunidade escolar. Também, que os espaços não formais de educação são importantes aliados nessa intenção, mas para isso precisa-se de um bom planejamento.

Durante os cinco anos que trabalhei como mediador na Fundação Bioparque La Reserva, um espaço de educação não formal que sai do formato de zoológico por focar sua exposição em ecossistemas e não só nos animais. Pude conhecer diversos tipos de visitantes, de diferentes idades, regiões do país, contextos econômicos, bagagem cultural e interesses diferentes nas visitas. Cada um desses visitantes me apresentava desafios com os quais nem sempre conseguia lidar, ou não contava com as ferramentas ou conhecimentos para resolvê-los, principalmente quando o objetivo era abordar a biodiversidade e sua conservação.

As características próprias do espaço, o tempo limitado, a variedade de públicos num mesmo grupo, entre outros fatores geravam processos de reflexão sobre os processos educativos que se desenvolvem em espaços de educação não formal, principalmente aqueles similares aos zoológicos. Nunca tive a oportunidade de registrar ou sistematizar as reflexões que gerava no processo, talvez porque no momento não tinha consciência das características da instituição como um espaço de educação e considerava que os processos que aconteciam não podiam ser alvo de pesquisa. Quando percebia que os visitantes não estavam construindo os conhecimentos que pretendíamos, atribuía como única causa desse problema os escassos conhecimentos prévios ou sua falta de interesse dos visitantes, sem pensar que as estratégias que estávamos utilizando podiam ser repensadas.

Posteriormente, quando trabalhei como professor no ensino fundamental e médio na Colômbia, enxerguei o problema sob outra perspectiva: a do professor. Em primeiro lugar sentia que muitos dos conteúdos da biologia ficavam incompletos ou com uma abordagem muito superficial quando os abordava unicamente em sala de aula ou no laboratório. Em segundo lugar, quando visitava diferentes instituições com meus estudantes, percebia que em muitos casos era pouca a preparação do espaço para receber o público escolar.

Já quando tive a oportunidade de começar o mestrado no Brasil, meu interesse era selecionar uma Universidade localizada na Amazônia brasileira, onde a biodiversidade faz parte do cotidiano da população e onde tratar o ensino e a aprendizagem do conceito pode ser um aspecto interessante. Consegui confirmar que o Acre é um lugar de muita biodiversidade e que os serviços que essa biodiversidade oferece são indispensáveis para o desenvolvimento social da região e a preservação das tradições culturais da população. Mesmo cada vez se urbanizando mais, o Estado ainda conserva muitos de seus costumes, principalmente na alimentação, vestimenta ou festivais desenvolvidos.

Porém, na interação com a população do Acre, também percebi que mesmo sabendo da ampla biodiversidade da região, percebem este aspecto como algo natural ou irrelevante, e não como um elemento de riqueza, principalmente nas novas gerações. Essa situação faz com que elementos do contexto regional sejam desvalorizados, ou seja, pouco interesse em conhecê-los. Desconhecendo o valor que essa riqueza representa para o mundo. Não pretendo generalizar a situação de toda a população do Acre ou desconhecer esforços educativos e de diferentes setores que divulgam e valorizam a biodiversidade local, em espaços como a UFAC (Universidade Federal do Acre), na Biblioteca da Floresta, no Seringal Cachoeira, no Parque Chico Mendes e muitos outros.

Finalmente, considero que outra motivação da pesquisa é o interesse pessoal em contribuir com o desenvolvimento de um espaço para a promoção da diversidade de vertebrados da região com público escolar, aspecto que considero importante para minha formação profissional e pessoal.

O trabalho está organizado com a estrutura descrita a seguir:

O primeiro capítulo 1 “O Ensino e a Aprendizagem em Espaços não formais de educação” apresenta uma revisão teórica sobre as principais características da educação não formal e a história desses espaços para serem considerados como educativos. No capítulo também se apresentam algumas considerações sobre o sistema didático museal e os elementos envolvidos nesse sistema: mediadores, visitantes, objetos e estratégias de avaliação. Finalmente, se apresentam marcos teóricos que tratam da relação dos espaços não formais de educação com espaços formais como a Escola.

No capítulo 2 “A biodiversidade nos espaços não formais e formais de educação” apresenta-se o conceito integrador e polissêmico da biodiversidade, desde seus aspectos biológico-ecológicos e socioculturais. Alguns referentes teóricos sobre o ensino da biodiversidade em espaços formais são brevemente apresentados, e alguns antecedentes sobre a pesquisa em espaços não formais de educação, envolvendo processo de ensino e aprendizagem do conceito.

O capítulo 3 “Abordagem metodológica” aborda o referencial metodológico da pesquisa e a metodologia concreta. No capítulo se apresenta o contexto da Exposição Itinerante “Animais da Amazônia: Conhecer para preservar”, as etapas da pesquisa, os sujeitos participantes, e os instrumentos de coleta de dados.

O capítulo 4 “Fundamentação didática e aspectos da mediação na Exposição Itinerante Animais da Amazônia: Conhecer para preservar”, apresenta os princípios didáticos que foram definidos para orientar as atividades na visita dos alunos do Ensino Médio e apresenta a descrição dessas atividades. Posteriormente, apresenta os resultados e análises do processo de mediação que aconteceram durante a visita dos alunos.

O capítulo 5 “Evidências de aprendizagem dos alunos visitantes na Exposição Itinerante Vertebrados da Amazônia” aborda quantitativamente e qualitativamente as aprendizagens dos alunos durante a visita, nos quatro parâmetros estabelecidos: Extensão, Alcance, Profundidade, e Tipo de Visita. Finalmente, são apresentadas as considerações finais do trabalho, mencionando as contribuições da Exposição para a aprendizagem dos alunos e as sugestões para próximas experiências.

CAPITULO I

O ENSINO E A APRENDIZAGEM NOS ESPAÇOS DE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL

1.1 EDUCAÇÃO NÃO FORMAL: CARACTERÍSTICAS GERAIS E ASPECTOS HISTÓRICOS

Na pesquisa relacionada com o potencial pedagógico dos espaços de educação não formal, nem sempre se evidencia um consenso sobre o uso adequado da terminologia para se referir a estes espaços. Termos como educação informal ou educação alternativa são usados recorrentemente, trazendo consigo diferentes interpretações sobre o potencial pedagógico destas instituições. Marandino e colaboradores (2008) realizaram uma revisão sobre este aspecto destacando que o uso do termo educação não formal aparece como uma estratégia para caracterizar as ações educativas próprias destes espaços, diferenciando-as das experiências formais de educação, como aquelas desenvolvidas na escola, e das experiências informais, geralmente associadas ao âmbito da família.

1.1.1 Características da educação não formal

É evidente que o ensino e a aprendizagem não acontecem unicamente na escola, são variados os espaços onde o ensino acontece e uma pessoa pode desenvolver o aprendizado. Essas diferentes formas de ensino são classificadas na literatura como: educação formal, educação não formal e educação informal. Bianconi e Caruso (2005) propõem que a *educação formal* pode ser resumida como aquela que está presente no ensino escolar institucionalizado, cronologicamente gradual e hierarquicamente estruturado, e a *informal* como aquela na qual qualquer pessoa adquire e acumula conhecimentos, por meio de experiência diária em casa, no trabalho e no lazer. A *educação não formal*, porém, define-se como qualquer tentativa educacional organizada e sistemática que, normalmente, se realiza fora dos quadros do sistema formal de ensino.

Entre contextos de educação formal, não formal e informal, a relação que existe não é de oposição, é sim de continuidade e complementariedade (MARANDINO et al. 2008). Pelo olhar do visitante e da sua formação, instituições como Museus e Zoológicos podem apresentar características da educação formal quando a escola complementa suas práticas de ensino e aprendizagem com uma atividade desenvolvida nesses espaços integrando-as numa sequência didática (Exemplo: Visita de uma escola para aprofundar o conteúdo biodiversidade em um Zoológico). Também podem apresentar características da educação informal, quando o visitante frequenta a instituição com o objetivo de entretenimento, integração familiar, conversas informais, etc. Portanto, considerando a heterogeneidade de propostas dos espaços não formais de educação (Museus, Zoológicos, Aquários, entre outros), a educação não formal pode ser definida como aquela que acontece em contextos com características intermediárias entre a educação formal e a educação informal (Figura 2).

Fachín e colaboradores (2011) propõem ainda uma diferenciação entre espaços não formais de educação institucionalizados e espaços não formais de educação não

institucionalizados. Os espaços institucionalizados geralmente dispõem de planejamento, estrutura física e monitores qualificados para a prática educativa, já os não institucionalizados não dispõem desses elementos. Os museus, zoológicos e jardins botânicos são os principais exemplos de espaços de educação não formal institucionalizados. Praças públicas, áreas verdes nas proximidades da escola, lagos e igarapés, entre outros, podem ser considerados exemplos de espaços não formais de educação não institucionalizados.

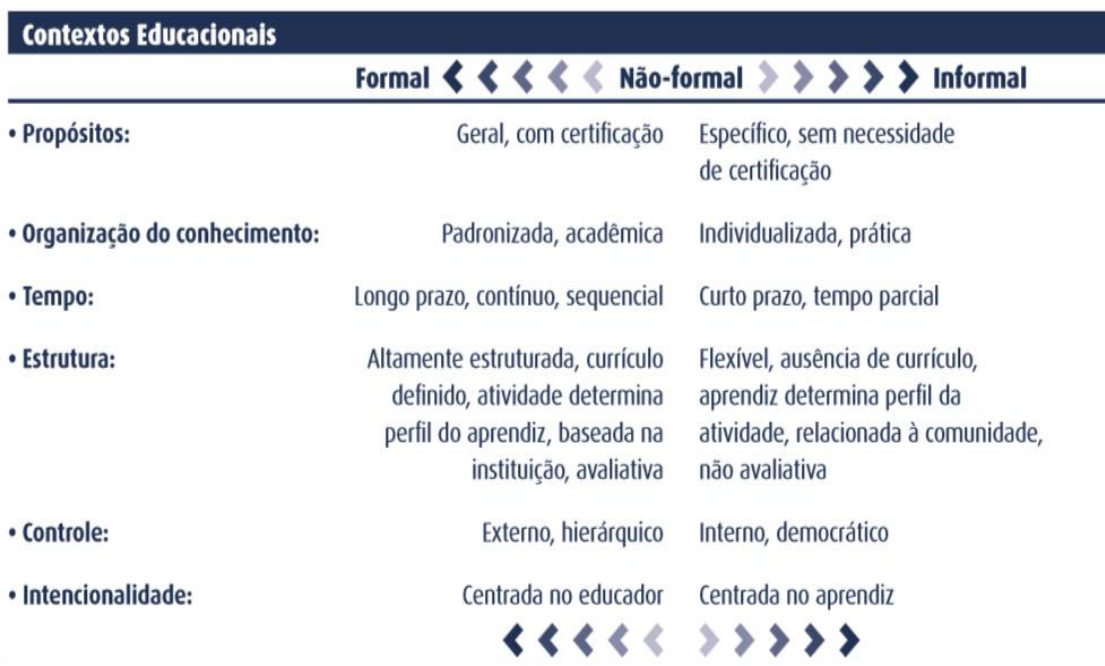


Figura 2 A educação formal, informal e não formal como um continuum. Marandino e colaboradores (2008) “Educação em museus: A mediação em foco”.

Na atualidade, pensar em um Museu, um Centro de Ciência, um Planetário, um Zoológico, Reserva Ecológica, Exposição Itinerante ou Jardim Botânico como um espaço de educação é mais plausível do que foi no começo da história desses espaços. Nem sempre foram considerados espaços para a educação. Porém, pensar nestas instituições como lugares com potencial para a aprendizagem e outros aspectos inerentes à formação de cidadania é quase um consenso entre os pesquisadores da área da educação científica e o ensino das ciências.

1.1.2 Aspectos históricos dos espaços de educação não formal.

A percepção dos espaços não formais de educação como espaços com potencial educativo, é uma percepção relativamente recente na história de instituições como os Museus (Marandino, et al. 2008). Os autores dividem esse processo em três etapas descritas a seguir:

Etapa 1: Marcada pela criação e inserção de museus em instituições de ensino formais, no caso, as universidades. É o caso do Ashmolean Museum da Universidade de Oxford, fundado em 1683, que marcou o início da era dos museus públicos, os quais tinham como objetivo principal a instrução do público por meio da observação dos objetos.

Etapa 2: Marcada pela progressiva entrada de um público mais amplo, e de classes sociais diferenciadas nos recintos museológicos. Em fins do século XVIII, o museu passou a ser considerado como um lugar do saber e da invenção artística, passando a desempenhar um papel mais relevante na sociedade, em estreita colaboração com os governos nacionais de cada país. Foi até o século XIX que começaram a surgir os primeiros museus no Brasil. O primeiro Museu a surgir no Brasil foi o Museu Real (Rio de Janeiro), criado em 6 de julho de 1808, com a vinda da família real portuguesa para o Brasil.

Os museus já eram observados como instituições que complementavam a instrução formal, eram normais e recorrentes as visitas dos públicos escolares aos museus, com o objetivo de apreciar “ao vivo” aqueles conteúdos ou fenômenos que não podiam ser apresentados na escola. Dois desafios importantes se apresentaram nesse momento: O primeiro corresponde ao trabalho da mediação que era geralmente realizada pelos curadores da coleção e que encontravam muitas dificuldades para “transmitir” ou “fazer acessíveis” o conteúdo aos visitantes. O segundo refere-se ao desconhecimento e pouca reflexão sobre as condições pedagógicas próprias e particulares dos museus, fazendo com que professores não aproveitassem o potencial pedagógico desses locais.

Etapa 3: Foi a partir da metade do século XX que os Museus começaram a serem reconhecidos formalmente como instituições intrinsecamente educativas. Os museus já não podiam mais se contentar em apresentar seus acervos a determinados públicos sem considerar suas especificidades. Era importante considerar as características e interesses não só de públicos especializados, também de públicos diversificados. Aparatos midiáticos começam a aparecer com o objetivo de tornar a exposição mais inteligível e educativa. Muitos museus (principalmente nos Estados Unidos) começaram a se apoiar nos fundamentos das teorias cognitivas de aprendizagem, para propor interações diferentes entre o visitante e os objetos da coleção. Princípios pedagógicos construtivistas começaram a ser adotados no desenvolvimento das atividades propostas.

No Brasil, é formado no ano 2004 o Sistema Brasileiro de Museus (SBM) cujas funções se centram no apoio e fortalecimento de sistemas regionais, estaduais e municipais de Museus. Mediadores e profissionais específicos começam a serem considerados para oferecer os serviços educativos das instituições, fundamentando setores ou departamentos dedicados ao fortalecimento e desenvolvimento de atividades educativas oferecidas para públicos diferenciados, dentro, e em muitos casos, fora da instituição (MARANDINO et al. 2008). Atualmente, o papel social dos museus vai além de preservar e conservar o patrimônio da humanidade, incluindo também ressignificá-lo (BIZERRA, 2009).

Outras instituições como zoológicos e aquários têm passado por processos similares, mantendo algumas particularidades. Para Wemmer e colaboradores (2001), um zoológico é toda ou qualquer coleção de animais silvestres em cativeiro ou em exibição, seja de caráter público ou particular, e que possui animais exóticos ou nativos.

Nos primeiros zoológicos, o principal objetivo era satisfazer a curiosidade de visitantes e o lazer. Os zoológicos só passaram a se preocupar realmente com o bem-estar dos

animais da sua coleção no século XVIII, mas as visitas (pelo menos na Europa) eram restringidas unicamente para os donos da coleção, seus conhecidos, ou para as pessoas que pagassem ingressos muito custosos, limitando a democratização do conhecimento nesses locais. De acordo com International Union of Directors of Zoological Gardens (IUDZG, 1993), a partir do século XIX houve uma proliferação de zoológicos na Europa e, nesse século, a principal vertente de atuação era de caráter taxonômico, passando para o ecológico no século XX e evoluindo para o enfoque conservacionista no fim desse mesmo século e no início do século XXI.

No contexto brasileiro encontra-se a Sociedade de Zoológicos e Aquários do Brasil (SZB), que tem como objetivos relacionados com a dimensão educativa: a) Incentivar e promover o desenvolvimento dos Zoológicos e Aquários brasileiros como instituições de ensino, pesquisa científica, conservação, recreação e cultura; b) Desenvolver campanhas de educação ambiental e conscientização em âmbito local e global; c) Estimular o desenvolvimento da pesquisa científica em Zoológicos e Aquários brasileiros e promover a divulgação científica dos trabalhos realizados por seus sócios, e d) Implantar novos projetos e áreas de estágios para o ensino superior, médio e fundamental (SOCIEDADE DE ZOOLÓGICOS E AQUÁRIOS DO BRASIL, SD).

No caso específico das Exposições Itinerantes, Rocha e Marandino (2017) mencionam três principais desafios para desenvolver atividades educativas nesses espaços no contexto brasileiro: a) Apoio financeiro e político; b) As parcerias, o modelo de comunicação científica e os recursos humanos; e c) Pesquisa sobre os processos de ensino e aprendizagem nesses espaços e avaliação do impacto. Sobre esse último desafio, as autoras mencionam que as Exposições Itinerantes têm um grande potencial para promover ciência e conhecimento como importantes ferramentas para superar problemas sociais. Daí a importância de abordar os processos de ensino e aprendizagem nesses espaços.

1.2 PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM NOS ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE EDUCAÇÃO

A função educativa dos espaços não formais de educação apresenta um significado amplo. Nesses espaços há indícios de algum tipo de aprendizagem que nem sempre é de caráter cognitivo e que se encontra mais relacionado com propósitos como promover a interação social, incentivar o questionamento ou estimular a curiosidade (DE ALMEIDA e GENZINI, 2013). A seguir, são descritos os aspectos do sistema didático nos espaços não formais de educação e as características dos agentes e elementos que participam dos processos de ensino e aprendizagem.

1.2.1 O Sistema Didático Museal

Nos espaços não formais de educação, o conhecimento e os saberes próprios das ciências não são apresentados da mesma maneira que são construídos pelas comunidades científicas, pois as intenções ligadas a esses conteúdos são diferenciadas. Marandino (2004) discute a transformação do conhecimento no contexto dos museus, planteando que a

transformação desses conhecimentos científicos com finalidade de ensino e divulgação não consiste numa simples adaptação ou simplificação de conhecimentos.

Sob essa perspectiva se pode considerar que processos de recontextualização e transposição museográfica ocorrem na organização e planejamento das ações educativas nos espaços não formais de educação, assim como na implementação desses programas, onde os objetos, os mediadores e os visitantes desempenham papéis fundamentais (MARANDINO, 2009). Esses processos implicam a reorganização e produção de novos conhecimentos, necessários para levar o público a compreender a ciência apresentada nos espaços de educação não formal, ou atingir os objetivos educacionais mais amplos dessas instituições.

A figura 3 representa de forma gráfica o sistema didático museal. O esquema foi proposto por Marandino (2011) na sua tese de livre docência. Nele se fundamentam o sistema didático museal interno e o sistema didático museal externo. O sistema didático museal interno consiste no processo de construção da exposição temática, onde se tem como base o conhecimento denominado musealizável. São os elaboradores os que estabelecem uma relação de transposição museográfica com esse conhecimento. O sistema didático museal externo consiste no processo concreto de ensino e aprendizagem onde a exposição temática é apresentada aos visitantes. Nesse momento aparece um agente importante denominado mediador.

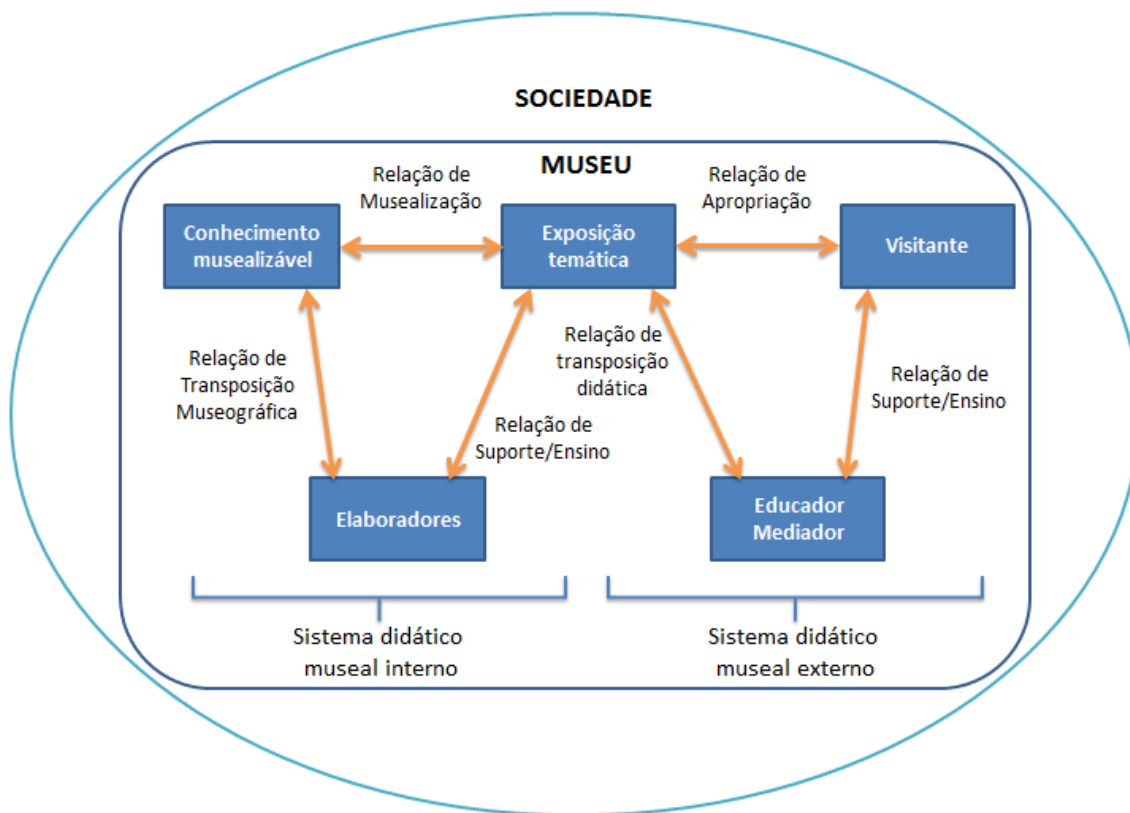


Figura 3 O sistema didático museal interno e o sistema didático museal externo. Modificado de Marandino (2011) “Por uma didática museal; Propondo bases sociológicas e epistemológicas para a análise da educação em museus”.

Marandino (2004) menciona que o discurso expositivo dos espaços não formais de educação possui algumas especificidades que o diferenciam de discursos pedagógicos constituídos em outros espaços educativos como a escola. Para a autora, essas especificidades se relacionam aos aspectos relativos ao tempo, ao espaço e aos objetos nos espaços de educação não formal, mas também ao seu papel social e às implicações dessas dimensões na constituição da cultura do espaço.

1.2.2 Processos de mediação

O mediador é o agente do sistema didático externo encarregado da mediação entre a exposição didática e os visitantes com o fim de atingir os objetivos pedagógicos (explícitos ou não) de um espaço de não formal de educação. Esse cargo pode receber diferentes denominações nesses espaços de acordo com seu perfil, sendo conhecidos como educadores, guias, promotores de experiências, entre outros.

De Almeida e Genzini (2013) encontraram na sua pesquisa que a interação que acontece entre mediador e visitantes, nos espaços não formais de educação são predominantemente: a transmissão de conhecimentos, as interações antidialógicas, as relações autoritárias, e a persuasão e a invasão cultural. As autoras ressaltam a importância de pensar no diálogo problematizador já que por meio dele é possível diminuir a distância entre a expressão significativa do técnico (elaboradores da exposição) e a percepção dos visitantes, para que ambos passem a compartilhar um mesmo significado.

O papel do mediador nos espaços não formais de educação ainda não está muito claro, devido à diversidade de propostas e particularidades de cada espaço. Marandino e colaboradores (2008) mencionam que os significados construídos nos espaços não formais de educação, na interação mediador-visitante, devem ser construídos por meio de processos ativos de negociações ativas. Para isso, a mediação deve promover a participação efetiva dos visitantes. O trabalho do mediador não é uma tarefa fácil, considerando características como o tempo para o ensino, que geralmente é breve e, portanto, as estratégias comunicativas devem ser significativas. O mediador deve considerar o espaço físico, garantindo a interação de todos os visitantes com todos os objetos. Além disso, o mediador também tem a função de proteger e cuidar esses objetos.

Segundo Garcia (2008), o conhecimento expresso no discurso dos mediadores é o resultado do seu conhecimento pessoal e também das suas experiências vividas. Portanto, considerando a aprendizagem como processo social, os espaços não formais de educação devem se preocupar também com a formação inicial e continuada dos mediadores. O processo de mediação considera a interação como um elemento chave para garantir experiências mais significativas nos visitantes, entendendo as variadas características deles e suas diversas formas de aprender.

1.2.3 Os visitantes: Aprendizagem e tipos de visitas

Considerando o potencial educativo dos espaços não formais de educação é indispensável refletir sobre a maneira de aprender dos visitantes nesses espaços. A seguir, são

mencionados alguns aspectos da aprendizagem nesses espaços, fundamentados desde teorias de aprendizagem sócio-interacionista.

- A aprendizagem nos espaços não formais de educação:

Um primeiro aspecto consiste em reconhecer a **aprendizagem como um processo que pode ser desencadeado pela relação dialética** e interdependente entre os indivíduos e os instrumentos da mediação. Queiróz e Fernandes (2015) utilizam a perspectiva sociocultural para explorar as interações em diferentes níveis que acontecem nos espaços de educação não formal, principalmente Museus, e suas possíveis implicações em relação com a aprendizagem. Baseando-se nos pressupostos de Vygostsky, encontram relevante à importância do diálogo para a aprendizagem.

O diálogo permite trazer conteúdo histórico e cultural na medida em que a linguagem é compreendida como uma forma de negociação entre dois ou mais sujeitos. Nessa perspectiva, a aprendizagem é reconhecida como um processo de troca de ideias entre mediador e visitante sobre um objeto, ou situação.

As interações dialógicas entre visitante e mediador são necessárias, porém, também as interações entre os visitantes podem se constituir em outra fonte importante de diálogo como facilitador da construção conjunta de significados. A inserção das ferramentas da tecnologia, da comunicação e da informação vem acontecendo em alguns espaços como elementos mediadores da experiência do visitante.

O segundo aspecto trata da **tridimensionalidade da aprendizagem**. É importante considerar que a aprendizagem não se dá no abstrato. Como mencionam Falk e Dierking (2002) a aprendizagem é um fenômeno tridimensional que surge da combinação de planos pessoais, sociais e físicos. O nível pessoal refere-se à massa de preconceitos, conhecimento, valores e atitudes que um visitante utiliza quando está em contato com o patrimônio cultural. O plano social está no contato do visitante no espaço não formal de educação: o que ele lê, o que observa, quem o acompanha, que seção é a que mais visita, etc. Finalmente, o plano físico consiste na adequação do visitante às Instalações do Museu, seja em exposições ou em espaços alternativos (bibliotecas, café, etc.).

O contexto cultural do visitante, como sua formação e tradições vão influenciar suas representações dos objetos e informações apresentados nos espaços de educação não formal. Nos espaços de educação não formal, os públicos que realizam as visitas são muito heterogêneos, não só por suas características como as faixas etárias, o gênero, as condições socioeconômicas e a bagagem cultural, também pelas intenções com que a visita é realizada. Contudo, Marandino e colaboradores (2008) mencionam que a instituição deve realizar esforços para conhecer melhor as características de seus públicos.

Outro aspecto consiste na **ressignificação dos objetos e fenômenos**. González (2013) menciona que os objetos não possuem significado totalmente independente ou absoluto, por

tanto, a interação com os objetos de uma exposição não consiste em adivinhar a mensagem escondida que o objeto da coleção tem, já que não existe uma única mensagem, tem varias possibilidades. O significado só aparece por meio da interação do visitante com esse objeto. Ou seja, a relação não é unidirecional, é sim, bidirecional.

Um aspecto final, importante de ser considerado, consiste na consideração da **arte e a narrativa e suas possibilidades para a aprendizagem**. A arte e a narrativa são formas de expressão que podem ser consideradas nos espaços não formais de educação. Através delas, o visitante pode interagir de formas pouco convencionais com os conteúdos e fenômenos, atribuindo novos significados para eles.

Para outros autores como Falchetti e Milanos (2016) deve-se explorar a narrativa como uma estratégia impactante para a aprendizagem dos sujeitos e a inclusão nos espaços de educação não formal. Para a autora, o pensamento narrativo é capaz de perceber e criar conexões entre sequências de ações e sentimentos. O pensamento narrativo e a narração são fenômenos que podem ser compreendidos na relação com nossas necessidades sociais. Pode ser revelado e expresso numa variedade de formas, que vão desde gestos, a expressão escrita e verbal, assim como as produções artísticas.

- Tipos de visitas

Padró (1996) classificou os diferentes tipos de visitas em Museus considerando os seguintes critérios: a) a experimentação, b) o envolvimento, e c) o diálogo vivenciado na visita. Analisando essas variáveis, a autora propõe quatro tipos principais de visitas:

A visita palestra: É o tipo de visita mais antiga desenvolvida em espaços não formais de educação, principalmente museus. Consiste na apresentação de determinados elementos que pertencem à coleção do espaço, no desenvolvimento da exposição existe uma tensão permanente entre a situação palestra e a situação participação, sendo predominante a situação palestra.

- A visita ativa: Tem como objetivos principais a análise, a metacognição e a interpretação por parte do visitante. Considera-se que o conhecimento tem uma forte relação com um contexto de valores, gostos e significados que devem ser considerados. Geralmente, as relações que se estabelecem com o visitante são menos coercitivas e mais participativas, dialógicas e de troca de saberes e percepções. Para isso, atividades inovadoras são propostas e construídas geralmente pensando na participação constante do visitante e na expressão de suas ideias.

- A visita oficina: Apresenta características intermediárias entre uma exposição palestra e uma exposição ativa. Geralmente no final da exposição, é realizada uma oficina onde se aprofunda um conteúdo particular ou se apresenta o processo de construção de um conhecimento que foi importante durante a exposição. O aspecto procedimental das ciências ganha importância neste tipo de visita.

- **A visita autoguiada:** Os mediadores em alguns casos são inexistentes ou cumprem só um papel de guia e orientação dos recorridos no Museu. São oferecidos objetos e informações, e em alguns casos oportunidades para a interação com eles sem a presença de um funcionário da instituição, mas é sempre o visitante que decide como se envolve com esses objetos.

1.2.4 Objetos nos Museus: Da exibição à interação.

Um objeto é conhecido como todo elemento físico que pode ser conhecido ou percebido pelo sujeito (incluindo ele mesmo). São elementos indispensáveis nos espaços de educação não formal, principalmente nos museus e nas exposições itinerantes. Atualmente, os objetos nos espaços não formais de educação são pensados para estimular interações nos visitantes desde diferentes sentidos, e não unicamente para serem exibidos.

Os objetos nos espaços de educação não formal não apresentam unicamente características conceituais, relacionadas com o conteúdo que aborda o objeto. Também apresentam características estéticas e de linguagem. Essas características influenciam a possível interação do visitante com esse objeto. Wagensberg (1998) ressalta três tipos de interação que os objetos podem estimular nos visitantes:

- 1) **“Hands-on”:** Toque e a manipulação física como a principal forma de interação;
- 2) **“Minds-on”:** Promove o engajamento intelectual, assim as ideias e pensamentos do visitante podem se transformar durante ou depois da visita, gerando questionamentos, dúvidas ou reflexões, e
- 3) **“Hearts-on”:** O estímulo emocional ocorre, sendo a ideia principal atingir a sensibilidade do visitante.

1.2.5 Processos de avaliação em espaços não formais de educação.

A avaliação é um aspecto que levanta desafios no trabalho educativo dos espaços não formais de educação, principalmente pelo tempo breve de interação com os visitantes. Marandino e colaboradores (2008) destacam que os processos de avaliação permitem não apenas medir a adequação das ações da instituição aos objetivos, também permitem conhecer qual a leitura e experiência do público. Os esforços na avaliação nos espaços não formais de educação devem ser orientados principalmente no aperfeiçoamento do processo e dos materiais educacionais, mais do que focar na avaliação mensurativa do público (CONRADO et al. 2012).

Práticas avaliativas em espaços não formais de educação devem ser promovidas, porém, essa avaliação tem que ser diferenciada da visão tradicional predominante na educação formal, geralmente como sumativa mais do que formativa. Desse modo, Marandino e colaboradores (2008) mencionam uma variedade de estratégias que podem se considerar para realizar essas práticas avaliativas destacando, por exemplo, a filmagem de grupos, as

entrevistas individuais com o público ao final da visita, questionários anônimos, grupos focais, entrevistas aos mediadores e funcionários da instituição, e a observação da exposição.

Propostas de avaliação sistemática dentro da instituição podem ser consideradas, assim os resultados da avaliação podem orientar a reformulação dos programas e propostas pedagógicas do espaço, ou seu aperfeiçoamento. Assim como a reformulação de outros aspectos como a infraestrutura do local, as questões de distribuição de espaço, entre outras.

1.3 EDUCAÇÃO FORMAL E EDUCAÇÃO NÃO FORMAL: UMA RELAÇÃO NECESSÁRIA PARA O ENSINO DA BIOLOGIA

O ensino da biologia constitui-se numa área importante na formação dos cidadãos. As problemáticas ambientais exigem da escola um papel e um agir diferente na formação científica das crianças e os jovens. A preocupação deixou de ser unicamente a mera transmissão de conteúdos para abranger a formação de pensamento crítico, habilidades de argumentação, indagação e pesquisa, assim como a promoção de atitudes que permitam uma melhor convivência entre as pessoas, e entre as pessoas com o ambiente.

1.3.1 Importância e possibilidades da relação Escola-Espaços não formais de educação

A preocupação por articular os conteúdos científicos com as realidades socioambientais dos contextos onde as práticas de ensino e aprendizagem se desenvolvem, permite entender que esses processos não acontecem, nem devem acontecer unicamente na escola. As experiências da vida cotidiana dos alunos, assim como o vínculo com espaços de educação não formal, são indispensáveis para conseguir esses objetivos. Cazelli (2005) aponta que pesquisas mostram que na maioria das vezes, só por meio da escola as crianças e os jovens das classes em desvantagens econômicas visitam as instituições culturais.

Trabalhos desenvolvidos no contexto da Amazônia por Fachín e colaboradores (2016) em espaços de educação não formal e sua contribuição para a formação dos estudantes do sistema formal apontam, por exemplo, que os espaços não formais provocam uma condição no aprendiz capaz de, ao longo de sua vida, agregar conhecimentos e valores que poderão auxiliá-lo em um comportamento hábil no sentido da preservação da vida e dos valores humanos. Nesse sentido, deve ser superada a visão desses espaços como meros conjuntos de ilustrações ou estimulantes de motivação, entendendo que neles também é possível a reflexão e reformulação de ideias.

Arbués e Naval (2014) consideram que os espaços não formais de educação têm potencial pedagógico excepcional. Nesses espaços, os alunos podem desenvolver o aprendizado na ação, e pode acontecer a inovação de práticas educativas, destacando: a aprendizagem mediada pelos objetos reais expostos, a aproximação à aprendizagem por descobrimento, o trabalho investigativo por projetos, o trabalho em equipe e a aprendizagem cooperativa e a disponibilidade de recursos para potencializar a aprendizagem baseada em problemas.

Gonzalez (2013) menciona que os objetos contribuem na divulgação de conteúdos da biologia, por meio da lúdica, estimulando a interação social e o desenvolvimento de habilidades de convivência. Por outra parte Rachid (2006) destaca que o material biológico, como objeto de ensino nos espaços de educação não formal, facilita o ensino e a aprendizagem de conteúdos relacionados com a conservação do meio ambiente, identificação e classificação das espécies, compreensão dos sistemas ecológicos, entre outros. A autora também encontra limitações nesses objetos, como a dificuldade na sua preparação, a manutenção e o armazenamento.

Para o caso específico da biologia, Marandino (2009) acredita que os espaços de educação não formal possibilitam ao visitante realizar comparações entre seres e ambientes, compreender suas relações, estudar comportamentos, aprender sobre como são coletados, determinados e conservados os espécimes, explorando assim, informações de caráter teórico, mas também informações de caráter procedimental sobre como se faz a ciência.

Fachín e colaboradores (2015) destacam que nos espaços de educação não formal se abre a oportunidade para ampliar indagações capazes de nos fazer livremente observar, questionar, pensar, refletir, trazendo a essência da pesquisa para a nossa vivência cotidiana. Essa experiência leva-nos a descobrir novos caminhos do conhecimento, aspectos que são fundamentais para o ensino das ciências atualmente. Uma aula de biologia desenvolvida num zoológico, segundo Gomes (2012) permite aos estudantes e ao professor fazer uso de instrumentos de observação e investigação diferentes dos utilizados na sala de aula de ciências, onde os alunos poderão interpretar o meio com seus próprios sentidos.

Almeida (2008) sinaliza que a articulação entre os serviços dos espaços de educação não formal e os professores das escolas favorece a aprendizagem dos alunos sobre os animais e seus ambientes, principalmente quando a visita encontra-se articulada com os objetivos curriculares. Porém, com o público geral parece que o papel educativo dos zoológicos revela-se mais limitado, já que os visitantes procuram basicamente se divertir, focalizando sua atenção só em animais de alta atividade e que produzem ruídos, sem ler em muitos casos as placas informativas.

As considerações dos autores até aqui mencionados suportam a importância da relação escola-espaços não formais de educação para o ensino de biologia. Porém, Borlotetto (2013) menciona que o fato dos professores verem o espaço não formal exclusivamente como um complemento para suas práticas educativas, desconsidera as características particulares desses espaços. A autora relaciona algumas das expectativas que a escola coloca numa visita para um museu com as possibilidades desses espaços para contribuir na formação do público escolar (Tabela 1).

Orozco (2015) menciona que os alunos gostam de visitar os Zoológicos para fazer pesquisas porque sentem que suas ideias são importantes e se sentem ajudados pelos mediadores para responder suas próprias perguntas. Também porque podem conhecer seres vivos que nunca observaram. Fazer atividades diferentes às propostas nos livros didáticos, além de poder interagir com seus colegas e trocar opiniões com eles durante a visita. Isso

permite pensar que os espaços não formais de educação aproximam aos alunos de experiências que sob a percepção deles acontecem escassamente na escola, sendo essas experiências mais prazerosas, mas inclusivas com suas ideias e mais desafiadoras.

Uma pesquisa desenvolvida na cidade de Manaus por Fachín e colaboradores (2015), constatou que em muitos casos os espaços educativos não formais estão todos disponibilizados e prontos para serem utilizados pelos pesquisadores e pelos docentes. No entanto, existe uma resistência muito grande por parte dos professores em sair da zona de conforto e promover práticas inovadoras em espaços diferentes da escola.

Tabela 1 Relação expectativas/objetivos da escola na visita de um espaço de educação não formal (Museus) e as possíveis contribuições desses espaços. Borlotetto (2013) “Museus e centros de ciências como espaços educativos não formais”.

Escola: expectativas e/ou objetivos	Museus e centros de ciências: possíveis contribuições para o ensino formal de ciências
Vivência na prática de conhecimentos científicos	Disponibilização de aparatos e experimentos interativos que simulam fenômenos científicos
Ampliação do universo cultural dos alunos	Interações sociais, afetivas e ambientais; Experiência em espaço diferenciado à escola;
Contribuição para o desenvolvimento e complementação do currículo escolar	Articulação entre o currículo escolar e a exposição; Mediação entre o objeto de conhecimento e o público.
Atrativo, com caráter lúdico nas atividades.	Exposições, monitorias interativas, oficinas.
Auxílio pedagógico e referencial para atividades na escola; Atualização do conhecimento científico, novas descobertas.	Formações continuadas, cursos, oficinas, palestras, atendimento individual, disponibilização de espaço para uso em aulas elaboradas pelo professor, empréstimo de materiais.

1.3.2 Aspectos a considerar na construção e fortalecimento de vínculos entre as escolas e os espaços não formais de educação.

Segundo Marandino e colaboradores (2008), uma visita por parte de um grupo escolar num espaço não formal de educação deve constar de três momentos:

- **Preparação:** Serve para motivar o aluno e favorece o domínio de conhecimentos básicos sobre os temas que serão abordados na visita e as atividades que vão ser desenvolvidas.

- **Durante a visita:** Os alunos desempenham atividades para seu aprendizado, se conhecem as regras de comportamento. Não deve ser sobrecarregada de conteúdos e deve levar em conta a organização do espaço físico. As atividades devem ter um aspecto lúdico e divertido.

- **Após a realização da visita:** Os alunos devem realizar a análise e síntese dos dados, comparando informações anteriores com as coletadas na visita.

De Souza (2015) menciona que devem ser construídos instrumentos orientadores das ações dos estudantes durante a visita no espaço de educação não formal. Esse instrumento deve considerar os conhecimentos prévios dos estudantes. Portanto, segundo Scott e Matthews (2011) é essencial que o professor esteja familiarizado com o espaço. Na programação das atividades com os alunos o professor deve situar geograficamente de maneira prévia, os marcadores importantes para cada atividade, tais como sinais nas exposições que descrevem os animais e seus habitats, espaços que estão fechados ou não disponíveis para observações, banheiros, postos de primeiros socorros, e pontos de encontro centrais.

Kunze e Gomes (2015) destacam que o espaço não formal de educação pode construir guias para orientar aulas práticas por parte de professores nesses espaços. As guias podem conter atividades a serem desenvolvidas na escola e no espaço, assim como sugestões de estratégias para avaliar o impacto da experiência na aprendizagem dos estudantes.

Sobre a avaliação das aprendizagens de alunos das primeiras séries do sistema formal em espaços não formais, Jensen (2014) sugere usar o desenho como estratégia para avaliar o aprendizado dos alunos e a significância da visita ao zoológico para ressignificar suas compreensões. Aquilo que é indicado aos alunos que devem desenhar (antes e após a visita) deve se encontrar relacionado diretamente com o objetivo pedagógico da visita. O desenho oferece a oportunidade para que as crianças expressem sua compreensão por meio de uma ferramenta que é menos dependente de suas capacidades linguísticas formais.

Os espaços não formais de educação podem utilizar ferramentas virtuais para divulgar seu trabalho e materiais que podem auxiliar no ensino em espaços formais. Os espaços podem destinar um espaço virtual para compartilhar materiais e recursos educativos e trocar informação de maneira colaborativa com membros das comunidades educativas (GORRITTI, MOROÑAS, DARRIGAN, 2015). A ferramenta pode abordar e desenvolver conteúdos de ordem curricular e aspectos biológicos, ecológicos e culturais relacionados à conservação da biodiversidade.

CAPITULO II

A BIODIVERSIDADE NOS ESPAÇOS FORMAIS E NÃO FORMAIS DE EDUCAÇÃO

2.1 O CONCEITO BIODIVERSIDADE

A biodiversidade é um conceito integrador e polissêmico que não pertence unicamente à biologia e à ecologia. O conceito torna-se ainda mais complexo quando se contextualiza em problemas concretos de um território onde convergem atores de setores produtivos, econômicos, políticos e toda a comunidade. Promover aprendizagens conceituais sobre a biodiversidade é insuficiente quando esses conteúdos abordados não se encontram contextualizados com problemas reais e concretos da biodiversidade, presentes na comunidade na qual as estratégias educativas serão aplicadas.

Atualmente, o conceito biodiversidade é amplamente utilizado por cientistas, políticos, economistas, professores, ambientalistas, entre outros. Atendendo a diversos interesses e objetivos. Uma compreensão integral da biodiversidade reconhece que ela pode ser explicada a partir de diferentes perspectivas. O conceito foi referenciado pela primeira vez por Edward Wilson, em 1986 no primeiro fórum sobre a biodiversidade organizada pelo National Research Council of America (GARCIA e URIBEONDO, 2007). O autor abordou o conceito em um âmbito biológico-ecológico e posteriormente, outros autores abordaram sob perspectivas conservacionistas, culturais, políticas e econômicas.

2.1.1 Aspectos evolutivos e biológico-ecológicos da Biodiversidade.

Embora ainda não exista um consenso geral sobre o significado do conceito de biodiversidade, a figura 4 mostra uma representação conceitual integral dos principais constructos já desenvolvidos: âmbitos ou perspectivas de explicação do conceito, os níveis hierárquicos em que a biodiversidade é organizada (genético, espécies e ecossistemas) e os atributos que podem ser estudados em cada um desses níveis (composição, estrutura e função).

Edward Wilson (1988) em seu livro *Biodiversidade*, afirma que as leis da diversidade biológica estão escritas nas equações de especiação e extinção. Para ele, os organismos de origem comum têm um aumento até dominar, expandir a sua gama geográfica originando várias espécies. Algumas delas adquirem ciclos biológicos e tipos de vida nova. O autor acredita que as ideias de Darwin são as mais importantes do século XIX e resume a tese central do darwinismo em termos de que quando o genótipo é alterado por umas ou outras formas de mutação (de forma aleatória), resultam-se fenótipos distintos, ou seja, alterações na anatomia, fisiologia ou comportamento da espécie, que geralmente têm alguns efeitos na sobrevivência e reprodução. Se o efeito é favorável, os genes mutantes começam a se espalhar por toda a população e se o efeito é desfavorável, os genes podem desaparecer completamente.

Martinez (2002, p. 407) define a biodiversidade como “o resultado da ação conjunta dos processos ecológicos e evolutivos. Alguns desses processos dizem respeito à seleção natural, o fluxo de genes e a especiação”. Esses processos têm dado origem a organismos (populações ou espécies) como resultado de uma conspiração entre a história, meio ambiente e oportunidade (MACLAURIN e STERENLY, 2008).

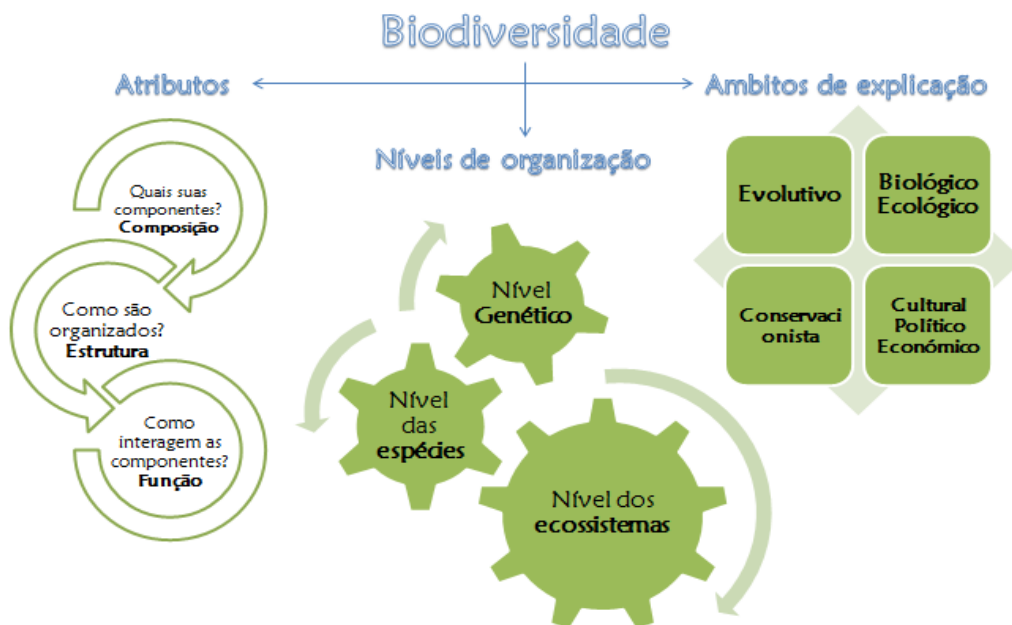


Figura 4 Representação conceitual da biodiversidade. Níveis de organização, atributos e âmbitos de explicação. Fonte: Autor, 2016.

Pensar na conservação da biodiversidade como produto da evolução é importante já que é por meio de processos evolutivos e ecológicos que se diversificam as espécies e em alguns casos aparecem os endemismos. Espécies de características particulares, distribuições limitadas e dependentes de características próprias de seus ecossistemas. Espécies endêmicas são geralmente consideradas como espécies prioritárias para a conservação.

Embora muitas espécies sejam similares na sua aparência e nas suas funções (produtores primários, herbívoros, decompositores...) nenhuma é semelhante à outra em sua estrutura genética, por isso “é necessário não só preservar todas as espécies em alusão aos princípios básicos da ética conservacionista, também porque na prática representam futuras opções para manter processos evolutivos e a existência da humanidade” (CABELLO, 2000 p. 11).

Wilson (1988) define a espécie como a unidade da biodiversidade, aspecto no qual coincidem Garcia e Uribeondo (2007) que expressam que a espécie é por excelência a unidade da biodiversidade. Porém, a definição de espécie, em alguns trabalhos e pesquisas, às vezes não é definida explicitamente no desenvolvimento de inventários ou no reconhecimento da biodiversidade em um lugar particular.

Os estudos sobre a biodiversidade são realizados a partir do inventário de espécies porque a medição é mais fácil em diferentes escalas geográficas (GASTON, 1996). Embora

este seja o nível mais estudado da biodiversidade, Morrel (1999) afirma que são muitas as espécies em diferentes grupos taxonômicos que ainda não foram estudadas, e evidentemente, nem todos os grupos são igualmente conhecidos. Favorece-se o estudo das espécies que representam um interesse econômico ou clínico, além do fato de que a diversidade não é distribuída uniformemente sobre o planeta, pois existem áreas com maior número de espécies que outras.

Um dos objetivos da Organização das Nações Unidas para a conservação da biodiversidade é promover a conservação de ecossistemas, habitats e biomas. Uma meta que eles mesmos reconhecem que ainda não foi atingida. Assim como no nível das espécies, não há consenso claro sobre o que se constitui como um ecossistema. Algumas pesquisas também colocam o foco nas paisagens e nos biomas.

Muitos dos esforços para compreender e caracterizar a biodiversidade para projetar e executar melhores estratégias para sua conservação são frustrados. Geralmente estão focados em um único nível hierárquico ou porque estes são estudados parcialmente. Alguns autores têm proposto os atributos da biodiversidade como três grandes questões que podem ser levantadas em cada um dos níveis e levam, inevitavelmente, para estabelecer relações entre eles: Que elementos o compõem? Como estão organizados esses elementos? E como interagem esses elementos? (NOSS, 1990; PRIMACK, ROZZI, 2001).

2.1.2 Biodiversidade: Aspectos socioculturais, políticos e econômicos.

Além de seus aspectos biológicos, ecológicos e evolutivos, existem outras perspectivas para abordar a biodiversidade. BOSSIO (2008) aponta que a utilização dos recursos da biodiversidade está intimamente ligada ao homem como: alimentos, medicamentos, vestuário, produtos agrícolas, comércio, cultura e espiritualidade. Numa perspectiva econômica, o mercado global de recursos genéticos e seus derivados têm gerado para as 10 maiores empresas receitas anuais de até U\$300 bilhões para o caso da indústria farmacêutica. Essa abordagem levanta a problemática da acelerada perda da biodiversidade a nível global por conta da manutenção de ritmos acelerados de produção e consumo dos sistemas capitalistas.

Já por uma perspectiva política, a conservação da biodiversidade vem ganhando espaço nas agendas e discussões de espaços políticos locais, regionais, nacionais e internacionais (SECRETARIA DE LA CONVENCION SOBRE DIVERSIDAD BIOLÓGICA, 2010). Contudo, a inclusão da conservação da biodiversidade como prioridade de diferentes planos de governo está muito longe de acontecer em muitos países. É um tema que gera lutas de poder e encontro de opiniões de diversos grupos sociais (ambientalistas, empresários, comunidades rurais, indígenas, entes legislativos, ONGs, entre outros). Os governos costumam mostrar maior preocupação com as crises econômicas que com as crises ecológicas, situação que acaba sendo trasladada aos cenários educativos também.

A biodiversidade cultural refere-se às relações estabelecidas entre diversos grupos humanos e as formas de vida com que interagem por meio de práticas culturais. LEITÃO (2010) menciona que diversidade biológica e diversidade cultural possuem uma

interdependência evidente, expressada nas intervenções humanas na natureza. Portanto, para proteger o patrimônio natural é necessário conservar o patrimônio cultural. Especialmente, o patrimônio cultural imaterial que compreende os conhecimentos nos modos de vida de comunidades indígenas, afroamericanas, pescadores artesanais e camponeses.

Nesse sentido, biodiversidade se trata de um conceito propício para o ensino de biologia e temas controversos da educação ambiental, por sua amplitude conceitual e por abordar as tensões sociais envolvidas na discussão do uso sustentável dos recursos naturais (GUIMARÃES et al. 2015).

2.2 O ENSINO DA BIODIVERSIDADE EM ESPAÇOS FORMAIS DE EDUCAÇÃO

Na área do ensino da biologia, Cañal (2004) propõe como um dos seus principais objetivos que deve se promover que o estudante compreenda, se posicione e formule soluções para problemáticas socioambientais que envolvem conteúdos da biologia.

Alguns pesquisadores e educadores têm feito esforços por identificar problemas na aprendizagem do conceito por parte dos estudantes, e construir propostas sobre para que, como, o que ensinar e como avaliar o aprendizado sobre a biodiversidade. A seguir, são apresentados os resultados da revisão procurando identificar esses aspectos.

2.2.1 Problemas identificados no ensino e na aprendizagem da biodiversidade

Com relação às dificuldades de ensino e aprendizagem do conceito biodiversidade, Bermudez e De Longhi (2008) conduzem uma revisão na qual destacam principalmente as dificuldades em relação às confusões conceituais que persistem nos estudantes. Algumas dessas dificuldades são:

- A associação da biodiversidade só a diversidade de espécies, sem levar em conta os diferentes níveis de organização biológica (nível genético e nível dos ecossistemas).

- O escasso contato com a biodiversidade. A maioria dos estudantes não tem a oportunidade de ter contato direto com a natureza para compreendê-la e respeitá-la.

- Os estudantes podem considerar importante preservar a biodiversidade. Porém, carecem de argumentos conceituais sobre como fazê-lo.

- A falta de compreensão sobre a capacidade de tamponamento diante de diferentes intervenções antrópicas por parte dos ecossistemas, o que leva a que nem sempre toda intervenção ocasione consequências drásticas e irreversíveis no ecossistema.

- Confusões terminológicas e conceituais entre o número de espécies (riqueza) e o número de indivíduos (abundância absoluta de organismos de uma espécie).

Por outra parte, Brown (2008) aponta em seus trabalhos que não são apenas as "lacunas" no conhecimento que podem afetar a compreensão da biodiversidade. Também o desenvolvimento insuficiente de capacidades intelectuais (cognitivas) como a compreensão sistêmica da realidade natural, a explicação dos fenômenos em termos de causa e efeito, a

análise e avaliação crítica dos impactos da atividade humana. Para Garcia e colaboradores (2003), o grande desafio consiste em que os alunos consigam passar por uma transição de uma percepção do ambiente aditivo para uma visão do ambiente como um conjunto de interações dinâmicas entre equilíbrios e desequilíbrios.

Para Bermudez e De Longhi (2006), o problema também é que a escola reduz o processo de ensino à transmissão de um simples programa de conteúdos, sem promover o conhecimento como uma ferramenta que incentiva aos alunos a fortalecer habilidades e atitudes relacionadas à conservação biodiversidade. Muitas vezes, porém promove-se que o aluno construa o conhecimento conceitual adequado sobre a biodiversidade, sem ligar esses conhecimentos com uma perspectiva cultural da conservação da biodiversidade. Fonseca (2007) identificou que a forma como os conteúdos são apresentados em muitos livros didáticos, pouco contribui para uma compreensão integral da biodiversidade no nível global e local, como também para fomentar uma visão crítica sobre sua conservação.

Para Jimenez (2009) a biodiversidade é um conceito que exige que o professor trabalhe outros conceitos tais como população e espécies, não só devido à sua importância na biologia, mas também pela sua relação com a conservação da biodiversidade. Fonseca (2012) conclui que os professores de biologia em formação favorecem o nível de organização das espécies na sua compreensão sobre biodiversidade. O conhecimento conceitual é privilegiado sobre outros conhecimentos pedagógicos, como o currículo ou o contexto, para ensinar a biodiversidade.

2.2.2 Para que, como, o que ensinar e como avaliar a aprendizagem sobre a biodiversidade?

Sobre a questão *por que ensinar a biodiversidade*- Garcia e Martinez (2010) formulam como o principal objetivo dos processos de ensino e aprendizagem, dotar os alunos com uma base de competências teóricas e práticas, úteis para informar e orientar sua interpretação crítica e tomada de decisões sobre políticas de conservação em argumentos conceituais sólidos e processualmente corretos e bem construídos. Mendez (2010), por outro lado, propõe a intenção de promover ambientes de aprendizagem em que os alunos compreendam a ideia da biodiversidade como um todo, evitando a fragmentação do conhecimento. Finalmente, Gonzalez (2010) destaca o fato de mudar a maneira de olhar a biodiversidade pelos alunos, já que a maneira de entender o que nos rodeia tem fortes implicações sobre as formas em que intervimos sobre essa realidade.

Sobre a questão *como ensinar a biodiversidade*- É claro que não há roteiros únicos para este fim. Cada estratégia didática depende das intenções do professor, as circunstâncias e contexto da instituição, as diretrizes nacionais, os estudantes da classe e os seus conhecimentos prévios.

Bermudez e De Longhi (2006) consideram que devem ser incorporadas estratégias nas quais os alunos construam entendimentos mais complexos em alguns conceitos estruturais da ecologia (biodiversidade, poluição, relações ecológicas). Gonzalez (2010) propõe a

contrapublicidade como uma ferramenta para fazer uma crítica da sociedade de consumo, tecendo redes comunitárias de apropriação pelo território. Garcia e Martinez (2010) afirmam a necessidade de propor ao aluno problemas sob diferentes perspectivas, atribuindo várias causas e soluções.

Orozco (2016) destaca que as experiências com bons resultados se caracterizam por permitir um papel ativo do aluno na construção de sua aprendizagem, além de ser muito bem fundamentadas e suportadas desde diferentes referenciais teóricos, não só ordem conceitual, também de ordem pedagógico e didático.

O que ensinar a biodiversidade? Garcia e Martinez (2010) construíram uma ampla lista de categorias, conceitos e modelos teóricos necessários para abordar o ensino desse conceito, que estão organizadas em três áreas: a) O campo da genética, evolução e biologia, b) O campo da ecologia e c) O campo da sustentabilidade, os problemas ecológicos e gestão da biodiversidade.

Mendez (2010) insiste em não reconhecer a biodiversidade unicamente sob um âmbito ecológico-biológico, e uma visão da biodiversidade como só um recurso. Por sua parte, procura abordar a biodiversidade como um conceito transdisciplinar no qual o ambiente deve ser concebido como a relação entre o social e natural, por meio da cultura. Claramente, não é uma tarefa fácil definir o que é o mais importante que os alunos devem aprender sobre a biodiversidade, por isso é importante entender a diversidade como um conceito estruturante da biologia (GAGLIARDI 1986, CASTRO & VALBUENA, 2007) que permite a conexão com outras áreas do conhecimento.

Finalmente, sobre a pergunta de ***como avaliar a aprendizagem dos alunos sobre a biodiversidade***- Orozco (2013) propôs que, no processo de avaliação o protagonista não deve ser só o professor. Ele deve permitir a constituição do aluno como um sujeito que reconhece e valoriza as suas próprias habilidades e fraquezas na construção de sua aprendizagem. Ou seja, que se conheça a si mesmo e, assim, estabeleça responsabilidades para melhorar. Processo em que o professor também reconhece os produtos de sua prática de aprendizagem e reflete sobre ela e pode fazer as modificações apropriadas. Além disso, a proposta de Bermudez & De Longi (2006) sugere-se a monitoramento contínuo e o reconhecimento das ideias construídas pelos alunos, identificando se estas se tornaram mais complexas.

2.3 O ENSINO DA BIODIVERSIDADE EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE EDUCAÇÃO

Os trabalhos que pesquisam sobre o ensino e a aprendizagem da biodiversidade em espaços não formais de educação são relativamente recentes. Trabalhos têm sido desenvolvidos em espaços como museus, zoológicos, aquários, jardins botânicos, Biodomo, entre outros. Algumas pesquisas colocam seu foco no tratamento do conceito biodiversidade no sistema didático interno da Instituição, outras, no sistema didático externo.

As pesquisas que colocam o foco no sistema didático interno pesquisam principalmente dois assuntos: a transposição museográfica do conceito biodiversidade, e a

adequação do espaço pensando na experiência do visitante. Já as pesquisas com foco no sistema didático externo, abordam as evidências de aprendizagem em diversos públicos depois da visita, o processo de aprendizagem durante uma visita, o papel do mediador no ensino, e a relação entre educação formal e não formal.

2.3.1 Transposição museográfica do conceito biodiversidade

Os resultados das pesquisas apontam que os manuais didáticos de ecologia utilizados nas universidades abordam o conceito biodiversidade, por meio da explicação de seus três níveis de organização, desde perspectivas biogeográficas e evolutivas até o impacto do homem sobre a biodiversidade. Através do processo de transposição "museográfica" nos espaços não formais de educação, a biodiversidade é apresentada principalmente a partir de uma perspectiva conservacionista das espécies e seus habitats (DE MATTOS, 2011). Na dimensão biológica-ecológica da biodiversidade, o nível genético é menos abordado do que o nível de organização de espécies e ecossistemas (MARANDINO & DIAZ, 2011).

Embora os espaços não formais de educação aprofundem em esforços para abordar a biodiversidade a partir de perspectivas culturais, políticas e socioeconômicas, esse aspecto ainda representa desafios. Abordar esses aspectos é importante, considerando que a conservação da biodiversidade em um determinado contexto depende da disponibilidade do conhecimento sobre a biodiversidade da região, prioridades políticas para a conservação, disponibilidade de recursos, e das práticas econômicas, culturais e educacionais associadas a esta biodiversidade.

Também se realizam pesquisas sobre as concepções dos elaboradores das exposições, sugerindo a necessidade de formação de equipes interdisciplinares para a elaboração de exposições temáticas, baseados não apenas na perspectiva dos especialistas, também na perspectiva dos visitantes.

2.3.2 Adequação do espaço pensando na experiência do visitante

Os espaços não formais de educação superam a preocupação de reproduzir ou divulgar fielmente os conceitos produzidos pela comunidade científica. Embora diferentes tópicos sejam abordados com públicos diferentes, a promoção do lazer e da interação social, a divulgação do patrimônio natural-cultural e o estímulo da curiosidade também são uma prioridade nesses espaços.

Atender esses objetivos sugere a essas instituições planejar exposições temáticas atraentes para os visitantes, com experiências envolventes e estimulantes de reflexão e participação. Para o caso particular de experiências associadas ao conceito de biodiversidade, pesquisas identificam "objetos destaque" em algumas exposições que atraem a atenção dos visitantes antes e durante a visita (KISTLER & MARANDINO, 2015). Alguns museus constroem dioramas, que são representações em escala de espécies em contextos mais reais. Zoológicos e aquários, por outro lado, avançam em dar melhores condições de bem-estar à sua coleção por meio da representação dos ecossistemas com suas características originais.

Pretende-se que a presença desses objetos e instalações estimule os visitantes para interagir mais com o mediador, os objetos da exposição e com outros visitantes.

2.3.3 Evidências de aprendizagem sobre biodiversidade em diversos públicos

A pesquisa aponta que devido às visitas a essas instituições, vários públicos "aumentaram" ou desenvolveram o que geralmente é denominado como "evidências de aprendizagem". No entanto, existe uma heterogeneidade de designações atribuídas na pesquisa às "evidências da aprendizagem" dos visitantes. Compreensões, significados, reflexões, aprendizagens, atitudes e entendimentos são alguns dos termos usados para se referir às categorias sob as quais se caracterizam as aprendizagens dos visitantes.

Duas perspectivas epistemológicas fundamentam a concepção de "evidências da aprendizagem" sobre biodiversidade dos visitantes. Em alguns estudos, o aprendizado é concebido como um resultado quantificável, onde se compara a quantidade de informação que o visitante "conhece" antes da visita, com aquela quantidade que conhece depois (MOSS, JENSEN & GUSSET, 2014). Por outro lado, alguns trabalhos concebem a aprendizagem como um processo sócio-interacionista, onde se caracterizam as concepções ou atitudes construídas pelos visitantes sobre a biodiversidade (LÓPEZ, 2011).

Algumas pesquisas apontam que as reflexões dos visitantes sobre a biodiversidade nem sempre estão diretamente relacionadas às atividades propostas ou ao conteúdo temático da visita (ANGULO, 2011). Os trabalhos sugerem a necessidade de aplicar esforços para conhecer as expectativas dos visitantes. Construir exposições temáticas com objetivos de aprendizagem mais adaptados às características do público. Destaca-se o caso de um zoológico em Israel que construiu uma exposição sobre a conservação da biodiversidade associada às inovações tecnológicas, com base na caracterização do conhecimento de vários visitantes (TOPAZ, 2016).

2.3.4 Processo de aprendizagem durante a visita

Algumas pesquisas se concentram no "processo de aprendizagem" nos espaços de educação não formal. Considerando a aprendizagem a partir da perspectiva sócio-interacionista, enfatizam a importância de promover conversas e troca de ideias com os visitantes sobre a conservação da biodiversidade. As conversas dos visitantes nesses espaços são geralmente afetivas e emocionais (QUEIROZ & FERNANDES, 2015), daí a necessidade de propor experiências que também estimulem as conversas conectivas entre o conteúdo temático da exposição e a experiência do visitante no seu cotidiano.

Também tem se identificado que os objetos desses espaços apenas ganham verdadeiro significado por meio do tipo de interação que o sujeito estabelece com ele. Do mesmo modo, verificou-se que o tipo de atividade proposta tem relação direta com o tipo de aprendizado desenvolvido pelo visitante: motivacional, criativo ou conceitual (KIMBLE, 2013).

2.3.5 Rol do mediador no ensino da biodiversidade

Os trabalhos destacam a necessidade de problematizar a formação inicial e continuada do mediador (DE OLIVEIRA & FRANCO, 2014). Quando sua formação privilegia aspectos disciplinares (biologia, ecologia, zoologia) sobre outros aspectos necessários para compreender e desenvolver processos de ensino de biodiversidade (didática e pedagogia), a linguagem de que o mediador acaba sendo muito técnico, sem adaptação para as características e necessidades dos visitantes. A formação de equipes formadas por mediadores formados em diferentes áreas do conhecimento aparece como uma tendência em alguns espaços não formais de educação. Para abordar a conservação da biodiversidade a partir de perspectivas mais holísticas.

2.3.6 Relação educação formal e não formal

O uso de espaços não formais de educação pelos professores para abordar o conceito de biodiversidade com grupos escolares é considerado importante e relevante na educação formal. Porém, parece importante aprofundar na pesquisa sobre a relação entre os espaços de educação formal e não formal para o ensino da biodiversidade com público escolar. A pesquisa aponta a importância das ideias prévias dos alunos nesses espaços, a necessidade de um planejamento adequado antes da visita e uma reflexão na sala de aula depois. Também a necessidade de abordar a educação em espaços não formais desde a formação inicial do professor de biologia e ciências naturais.

2.3.7 Apresentação de alguns trabalhos antecedentes

A seguir, se apresentam de forma resumida, alguns trabalhos que abordam a biodiversidade em espaços não formais de educação, que se constituem como referentes desta pesquisa.

Texto 1

A transposição museográfica da biodiversidade no aquário de Ubatuba: Estudo através de mapas conceituais. Maurício de Mattos Salgado (2011) Dissertação. Aquário de Ubatuba.

O estudo teve como objetivo analisar a transposição museográfica do conceito biodiversidade em um aquário de Ubatuba SP. O trabalho realiza uma revisão sobre o conceito biodiversidade, como um conceito complexo sendo incorporado por diversos campos muitas vezes com significados e intenções diferentes.

Realizou-se uma comparação entre os conhecimentos de biodiversidade que aparece em manuais de ecologia usados em universidades como os representantes do saber científico, e o discurso do realizador da exposição e os textos e tanques que aparecem no aquário. Os mapas conceituais foram utilizados como uma ferramenta que permitiu ao pesquisador organizar a informação e realizar mais praticamente as comparações.

O autor encontrou que nos textos acadêmicos a biodiversidade de espécies predomina, enquanto no aquário o comportamento e ambientes das espécies adquirem mais importância.

O impacto do homem sobre a biodiversidade mostrou-se mais reduzido no saber exposto do aquário quando é comparado com os impactos mostrados nos manuais acadêmicos. Encontrou-se que a biodiversidade no nível genético é escassamente abordada no saber exposto do aquário.

Texto 2

Análise do potencial pedagógico de espaços não formais de ensino para o desenvolvimento da temática da biodiversidade e sua conservação. Sandra Regina Pardini Pivelli e Clarice Sumi Kawasaki (2005) Artigo. Parque Ecológico Voturuá, Jardim Botânico Chico Mendes, Museu de Pesca e o Acqua Mundo.

O trabalho teve por objetivo investigar o potencial pedagógico de instituições públicas que expõem a biodiversidade, enquanto espaços não formais de educação, para o desenvolvimento da temática da biodiversidade e sua conservação. Para isso, as autoras analisaram os documentos e propostas de quatro instituições, os espaços e instalações do local e o discurso dos profissionais envolvidos na dimensão educativa dos espaços de educação não formal.

Como resultados principais, as autoras encontraram que a maioria das atividades oferecidas nos espaços estudados se baseiam principalmente na transmissão de conhecimentos científicos relacionados à biologia e ecologia das espécies e sua conservação da natureza. Atividades importantes, mas que são destituídas dos aspectos políticos, econômicos, culturais e sociais que não constituem sua prioridade.

As autoras apresentam uma reflexão interessante sobre o fato de que os espaços de educação informal não devem se escolarizar, já que parece que seus principais objetivos são os de expor a biodiversidade, despertar a curiosidade, possibilitar a construção de perguntas investigadoras, gerar novas perguntas e não só responder as perguntas da educação formal. Finalmente conclui-se que essas instituições tem um grande potencial para desenvolver praticas de ensino sobre a biodiversidade, mas que esse potencial não é ainda alcançado totalmente, deve entender-se que o anterior é um processo em desenvolvimento, e que por enquanto pode se dizer que os espaços de educação não formal estão de alguma maneira contribuindo para a construção de um saber fazer ambiental mais promissor com relação à questão da biodiversidade e sua conservação na atualidade.

Texto 3

“Conversas de aprendizagem” em zoológicos e suas relações com a conservação da biodiversidade. Hélen Akemi de Queiróz Nomura e Alessandra Fernandes Bizerra (2015) Artigo. Algum zoológico do Estado de São Paulo (não especificado).

O trabalho apresenta uma pesquisa que tem como objetivo encontrar evidência da aprendizagem sobre a conservação da biodiversidade, entendendo a aprendizagem sob uma perspectiva sociocultural onde o dialogo é uma ferramenta fundamental para construir novos

significados coletivamente. Sendo uma pesquisa qualitativa, foram registradas as conversas de seis grupos familiares durante uma exposição de reptéis e anfíbios num zoológico. As conversas dos grupos familiares foram classificadas nas seguintes categorias: Conversa perceptiva, conversa conceitual, conversa afetiva, conversa conectiva e conversa estratégica.

Nas análises das autoras, se relata que as conversas perceptivas predominam notavelmente em relação às outras categorias, enquanto, as conversas conceituais e conectivas foram as menos registradas. Os resultados sugerem que zoológicos devem repensar estratégias educativas que promovam conversas entre os visitantes de outros tipos além das perceptivas, se o que se quer é promover um interesse e conhecimento sobre a conservação e importância da biodiversidade.

As autoras também expressam que espera-se que os visitantes também sejam capazes de realizar inferências, previsões e correlações com a vida quando visitam um zoológico. Desta forma, se a proposta é não se deter somente aos aspectos biológicos e ecológicos, mas contribuir para o entendimento dos visitantes referentes à conservação da biodiversidade, é imprescindível que os zoológicos estimulem mais conversas de aprendizagem afetivas, conceituais e conectivas. A mediação humana como uma ferramenta indispensável nos zoológicos, que contribuirá realmente se a formação dos mediadores for adequada e permanente, não só sob aspectos biológico-ecológicos da biodiversidade, também aspectos socioeconômicos e culturais.

Texto 4

A ressignificação do conceito de biodiversidade em um museu de ciências naturais. Sara Pospichil Silveira, Geovana Mulinari Stuaní e Ana Cristina Confortin (2014) Artigo. Museu de Ciências Naturais da Unochapecó.

O trabalho também assume uma perspectiva de complementariedade entre a educação não formal e os espaços de educação não formal para o tratamento de conceitos como a biodiversidade. A pesquisa parte da ideia de que quando os estudantes visitam o espaço ressignificam conceitos e fenômenos, e que essa ressignificação não acontece unicamente no nível conceitual, também no nível procedimental e atitudinal.

A pesquisa foi realizada com 19 estudantes entre os 12 e os 14 anos de uma turma da 7ª série do ensino fundamental. Um pré-teste e um pos-teste foram as ferramentas usadas para caracterizar as aprendizagens desenvolvidas pelos estudantes. Os autores encontram que alguns estudantes não ressignificam a biodiversidade e sua conservação em todas as dimensões, e que na dimensão em que os estudantes mais avançaram na ressignificação foi a dimensão conceitual na diferenciação de espécies nativas e exóticas por seu potencial invasor, a biodiversidade local, e a relação do homem com a biodiversidade. De essa maneira os autores concluem que os espaços de educação não formal tem um grande potencial para que os estudantes ressignifiquem suas concepções alternativas sobre a biodiversidade e sua conservação.

Texto 5

Museu de biodiversidade do cerrado: narração das memórias de um mediador. Vinícius Abrahão de Oliveira e Daniela Franco Carvalho (2014) Artigo. Museu de Biodiversidade do Cerrado – MBC (Uberlândia/MG).

O artigo é interessante na medida em que apresenta os desafios e potencialidades de um museu dedicado exclusiva e explicitamente à abordagem de temas relacionados com a biodiversidade, a partir do olhar de um de seus mediadores. Inicialmente destaca-se que cada vez mais os museus e centros de ciências estão na procura de estratégias para cativar o público, e que essas estratégias tem sido focadas principalmente no aumento da interatividade que os objetos da coleção propõem aos visitantes, e nas formas de atendimento dos mediadores.

O mediador que relata a sua experiência no museu manifesta que um dos principais desafios é reconhecer a diversidade dos visitantes nas condições de tempo que ele dispõe. As características pessoais do mediador influenciam na sua forma de atendimento e até na apresentação dos conteúdos, e que no agir do mediador é importante contemplar a confiança que sente no momento da apresentação e a formação inicial e continuada que deve receber. Uma das principais sugestões do trabalho é que os formadores dos espaços não formais de educação devem se preocupar por organizar cursos para a formação dos novos mediadores, focados não só nos conteúdos que devem apresentar, também nas estratégias adequadas aos visitantes que devem e podem usar.

Texto 6

Children learning about biodiversity at an environment Centre, a museum and at live animal shows. G. Kimble (2013) Artigo.

Destaca-se esse artigo como um dos que melhor oferece informação sobre as metodologias usadas para avaliar as aprendizagens das crianças sobre biodiversidade quando visitam espaços de educação não formal. A pesquisa consistiu na caracterização das aprendizagens de 180 crianças entre os 8 e 9 anos desenvolvidas na visita a um espaço de educação não formal onde foram oferecidas três tipos de atividades: a exploração ambiental, a observação de animais vivos em ação (previamente treinados) e a observação de espécimes.

Para caracterizar o aprendizado das crianças, a autora usou 3 estratégias de coleta de dados: Atividades antes e depois da visita, gravações da visita e as entrevistas após a visita. A categorização desses dados de acordo com o tipo de aprendizagem foi feita, considerados os seguintes tipos de aprendizagem para a codificação: Conhecimento e construção de conceitos, Desenvolvimento de habilidades, Inspiração e criatividade, Atitudes e valores. Destaca-se o compromisso do autor com definir exatamente cada uma dessas categorias e a rigorosidade que o seu trabalho evidencia.

O autor encontrou que as aprendizagens desenvolvidas pelos estudantes destacam alguns aspectos dependendo do tipo de atividade da visita. Quando as crianças participaram de uma exploração ambiental o tipo de aprendizagem que mais ocorreu foi a motivação; a observação dos animais vivos resultou no desenvolvimento de habilidades para a descrição de

espécies, e finalmente, observar espécimes levou à identificação de espécies como a habilidade mais desenvolvida.

O trabalho apresenta que as crianças aprendem mais sobre biodiversidade, sobre o nome das espécies, motivação, habilidades de descrição, comportamento animal e as coisas que os animais precisam para viver.

Texto 7

Do Zoo Visitors need Zoology Knowledge to Understand Conservation Messages? An Exploration of the Public Understanding of Animal Biology and of the Conservation of Biodiversity in a Zoo Setting. Tracy Dove & Jenny Byrne (2014) Artigo. Isle of Wight Zoo, Yaverland Road, Sandown.

Os autores procuraram explorar o conhecimento prévio de visitantes de zoológicos sobre a biologia dos animais, e se esses conhecimentos influenciam as capacidades desses visitantes para entender como a atividade humana afeta à biodiversidade. O artigo apresenta uma caracterização interessante dos visitantes que visitam zoológicos e suas expectativas. Elementos que podem ser considerados para modificar ou direcionar as atividades pedagógicas nesses espaços. A seguir, são destacados os dois principais resultados dessa caracterização:

- O conhecimento e a compreensão básica dos visitantes sobre biologia básica animal é bastante seguro, mas suas ideias sobre conceitos mais complexos como a interdependência ecológica ou fisiologia são tópicos particularmente difíceis, onde erros se apresentam.

- Os visitantes do jardim zoológico estão razoavelmente bem informados sobre o efeito que as atividades humanas podem ter sobre o mundo natural, embora este tema não seja o seu principal interesse ao fazer a visita a um zoológico.

Os autores mencionam que levando em conta essas características dos públicos visitantes e a complexidade do conceito biodiversidade, é um desafio para os zoológicos hierarquizar os conteúdos a serem desenvolvidos com os seus visitantes na dimensão educativa, além de capturar e prender o interesse dos visitantes para esses tópicos. Isso, sugere uma necessidade de pesquisa sobre como esses processos vem acontecendo em diversos espaços de educação não formal.

Texto 8

Bioinspiration education at zoological institutions: an optimistic approach for innovation leading to biodiversity conservation. M. Topaz (2016) Artigo. Zoological Centre Tel Aviv – Ramat Gan (Israel).

A autora apresenta a teoria da bioinspiração como uma estratégia para o ensino e a aprendizagem em zoológicos. A estratégia considera que uma metodologia interdisciplinar em

que os conhecimentos biológicos e ecológicos são aplicados à resolução de problemas da humanidade, principalmente aqueles relacionados com a conservação da biodiversidade. A autora relata a experiência de um zoológico em Israel que criou uma unidade educacional dirigida para diversos públicos de diferentes especialidades, e baseada na bioinspiração como proposta norteadora.

O objetivo dessa unidade educacional é criar uma plataforma multidisciplinar que une o mundo natural e os desafios humanos para incentivar aos visitantes a serem mais conscientes da conservação da biodiversidade dentro de suas vidas profissionais e cotidianas. Destaca-se que por meio dessa experiência os visitantes melhoram competências cognitivas e potencializam seu pensamento criativo e inovador a partir de seus conhecimentos e experiências prévias. O eixo que deve orientar essas práticas de ensino da biodiversidade é o eixo de uma visão otimista da conservação da biodiversidade, visando para um futuro positivo se a humanidade transforma algumas de suas práticas. Portanto, não se trata de difundir uma visão negativa da humanidade para a biodiversidade (como normalmente acontece em práticas de educação ambiental). Para tal fim, a biodiversidade deve ser estudada e mostrada ao público não unicamente desde uma visão ecológica e biológica, as conexões entre economia, sociedade e mundo natural são indispensáveis para entender a biodiversidade para sua conservação como uma tarefa de toda a humanidade independentemente de nossa profissão ou experiências.

CAPITULO III

ABORDAGEM METODOLÓGICA

3.1 REFERENCIAL METODOLÓGICO

O marco metodológico norteador da pesquisa corresponde ao modelo misto de pesquisa. A pesquisa mista é aquela na qual o pesquisador combina técnicas de pesquisa, métodos, enfoques, conceitos e linguagem qualitativo e quantitativo num único estudo (JOHNSON & ONWUEGBUZIE, 2004), visando obter uma compreensão mais ampla sobre o objeto de estudo (CRESWELL; GARRET, 2008).

De maneira mais específica, a pesquisa tem os fundamentos da pesquisa mista simultânea (ROCCO et al. 2003), na qual os dados quantitativos e qualitativos são coletados simultaneamente e integrados nas análises. Porém, em algumas etapas da pesquisa são coletados unicamente dados qualitativos, principalmente em aquelas fases onde se procura estudar fenômenos de interação entre os sujeitos, por exemplo, as estratégias de mediação dos mediadores da Exposição. Segundo Souza (2004), alguns fenômenos relacionados com as ações humanas em contextos educativos devem ser estudados principalmente de maneira qualitativa, pois por meio dessa perspectiva se realizam descrições detalhadas de situações, eventos, interações e comportamentos que permitem caracterizar as experiências, atitudes, crenças e pensamentos dos sujeitos.

3.2 METODOLOGIA DA PESQUISA

A pesquisa procura caracterizar os processos de fundamentação e implementação didática da Exposição Itinerante “Animais da Amazônia: Conhecer para preservar”, para o ensino de temáticas associadas à biodiversidade com público escolar de uma Escola Estadual na Cidade de Rio Branco (AC, Brasil). A seguir, são descritos os elementos que compõem a metodologia da pesquisa.

3.2.1 Contexto da pesquisa: A Exposição itinerante “Animais da Amazônia: Conhecer para preservar”

A Exposição “Animais da Amazônia: Conhecer para preservar” é uma proposta que nasceu no Laboratório de Anatomia Animal do Centro de Ciências Biológicas e da Natureza da Universidade Federal do Acre. Nos últimos anos, os docentes, pesquisadores e discentes vêm montando os esqueletos de animais vertebrados que chegam ao Laboratório, com prioridade nos animais silvestres. Tarefa que tem derivado processos de formação importantes para discentes do curso de Medicina Veterinária da Universidade e produção de conhecimentos sobre montagem de esqueletos. Os cadáveres de animais são doados ao laboratório baseados em procedimentos legais e éticos.

As peças para a exposição são armazenadas no laboratório e utilizadas conforme a temática das exposições itinerantes. A exposição tem se configurado como uma oportunidade

para a formação dos mediadores por meio do contato com diversos públicos. Esses mediadores são discentes de diferentes períodos do curso de Medicina Veterinária da Universidade, e em muitos casos, participaram diretamente na montagem e preparação das peças (Figura 5).

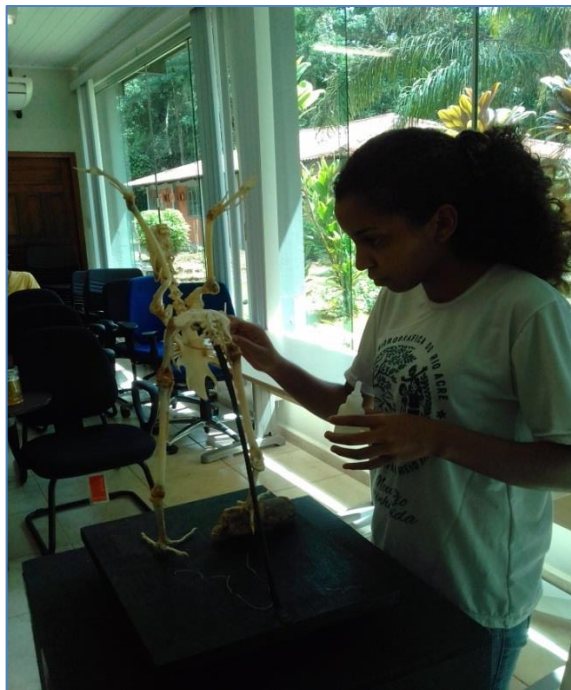


Figura 5 Montagem do esqueleto do Mutum cavalo, ave da família Cracidae. Fotografia: Yonier Orozco

Pode considerar-se que a Exposição “Animais da Amazônia: Conhecer para preservar” se encontra numa etapa de autoconhecimento de suas potencialidades pedagógicas e de ampliação de seu número de peças, para em um futuro próximo se transformar em referência de espaço de educação não formal na Cidade de Rio Branco para diversos públicos.

O presente trabalho caracteriza o processo de fundamentação didática e de implementação das atividades da Exposição Itinerante para abordar temáticas associadas à biodiversidade com público escolar, no contexto de uma exposição que ocorreu de 9 a 12 de maio de 2017. Tendo como cenário o Parque Zoobotânico da UFAC. Considerando que a Exposição tem a característica de ser itinerante, pensou-se em realizar a exposição no Parque Zoobotânico, por ser um fragmento de floresta bem conservado dentro da Cidade, onde seria possível expor as peças mais próximas do seu contexto ecológico.

Criado em 1983, o Parque Zoobotânico da Universidade Federal do Acre (UFAC) reúne em uma área de 144 hectares, espécies animais e vegetais constituindo a maior área verde dentro do perímetro urbano de Rio Branco (REDE AMAZONICA, 2013). O Parque se localiza no campus da Universidade em Rio Branco e recebe todos os dias pesquisadores e alunos de diversas áreas como a biologia, engenharia florestal e geografia, sendo um dos maiores campos de estudo a céu aberto do país.

Foram selecionadas oito peças de diferentes grupos taxonômicos e de hábitos alimentares distintos (Tabela 2).

Tabela 2 Informações sobre grupo taxonômico e hábito alimentar dos animais vertebrados silvestres representados pelas peças da Exposição.

Nome comum e científico do animal	Grupo Taxonômico	Hábito alimentar
Onça pintada <i>Panthera onca</i>	Mamífero	Carnívoro
Capivara <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Mamífero	Herbívoro
Tatu Canastra <i>Priodontes maximus</i>	Mamífero	Insetívoro
Macaco Barrigudo <i>Lagothrix lagotricha</i>	Mamífero	Onívoro
Mutum Cavalo <i>Mitu tuberosum</i>	Ave	Onívoro
Gavião pedrês <i>Buteo nitidus</i>	Ave	Carnívoro
Jiboia <i>Boa</i> sp.	Réptil	Carnívoro
Pirarucu <i>Arapaima gigas</i>	Peixe osteoglossiforme	Onívoro

Seis das oito peças consistiam em esqueletos completos dos animais, contendo o crânio, coluna vertebral, costelas e extremidades (Figura 6). O esqueleto do Tatu não apresentava todas as costelas, pois muitas delas se encontravam destruídas quando o animal chegou ao Laboratório. No caso do Pirarucu, a peça consistia unicamente no crânio do animal (Figura 7).



Figura 6 Esqueletos completos e montados de Onça pintada e Capivara.



Figura 7 Crânio de Pirarucu.

Oito peças de vertebrados da Amazônia pode ser considerado um número limitado de espécies, considerando a ampla biodiversidade da Amazônia, principalmente o atributo de composição, que estabelece o foco na variedade de componentes, no caso, de espécies de uma determinada área (NOSS, 1990). Porém, partindo de outras perspectivas da biodiversidade, como a diversidade funcional (INSTITUTO VON HUMBOLDT, 2004), a variedade de hábitos alimentares representada pelas peças é suficientemente representativa para identificar a variedade de estruturas anatômicas associadas aos hábitos alimentares dos organismos.

Partindo desse contexto, se fundamentam as etapas da pesquisa descritas a seguir, onde foi confeccionado material didático suplementar (apresentados na sessão 4.1.2) para acompanhar a exposição e para realizar atividades que permitissem aos alunos se aproximar de maneira mais interativa com as peças. Da mesma maneira, considerando as vantagens da Exposição Itinerante, também se aproveitaram as próprias características e recursos do Parque Zoobotânico, formulando atividades da Exposição, porém, nem sempre relacionadas estritamente com as peças da exposição.

3.2.2 Etapas da pesquisa

A figura 8 apresenta um esquema geral das etapas da pesquisa. As etapas um e dois correspondem à fase de caracterização do processo de fundamentação didática da Exposição. As etapas três e quatro correspondem à fase de implementação das atividades para o ensino de temáticas associadas à biodiversidade com público escolar.

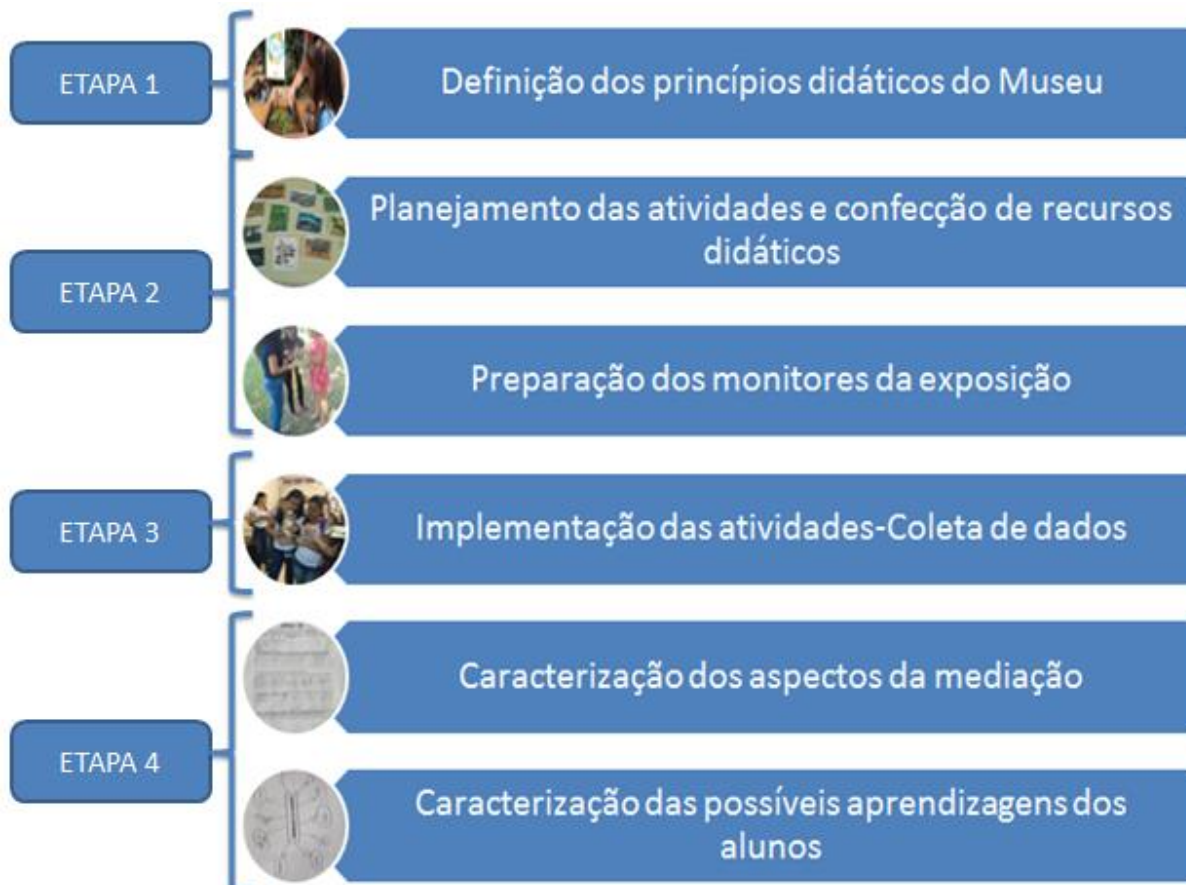


Figura 8 Esquema geral das etapas da pesquisa.

Etapa 1: Definição dos princípios didáticos da Exposição

Com o intuito de aproveitar o potencial pedagógico da Exposição “Animais da Amazônia: Conhecer para preservar”, primeiramente, se estabeleceram os princípios didáticos que norteariam as ações educativas com o público escolar. Realizou-se revisão teórica sobre as características dos espaços não formais de educação e a revisão de algumas pesquisas sobre a abordagem da biodiversidade nos espaços de educação não formal. Os resultados da revisão foram apresentados nos capítulos 1 e 2 do trabalho.

Etapa 2: Planejamento das atividades, Confecção de recursos didáticos e Preparação dos mediadores da Exposição

Com os princípios didáticos definidos, procedeu-se com o planejamento das atividades da Exposição. As atividades foram planejadas considerando um tempo de participação de duas horas aproximadamente por parte dos alunos, e contemplando um número de 30 a 35 alunos por dia. As atividades foram desenvolvidas em três momentos. O **primeiro** consistiu na observação das peças, mediada pelos mediadores. O **segundo**, no desenvolvimento de atividades lúdicas e interativas numa área da Floresta do Parque Zoobotânico (PZ). Considerando que na Amazônia a probabilidade de chuva é alta, foram planejadas atividades lúdicas denominadas como o plano B, possíveis de desenvolver em lugar coberto. O **terceiro** momento destinou-se a atividades de avaliação da percepção dos alunos sobre a experiência e

suas aprendizagens. Cada atividade concreta realizada com os alunos visitantes foi planejada cuidadosamente, observando que a atividade contempla algum ou alguns dos princípios didáticos definidos na etapa 1.

Foram confeccionados alguns recursos didáticos para acompanhar as atividades propostas. Alguns desses recursos foram confeccionados pela pesquisadora Dra. Patrícia Peruquetti do Laboratório de Anatomia Animal. Por exemplo, os jogos virtuais (disponíveis em www.ufac.br/ppgespa/anatomia) sobre temáticas da Exposição e os banners com desenhos dos animais representados nas peças. Já as figuras e outros elementos para acompanhar os jogos e as atividades de interação na Floresta do PZ foram confeccionados pelo autor da pesquisa e fazem parte do Produto educacional apresentado no Anexo 5.

Na fase de preparação dos mediadores, foram realizadas cinco sessões de preparação dos mediadores (Tabela 3). Na primeira sessão aplicou-se um questionário para conhecer mais sobre a experiência deles com a educação não formal e as expectativas que tinham sobre a exposição e os visitantes (Anexo 1). Também foram apresentadas informações biológicas e ecológicas sobre os animais representados nas peças, esclarecendo que a informação apresentada nesse momento devia passar por transformações na hora de ser apresentada aos visitantes.

Tabela 3 Descrição das atividades de preparação dos mediadores da Exposição.

Sessão	Atividades de formação desenvolvidas
1	Apresentação geral da proposta (Data de realização, público visitante, local) Aplicação de questionário sobre a experiência e expectativas dos mediadores Apresentação de slides com informações biológicas e ecológicas dos animais representados nas peças
2	Construção de roteiros sobre as peças junto com os mediadores Ensaios de apresentação dos roteiros entre os mediadores Observações sobre as apresentações por parte dos mediadores
3	Ensaio e treinamento dos jogos e atividades lúdicas para desenvolver na área da Floresta do Parque Zoobotânico Discussão sobre aspectos a melhorar para a realização dos jogos
4	Prova piloto. Desenvolvimento das atividades com público real Observações sobre a experiência e aspectos a melhorar por parte do público Roda de reflexão com os mediadores
5	Traslado das peças do Laboratório de Anatomia Animal ao Parque Zoobotânico Organização definitiva das peças e distribuição das tarefas
6	Desenvolvimento das atividades com o público escolar

Na segunda sessão, para a elaboração conjunta dos roteiros da Exposição, foi construído um modelo de roteiro sobre o Tatu Canastra e outro sobre o Gavião pedrês. Para construir o roteiro, tomou-se como referência à proposta de roteiros para percursos guiados indagatórios em Museus (ROLDAN et al. 2017) que compreende três elementos essenciais para envolver os visitantes na experiência: a) A pergunta como estratégia para captar a atenção do visitante; b) Orientações sobre as ações que o visitante deve realizar para garantir a

exploração das peças e a interação em diferentes sentidos; e c) A estimulação de reflexões sobre o observado por parte do visitante. Os mediadores foram orientados a vincular esses elementos, além de suas contribuições pessoais, nos roteiros construídos, tomando como modelo os roteiros do Tatu Canastra e do Gavião pedrês.

Nesse encontro, os mediadores socializaram os roteiros construídos fazendo observações e contribuições entre eles (Figura 9). A socialização dos roteiros aconteceu no Laboratório de Anatomia Animal da UFAC. A terceira sessão destinou-se a apresentar as atividades interativas e os jogos que foram desenvolvidos na área da Floresta do Parque Zoobotânico. Além da explicação dos jogos, os mediadores participaram do jogo com o objetivo de ter a experiência do visitante e poder fazer contribuições sobre aspectos que deviam ser melhorados das atividades. O treinamento sobre os jogos (Figura 10) aconteceu numa área verde próxima ao Laboratório de Anatomia Animal da UFAC.

No quarto encontro, foram convidadas cinco pessoas adultas sem formação em biologia, ecologia ou áreas afins. O objetivo foi aproximar os mediadores com a experiência do contato com um público não conhecedor do tema, antes da realização das atividades com o público escolar. A atividade foi denominada como prova piloto e foi realizada na área verde próxima ao Laboratório de Anatomia Animal. Foram usadas as mesmas peças que seriam apresentadas com o público escolar, acompanhadas de alguns recursos didáticos necessários para a mediação (Figura 11).



Figura 9 Socialização dos roteiros construídos entre os mediadores da Exposição.



Figura 10 Treinamento sobre as atividades interativas e os jogos com os mediadores.

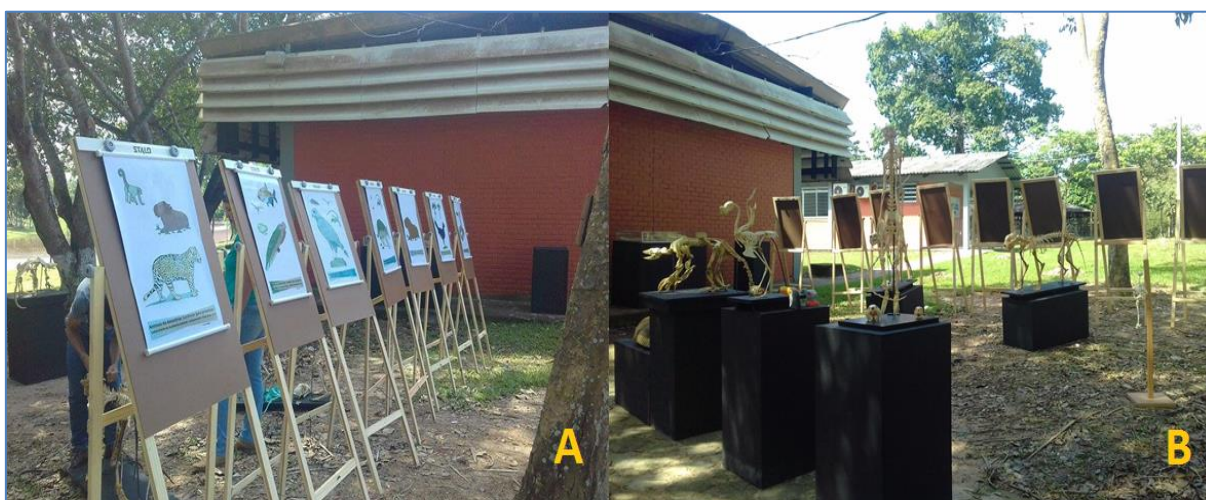


Figura 11 Alguns recursos didáticos utilizados (A) e Disposição das peças na prova piloto (B).
Fotografias: Yonier Orozco

Os visitantes da prova piloto participaram dos momentos 1 (Exposição mediada das peças) e 2 (Atividades interativas e jogos) das atividades planejadas para desenvolver na Exposição (Figura 12). Os mediadores foram distribuídos para mediar diferentes atividades ou apresentar peças diferentes, com o fim de garantir a participação de todos na prova piloto. Não foi realizada observação das estratégias de mediação na prova piloto, pois o objetivo não era “avaliar” ou “julgar” o trabalho dos mediadores. O objetivo foi garantir que tivessem um contato prévio com público, para ganhar mais liberdade, segurança e domínio das atividades e conteúdos da Exposição. No final da sessão, realizou-se uma roda de conversa com os visitantes para conhecer suas percepções sobre a experiência e suas sugestões.



Figura 12 Desenvolvimento das atividades na prova piloto. Exposição mediada das peças (A),
Atividades interativas e jogos (B). Fotografias: Yonier Orozco

Finalmente, na sessão 5, as peças foram transportadas ao PZ. As peças e os recursos didáticos foram organizados da forma definitiva como seriam apresentados ao público escolar, e se distribuíram as tarefas de cada mediador. Considerando seus interesses e a parte da Exposição onde manifestaram se sentir mais a vontade. Assim, sete mediadores

trabalharam a exposição mediada das peças, e cinco mediadores a realização das atividades interativas e os jogos na área de Floresta do PZ.

Etapa 3: Implementação das atividades - Coleta de dados

Quatro turmas do primeiro ano do Ensino Médio de uma Escola Estadual da Cidade de Rio Branco participaram como público escolar visitante da Exposição. As atividades ocorreram durante quatro dias, no PZ, recebendo uma turma por dia no período da tarde. Descreve-se, a seguir, o percurso seguido por cada turma na visita.

Inicialmente, na chegada da turma, eram dadas as boas-vindas aos alunos e os mediadores eram apresentados. A turma era dividida em dois grupos com mesmo número de pessoas cada. Um dos grupos (Grupo A) começava seu percurso na Exposição mediada das peças (Figura 13), o outro grupo (Grupo B), começava seu percurso na área da Floresta do PZ com as atividades interativas e os jogos (Figura 14). A divisão em dois grupos foi realizada com o fim de garantir um processo de mediação mais personalizado. Não foi estabelecido nenhum critério para dividir os grupos, assim, os alunos se dividiram segundo seus próprios critérios.



Figura 13 Momento 1 das atividades: Exposição mediada das peças.



Figura 14 Momento 2 das atividades: Jogos na Área de Floresta do Parque Zoobotânico.

No momento três (Figura 15), foi entregue aos alunos um questionário final e foram dadas as indicações para respondê-lo. Os alunos que finalizavam o questionário eram convidados a participar dos jogos virtuais e outros a manifestar suas percepções e sugestões sobre a visita no quadro de reações. A participação nos jogos virtuais e no quadro de reações era voluntária. Finalmente, depois dos agradecimentos aos alunos pela sua participação, a visita era encerrada. Os dados coletados durante os três momentos das atividades foram os seguintes:

Momentos 1 e 2: Registro fotográfico e filmagem de alguns episódios de interação.

Momento 3: Questionário final, Jogos virtuais que permitiam conhecer o número de acertos dos alunos para diferentes tarefas, e quadro de reações, onde os alunos podiam registrar suas impressões e sugestões sobre a Exposição. A descrição mais detalhada desses instrumentos de coleta de dados encontra-se na sessão 3.2.4.



Figura 15 Momento 3 das Atividades: Reconhecimento das possíveis aprendizagens dos alunos e percepção sobre a exposição, Questionário final (A), Jogos virtuais (B), Quadro de reações (C). Fotografias: Yonier Orozco

Etapa 4: Caracterização dos aspectos da mediação e Caracterização das aprendizagens dos alunos visitantes.

A) Aspectos da mediação:

Por meio de análise de conteúdo (MORAES, 1999) foram analisadas as respostas dos monitores no questionário inicial e final. Foram analisados cinco aspectos da mediação:

- **Percepções dos mediadores sobre a importância da Exposição “Animais da Amazônia: Conhecer para preservar” antes de sua implementação:** Foram analisadas as respostas dos mediadores ao questionário inicial, identificando a importância que dão aos espaços de educação não formal e à temática proposta;

- **Percepções ou Impressões dos mediadores sobre os alunos visitantes, antes e depois da visita:** Foram analisadas as respostas dos mediadores no questionário inicial e final, caracterizando como as percepções dos mediadores sobre o público visitante podem limitar ou modificar suas práticas;

- **Estratégias de mediação utilizadas pelos mediadores:** Realizou-se descrição das estratégias de mediação mencionadas nos roteiros construídos pelos mediadores e as estratégias utilizadas na prática com os alunos visitantes. Analisando as respostas no questionário final dos mediadores, o registro fotográfico e as filmagens;

- **Considerações sobre os conhecimentos e habilidades necessárias para ser um bom mediador.** Foram comparadas as respostas dos mediadores no questionário inicial e final sobre esse aspecto;

- **Sugestões para melhorar a visita na Exposição a partir da perspectiva dos mediadores:** Foi realizada a leitura das sugestões dos mediadores após a visita, procurando estabelecer critérios para agrupar as sugestões.

Considerando a caracterização desses aspectos, foi confeccionado o produto educacional derivado da pesquisa (Anexo 5), que corresponde ao manual do mediador da Exposição itinerante “Animais da Amazônia: Conhecer para preservar”, que pode facilitar o processo de formação de próximos mediadores.

B) Caracterização das aprendizagens dos alunos

Para caracterizar as evidências de possíveis aprendizagens nos alunos foi realizado um exercício de comparação entre as respostas dos alunos no *Personal Mapping Meaning* antes da visita (PMM-Pré) e no *Personal Mapping Meaning* depois da visita (PMM-Pós). Uma melhor descrição do instrumento está na seção 3.2.4. Segundo Falk e Storksdieck (2005) nesse exercício comparativo é possível aferir a mudança da conceptualização dos indivíduos em quatro dimensões: extensão (número de palavras utilizadas), alcance (número de categorias conceptuais), profundidade (grau de compreensão em cada categoria) e domínio (compreensão global). Depois da leitura detalhada das respostas dos alunos, a proposta desses

autores foi ajustada, e foram analisados quantitativa e qualitativamente, os parâmetros descritos na tabela 4.

3.2.3 Os sujeitos da pesquisa

Foram escolhidos dois grupos de sujeitos para participar da pesquisa nas diferentes etapas.

O primeiro grupo de sujeitos participantes corresponde aos **alunos de quatro turmas do primeiro ano do Ensino Médio** de uma Escola Estadual da Cidade de Rio Branco (Acre, Brasil). A Escola foi selecionada por ser uma Escola pública que atende alunos que provém de famílias com diferentes rendas econômicas, e por estar localizada próxima ao local onde as atividades da Exposição Itinerante “Animais da Amazônia: Conhecer para preservar” foram realizadas (Parque Zoobotânico da UFAC), com a finalidade de facilitar o deslocamento dos alunos até a Exposição e não reduzir o tempo da visita.

O primeiro ano do ensino médio foi selecionado porque nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, a biodiversidade aparece referenciada como um conceito fundamental do conteúdo biológico. Além disso, esses alunos se encontram numa faixa etária onde se espera que já tenham algum contato com espaços não formais de educação e com sítios de biodiversidade da cidade, construindo assim algumas ideias prévias sobre a biodiversidade da região.

Tabela 4 Parâmetros de análise das respostas dos alunos visitantes no PMM-Pré e no PMM-Pós.

Parâmetro de análise	Análise quantitativa	Análise qualitativa
Extensão	Número de palavras mencionadas pelos alunos no PMM-Pré e no PMM-Pós	Relação entre o conteúdo das respostas dos alunos no PMM-Pré e o PMM-Pós
Alcance	Número de perspectivas de Explicação sobre os vertebrados da Amazônia, abordadas no PMM-Pré e no PMM-Pós	Descrição das perspectivas abordadas pelos alunos no PMM-Pré e o PMM-Pós
Profundidade	Número de palavras mencionadas pelos alunos dentro de cada perspectiva de explicação PMM-Pré e no PMM-Pós	Nível de pensamento atingido pelos alunos no PMM-Pré e o PMM-Pós
Tipo de Experiência	----	Descrição do tipo de experiência do aluno na visita, através do conteúdo do PMM-Pós.

Foi estabelecido acordo ético com os alunos e seus responsáveis por meio de assinatura de termo de livre consentimento para o desenvolvimento da pesquisa, assegurando o uso dos dados para fins estritamente relacionados aos objetivos da pesquisa. Os alunos participaram da pesquisa respondendo um questionário inicial na escola previamente à visita (PMM-Pré), participando das atividades propostas durante a implementação da Exposição, e respondendo um questionário final (PMM-Pós). Alguns alunos participaram também dos jogos virtuais e do quadro de reações sobre a experiência na visita.

Considerando que o questionário inicial e o questionário final foram aplicados em datas e espaços diferentes, alguns alunos que responderam o questionário inicial não visitaram a Exposição, e alguns alunos que participaram das atividades da Exposição não estavam presentes na escola o dia que foi levado o questionário inicial. O número de alunos participantes em cada atividade se relaciona na tabela 5.

Os alunos participantes das diferentes atividades se encontravam na faixa etária entre 14 e 19 anos, sendo as idades de 15 e 16 anos as mais frequentes. Todos os alunos participantes residem na Cidade de Rio Branco. Porém, 88% manifestaram ter nascido em Rio Branco, 6% em outros municípios do estado do Acre, 2% em outros estados do Brasil, e 4% dos alunos não informaram seu local de nascimento. Para identificação dos alunos nas análises, foi atribuído um código para cada um que começava com a letra A (Aluno), seguido da letra correspondente a turma do aluno (a, b, c, ou d) e um número aleatório.

Tabela 5 Total de alunos participantes das diferentes atividades da pesquisa, e total de reações registradas pelos alunos no quadro de reações.

Item	Número
Total de alunos que responderam o questionário inicial aplicado na Escola	99
Total de alunos que visitaram a Exposição ¹	94
Total de alunos que responderam o questionário final aplicado após a visita na Exposição	94
Total de alunos que responderam o questionário inicial e o questionário final ²	82
Total de alunos participantes dos jogos virtuais	39
Total de reações registradas pelos alunos no quadro de reações ³	96

¹ Por cada dia de visita os alunos foram acompanhados pelo diretor da Escola e dois professores, sendo um deles o professor de ciências naturais. Por motivos de delimitação da pesquisa, os professores não foram incluídos como sujeitos de pesquisa. Porém, espera-se que em outras experiências da Exposição itinerante integrar os professores de maneira mais direta, tanto no planejamento e realização das atividades quanto na coleta de dados.

² A análise dos dados apresentados nos resultados sobre as aprendizagens dos alunos nos PMM foi realizada tomando como mostra os 82 alunos que realizaram o PMM inicial e final.

³ Os alunos podiam registrar mais de uma reação ou nenhuma. Por isso o número de reações registradas é maior que o número de alunos visitantes.

O segundo grupo de sujeitos participantes da pesquisa corresponde a **doze alunos do curso de Medicina Veterinária** da Universidade Federal do Acre, vinculados ao Laboratório de Anatomia Animal da Universidade como mediadores, estagiários ou pesquisadores em formação. Os alunos participaram da pesquisa como **mediadores** da Exposição “Animais da Amazônia: Conhecer para preservar”. Em alguns casos, vinculados desde a montagem das peças da exposição, e em outros, desde o momento da preparação para a exposição com público escolar. As informações gerais sobre os mediadores são apresentadas na tabela 6. Por acordo ético com os mediadores, dados de identificação foram tratados com confidencialidade e foi atribuído um código aleatório, que começou com a letra M (mediador) e um número aleatório, para identificá-los nas análises.

Tabela 6 Informações gerais dos mediadores da Exposição “Animais da Amazônia: Conhecer para preservar”

Código do monitor	Sexo	Experiência como mediador em exposições ou espaços não formais de educação	Participação na montagem dos esqueletos e peças da Exposição
M001	F	Sim	Sim
M002	F	Sim	Sim
M003	F	Sim	Sim
M004	F	Sim	Sim
M005	M	Sim	Sim
M006	F	Sim	Não
M007	F	Não	Não
M008	M	Não	Não
M009	M	Não	Não
M010	F	Não	Não
M011	F	Sim	Não
M012	F	Sim	Sim

3.2.4 Os instrumentos de coleta de dados

A) Questionário prévio e posterior à visita: O questionário foi aplicado para obter algumas informações gerais sobre os alunos e caracterizar seus conhecimentos sobre a diversidade de vertebrados da Amazônia. O questionário foi dividido em duas partes. A primeira parte indagava dados sobre a identificação do aluno, sua idade, sexo, cidade de nascimento, cidade de residência, questionando também sobre o contato dos alunos com

espaços não formais de educação da Cidade, sua percepção sobre esses lugares e suas expectativas na visita à Exposição “Vertebrados da Amazônia: Conhecer para preservar” (Anexo 4).

A segunda parte consistiu no *Personal Mapping Meaning*. Uma tarefa aberta numa folha que tinha escrito na parte central a frase “Vertebrados da Amazônia”, sendo fornecidas aos alunos as seguintes indicações: a) Por favor, pense em tudo o que vem na sua mente quando escuta o termo “vertebrados da Amazônia”, b) Utilize a folha para expressar de maneira escrita, ou por meio de desenhos, esquemas ou mapas conceituais essas ideias que vem na sua cabeça sobre o tema, c) Por favor, realize trabalho individual, pois não se trata de um teste de respostas únicas, ou respostas certas e erradas, simplesmente queremos conhecer o que você sabe sobre o assunto. Esse tipo de instrumento foi adaptado da proposta de avaliação por PMM *Personal meaning mapping* (FALK e STORKSDIECK, 2005; DELICADO, et al. 2010; VILLA, 2016). O PMM é uma ferramenta que permite identificar a mudança na percepção e conhecimento sobre um assunto durante uma visita.

Depois da visita dos alunos, foi entregue para cada um, esse mesmo questionário que tinham respondido na Escola, dando aos alunos as seguintes indicações: a) Por favor, realize leitura das ideias que você expressou sobre a temática “Vertebrados da Amazônia”, b) Considerando os elementos abordados durante a visita no Museu, sinta-se a vontade de modificar, ratificar, retirar ou acrescentar os aspectos sobre “Vertebrados da Amazônia” que foram significativos para você. O registro fotográfico das respostas foi realizado em dois momentos, com a finalidade de poder diferenciar as respostas dadas na Escola, e as respostas dadas depois da visita.

B) Questionário inicial e final com os mediadores da exposição: O questionário inicial (Anexo 1) foi dividido em quatro seções: a) Dados gerais do mediador, b) Percepção sobre a importância dos espaços não formais de educação, c) Expectativas sobre o público escolar visitante da exposição, e d) Percepções sobre as próprias qualidades e dificuldades para ser mediador. O questionário final (Anexo 2) foi aplicado com os mediadores depois da implementação das atividades. O questionário apresentava perguntas sobre os seguintes aspectos: a) A experiência como mediador da exposição, b) Percepção sobre os visitantes e suas possíveis aprendizagens depois da implementação, e c) Sugestões para melhorar a Exposição.

Os questionários para os mediadores foram construídos seguindo alguns aspectos da avaliação museológica propostos por Gama (2009). Segundo a autora, três aspectos são importantes de conhecer nos mediadores dos Museus: Os preconceitos que têm sobre os alunos que visitam a exposição, a percepção sobre quais os aspectos da exposição que mais chamam a atenção dos visitantes a partir da percepção dos mediadores, e saber como podem ser melhoradas as visitas na Exposição.

C) Roteiros sobre as peças da Exposição construídos pelos mediadores da exposição.

D) Quadro de reações: Disponibilizou-se um quadro com três símbolos que representavam três mensagens: a) “Eu gostei de”, b) “Eu não gostei de”, e c) “Eu sugiro...”. Os alunos que participaram voluntariamente receberam uma folha de papel para expressar suas reações sobre a visita e seguidamente, colaram sua ideia no quadro, próximo ao símbolo no qual enquadrava sua reação ou sugestão.

E) Registro fotográfico e filmagem de alguns episódios de interação: O pesquisador, e mais duas pessoas realizaram registro fotográfico das atividades, uma delas, na exposição mediada das peças, e outra nas atividades lúdicas na área de Floresta do PZ. O foco do registro fotográfico foi captar momentos de interação dos alunos com os mediadores, com as peças, os recursos didáticos, ou com os colegas. Para o registro foi considerada como uma interação, toda ação voluntária dos alunos por estabelecer contato, explorar com seus sentidos ou dialogar com os diversos elementos da Exposição. Ocasionalmente foram filmados alguns momentos prolongados de interação, principalmente diálogos entre alunos e mediadores, ou diálogos entre os alunos nas atividades lúdicas.

CAPITULO IV

FUNDAMENTAÇÃO DIDÁTICA E ASPECTOS DA MEDIAÇÃO NA EXPOSIÇÃO ITINERANTE “ANIMAIS DA AMAZÔNIA: CONHECER PARA PRESERVAR”

4.1 FUNDAMENTAÇÃO DIDÁTICA DA EXPOSIÇÃO

A fundamentação didática da Exposição, ou seja, a definição dos princípios didáticos e das atividades de ensino e de aprendizagem foi realizada considerando os elementos a seguir: a) Referentes teóricos e antecedentes sobre ensino de biologia em espaços não formais de educação, b) As características dos objetos da Exposição e do espaço onde as atividades foram desenvolvidas, e c) As características dos visitantes, no caso, os alunos do primeiro ano do Ensino Médio.

4.1.1 Princípios didáticos

Na figura 16 se apresentam os princípios didáticos que nortearam todas as ações e estratégias de ensino e aprendizagem da Exposição. Definimos seis princípios relacionados com a abordagem que foi dada ao conceito biodiversidade, princípios museológicos e princípios sobre a experiência de ensino e aprendizagem oferecida aos alunos visitantes.



Figura 16 Princípios didáticos⁴ das ações educativas sobre biodiversidade na Exposição Itinerante “Animais da Amazônia: Conhecer para preservar”

⁴ Os princípios também são apresentados na seção da proposta da Exposição do produto educacional derivado da pesquisa (Anexo5).

- ***Da abordagem do conceito biodiversidade:*** Reconhecemos o conceito biodiversidade como um conceito abrangente, polissêmico e integrador. Optamos por localizar os conteúdos abordados no nível das espécies. Dessa maneira, a Exposição abordou principalmente características anatômicas e ecológicas dos organismos vertebrados representados nas peças da Exposição. Justificamos a escolha desses conteúdos, pela finalidade de aproveitar o potencial para o ensino das peças de animais silvestres disponíveis e o espaço de floresta do PZ. Sem desconhecer que em próximas experiências da Exposição, pode-se explorar a possibilidade de abordar conteúdos relacionados com o nível ecossistêmico ou genético da biodiversidade e vincular a perspectiva cultural mais explicitamente. Também foi um princípio orientador contextualizar todas as atividades, recursos didáticos e experiências na visita, com as características do bioma amazônico. Dando privilégio sempre à biodiversidade local.

- ***Museológicos:*** São princípios que tratam do planejamento da exposição, a disposição dos objetos e a capacidade de divulgar o patrimônio natural e cultural no espaço. Dessa maneira, um princípio que orientou as atividades, foi promover uma disposição dos objetos e do espaço que convide à exploração, que não fosse coercitiva. Evitamos então o uso de cordas, vidros, placas, separadores, ou outros elementos que limitam a interação dos sujeitos com as peças, o espaço, ou entre eles mesmos. Na mediação, esse princípio também foi respeitado, assim os mediadores promoveram frases e estratégias para fazer sentir os alunos à vontade, e mostrar as peças e a Floresta do PZ como um patrimônio público que é importante cuidar.

- ***Da Experiência de ensino e de Aprendizagem:*** Dois princípios foram propostos. O primeiro trata-se da interação como a base da Experiência. Foi um princípio desafiante, pois para os mediadores, inicialmente, representou um desafio equilibrar a questão dos conteúdos e da experiência do visitante, sem privilegiar um sobre outro. Nos roteiros construídos, nas atividades lúdicas na trilha e na mediação, teve-se o cuidado por estimular a interação dos alunos visitantes com o mediador, a peça, e com os colegas.

O segundo princípio, tratou-se da necessidade de estimular que os alunos “problematizem a natureza”, ou seja, que tentem identificar as peças, reconhecer características específicas, observar em detalhe, procurar informação na floresta, entre outras ações. Superando a mera contemplação da natureza, que é bastante comum quando se faz trilha ecológica ou se visita um museu sem guia.

Esses princípios são pensados no intuito de tornar o visitante mais ativo perante a exposição, mais reflexivo e não só contemplativo (SOARES, 2012). Segundo a autora, os visitantes também colocam expectativas na visita em relação com esses princípios. Esperam que a visita seja interativa, com a possibilidade de tocar, sentir e fazer ciência.

4.1.2 Atividades de ensino e de aprendizagem e recursos didáticos.

Já definidos os princípios didáticos, foram planejadas as atividades de ensino e aprendizagem na Exposição, e confeccionados os recursos didáticos. Na tabela 7 se

apresentam as atividades, uma descrição de cada e os recursos didáticos para seu desenvolvimento.

Tabela 7 Atividades da Exposição

Atividade	Descrição e princípios
Exposição mediada das peças	<p>Envolve todos os princípios didáticos da Exposição, especialmente os princípios da interação, da adequação do espaço para convidar à exploração, e do diálogo dos conhecimentos dos alunos com novas informações sobre a anatomia e ecologia dos vertebrados.</p> <p>Para garantir essa interação, os roteiros de mediação para cada peça estão baseados na proposta de roteiros de indagação (Figura 17).</p> <p>Os alunos rodam pelas peças, onde um mediador estimula o diálogo.</p> <p>No caso da onça com a capivara, e do mutum com o gavião pedrês, um mediador apresenta as duas peças. Planejado propositalmente para estimular os alunos a identificar diferenças entre essas peças.</p>
Jogo da cadeia alimentar ⁵	<p>Princípio da problematização da natureza e da contextualização dos conteúdos da biodiversidade às características do Bioma Amazônico.</p> <p>Utilizam-se figurinhas com fotografias de diversos vertebrados, artrópodes, sementes e plantas da Amazônia. Distribuem-se as figuras numa área da floresta do PZ de acordo ao nicho ecológico de cada animal representado na fotografia.</p> <p>Depois de uma breve conversa com os alunos sobre os hábitos alimentares dos vertebrados, os alunos são divididos em três grupos. Os grupos dispõem de 5 minutos para procurar as figuras na área e posteriormente, se reunir para organizar uma cadeia alimentar entre eles e com ajuda dos mediadores.</p> <p>Quando todos os grupos organizam sua cadeia alimentar, socializam seus resultados para todo o grupo.</p>
Jogo do Mutum	Princípio da interação e da contextualização .

⁵ A dinâmica dos jogos com fotografias da sua realização também são apresentadas no produto educacional derivado da pesquisa (Anexo 5).

	<p>Precisa de sementes de diferentes tamanhos coletadas na floresta.</p> <p>As sementes são distribuídas no solo numa área de aproximadamente 9m². Os alunos são divididos em 3 grupos. Realiza-se sorteio da ferramenta que cada grupo vai usar (Colher, garfo ou prendedor de roupa).</p> <p>Durante 3 minutos os grupos coletam a maior quantidade de sementes que puder utilizando a ferramenta.</p> <p>Finalmente se contam e se pesam as sementes. Realiza-se uma discussão sobre a importância da ferramenta, comparando com a adaptação do bico do mutum.</p>
Jogos virtuais	<p>Princípio da interação e da contextualização.</p> <p>Consiste em três pequenos desafios. Na tela aparece um desafio cada vez (Anexo 3). Para resolver um desafio é necessário superar o anterior.</p> <p>1º. Propõe arrastar a figura do vertebrado para seu alimento ou presa.</p> <p>2º. Consiste em arrastar a figura do vertebrado para seu nome correto.</p> <p>3º. Propõe arrastar a figura do vertebrado para a figura do seu crânio.</p> <p>De acordo ao número de acertos, cada desafio mostrava o desempenho do aluno em porcentagem de acertos.</p> <p>O jogo também foi considerado como uma atividade de avaliação.</p>
Atividades de avaliação	<p>Princípio do diálogo entre o conhecimento do aluno com novas informações.</p> <p>Consiste no PMM-Pré e no PMM-Pós. Também nos depoimentos dos alunos no quadro de reações.</p>

Os roteiros das peças foram construídos a partir da proposta de Percursos de indagação (ROLDÀN et al 2017). Na figura 17 se apresenta um exemplo de roteiro, baseado no que os autores denominam como ciclos de indagação. Assim, cada roteiro se fundamentou em três momentos: a) **Pergunta**, que deve ser comparativa, envolvente e simples para captar a atenção; b) **Ação**, permite ao visitante responder à pergunta por meio da observação e da

exploração com todos os sentidos, e c) **Reflexão** sobre o observado, consiste em estimular o visitante para dar sentido ao que observou.

TATU



Pergunta: Vocês sabem qual é esse animal aqui? Sabem do que ele se alimenta?

Ação: Ok. Imagino que vocês conseguem saber facilmente o nome desse animal aqui. Mas vamos ver se somos expertos em outros assuntos sobre ele... Ele costuma estar mais nas árvores, na água ou no solo? Muito bem, no solo. Mas por quê? Será que tem a ver com a alimentação dele?

Bem, formigas e cupins, assim como outros insetos são a dieta favorita dele. Daí que algumas características lhe permitam conseguir esses animais com facilidade. Vamos observar as garras, são moles ou duras? Por quê?

E a forma do crânio? Percebem diferença do crânio com o crânio de uma onça, por exemplo. Qual desses aí vocês acham que conseguiria abrir mais a boca? Por quê?

Vocês percebem diferenças entre a posição dos olhos dele e a posição dos olhos em outros animais que já observaram? Qual será a explicação disso? Algum de vocês já comeu tatu, carne gostosa para muitas pessoas, e se essa carne é gostosa para nós, imagina para outros bichos da Amazônia que não podem conseguir um Burger com facilidade assim como a gente. Então o tatu é experto e também se defende, além de sua armadura que evidentemente lhe ajuda a se proteger, os olhos aos lados lhe permitem ter uma melhor visão ao seu redor em quanto está ocupado comendo.

Reflexão sobre o observado:

Conseguiram saber qual animal é? Além dos animais que mencionamos quais poderiam ser outros alimentos do tatu? Acham que ele pode comer outros vertebrados, tipo um rato? Quais dificuldades ele teria?

Bom, foi um prazer conversar sobre mais um animal vertebrado da Amazônia, convido vocês para conhecer mais outros.

Figura 17 Roteiro baseado em percurso de indagação para a exposição mediada do Tatu Canastra.

Dessa maneira, os roteiros⁶ das peças também se fundamentaram nos princípios didáticos da Exposição. Na figura 18, se apresentam parte dos recursos utilizados para as atividades na trilha do PZ. No jogo da cadeia alimentar, as figuras foram distribuídas em lugares estratégicos, correspondentes com o habitat da espécie. Assim, o aluno foi estimulado a explorar a floresta e não só contemplá-la.

As atividades e recursos didáticos confeccionados serviram para atender dois desafios que Almeida (1995) levanta para qualquer espaço não formal de educação. O primeiro trata-se da habilidade para abordar um conteúdo com o mínimo de tempo e esforço, e o segundo refere-se à necessidade de gerar motivação suficiente para encorajar o visitante ir da visitação “passiva” à visitação “ativa”, nesse tempo curto.



Figura 18 Alguns recursos das atividades lúdicas na trilha do PZ.

4.1.3 Produto educacional

A Exposição “Animais da Amazônia: Conhecer para preservar” é uma Exposição itinerante. Portanto, pode ser implementada em outros lugares da Cidade de Rio Branco com diversos públicos. Da mesma maneira, os mediadores da Exposição, são na sua maioria, alunos do curso de Medicina Veterinária da UFAC, isso implica a presença de novos mediadores e a necessidade da formação permanente dos novos mediadores que ingressam para fazer parte da Exposição.

Pensando nesse aspecto, pensou-se como produto educacional da pesquisa, um manual do mediador da Exposição itinerante “Animais da Amazônia: Conhecer para preservar”. Esse manual pode servir de ferramenta para preparar e formar os novos mediadores da Exposição. O manual deriva-se dos resultados da pesquisa apresentados no capítulo IV e no capítulo V.

⁶ Indicações sobre como construir os roteiros para próximas apresentações da Exposição estão disponíveis no produto educacional derivado da pesquisa (Anexo 5).

Resultados que dão conta da importância da preparação e formação do mediador pensando na aprendizagem a partir de perspectivas interacionistas e dialógicas, para garantir a participação mais significativa dos visitantes, no caso, os alunos. De maneira geral o manual apresenta:

- A proposta didática da Exposição.
- Características da mediação e de um bom mediador.
- Informações acerca das peças da Exposição.
- Instruções para a elaboração dos roteiros.
- Apresentação dos jogos da floresta.
- Recomendações de leituras sobre mediação.
- Registro fotográfico das atividades de mediação durante esta pesquisa.

Todos esses elementos foram fundamentados nos princípios didáticos da Exposição e foram pensados para facilitar a formação do mediador da Exposição. O produto educacional é apresentado no anexo 5.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DOS ASPECTOS DA MEDIAÇÃO

4.2.1 Percepção dos mediadores sobre a importância da Exposição “Animais da Amazônia: Conhecer para preservar” antes de sua implementação.

Na análise da percepção dos monitores sobre os espaços não formais de educação foi possível identificar uma percepção desses espaços relacionada com seu potencial para divulgação de conhecimentos. Segundo os mediadores, espaços como os Museus permitem “difundir os conhecimentos de uma maneira dinâmica” (M001), e também “ajudam no reconhecimento do tema exposto entre o público alvo, seja ele composto por crianças ou por jovens” (M007). Porém, os mediadores consideram que os conhecimentos divulgados na exposição, no contexto Amazônico, devem ser principalmente de caráter científico, repassando informações sobre “animais silvestres, curiosidades sobre os mesmos, e tentar repassar ao público leigo de forma simplificada o papel da importância desses animais no ecossistema” (M005). Somente dois mediadores consideraram importante divulgar conhecimentos relacionados com práticas culturais ou tradições da região “Os animais típicos do local, cultura dos habitantes, preservação ambiental” (M010).

Da mesma maneira, os mediadores consideram que a divulgação científica nesses locais pode estimular os visitantes, principalmente as crianças e os jovens, a se interessarem pelos assuntos científicos. Assim, os visitantes podem orientar seus interesses profissionais em áreas como a Medicina Veterinária, a Biologia e outras ciências afins. Os mediadores mencionaram que esses espaços são de “extrema importância para nossos adolescentes e jovens terem o conhecimento do que a Universidade e o próprio curso pode oferecer” (M004),

e que podem favorecer que os visitantes “adquiram gosto pela profissão e estabelecer isso como meta de vida” (M005).

Segundo Queiróz e colaboradores (2002) as percepções dos mediadores sobre a educação em espaços não formais de aprendizagem estão marcadas pelas concepções de ensino e aprendizagem que possuem, pela visão de ciência e pelo domínio de conteúdos que tem sobre as temáticas da exposição.

Diversos pesquisadores destacam que os espaços não formais de educação têm uma função importante na divulgação científica e também de outros conhecimentos (RICKENMANN et al. 2012). As escolas usualmente procuram esses espaços para complementar processos de Ensino, destacando que nesses espaços circulam conhecimentos atualizados e contextualizados das ciências naturais. Porém, a função educativa dos espaços não formais de educação não pode limitar-se a divulgação científica, pois como espaços de educação não formal, também têm propósitos relacionados com a transformação de atitudes no público, o lazer e a interação social e a preservação/divulgação do patrimônio natural e cultural.

Pode ser considerado que os mediadores percebem a importância dos espaços não formais de educação de uma maneira limitada, quando se compara com a importância atribuída pelos alunos visitantes (Tabela 8). Os alunos esperam encontrar conhecimentos novos nas exposições, mas nenhum aluno mencionou que esse conhecimento precisa ser exclusivamente “científico”. Um aluno mencionou que nesses espaços “aprendemos coisas novas e interessantes, podemos ter experiências e até mesmo querer trabalhar com isso no futuro” (Ab019).

Pela visão dos alunos visitantes, espaços como as exposições são importantes porque além de permitir contato com novas informações ou complementar os processos de aprendizagem da Escola, também facilitam outros aspectos nem sempre associados ao encontro com novas informações. Por exemplo, os alunos associam recorrentemente a exposição com: a) Um espaço para a diversão e o lazer “para se divertir um pouco e aprender mais” (Ad005), b) Oportunidade para fugir da rotina da Escola “pois é cansativo ficar só na sala, é sempre bom algo diferente” (Ab026) ou c) Espaços para a construção da identidade Acreana “para o conhecimento pratico de nossas próprias origens e nossas riquezas e histórias de nosso estado” (Ac019).

Também foram encontradas diferenças entre as expectativas dos mediadores e dos alunos visitantes sobre a visita à exposição itinerante “Animais da Amazônia: Conhecer para preservar” (Tabela 8).

Por um lado, os mediadores condensam suas expectativas em aspectos relacionados principalmente com a temática da exposição. Para alguns mediadores a temática é o objetivo final mesmo da exposição, ou seja, que os visitantes compreendam a temática é o mais importante: “Acho interessante por conta que as pessoas podem ver como aquele animal funciona e que particularidades anatômicas fazem aquele animal ser de aquele jeito” (M002). Para outros mediadores a temática, mais do que uma finalidade, representa sim uma

ferramenta para que o visitante compreenda a importância de preservar a biodiversidade: “Interessante porque o conhecimento é o primeiro passo para a preservação” (M010).

Por outro lado, os alunos visitantes focalizam suas expectativas sobre a visita principalmente na experiência que a exposição deveria oferecer, mais do que nas temáticas que deveria abordar. Sobre a visita à exposição “Animais da Amazônia: Conhecer para preservar” os alunos mencionaram “gostaria que fosse legal, que as atividades fossem feitas ao ar livre e que pudéssemos ver com mais detalhes o que eles vão nos mostrar” (Ac016), ou “espero encontrar animais, florestas, coisas bonitas, as atividades que eu gostaria de realizar seria brincar com os animais, conhecer melhor sobre cada um deles e conhecer plantas também, isso seria muito bom” (Ad005).

Tabela 8 Percepções e expectativas dos mediadores e dos alunos/visitantes sobre os espaços não formais de educação e a exposição Itinerante “Animais da Amazônia: Conhecer para preservar”.

Expectativas e percepções prévias à visita	Mediadores	Alunos/Visitantes
Percepção sobre a importância dos Espaços não formais de educação	<p>Divulgação de conhecimentos científicos</p> <p>Democratização do conhecimento com público “leigo”</p> <p>Motivação para a formação profissional do visitante e do mediador</p>	<p>Divulgação de conhecimentos “novos” para os alunos</p> <p>Complemento da aprendizagem na Escola</p> <p>Motivação para a formação profissional</p> <p>Lazer/Interação social</p> <p>Fugir da rotina da Escola</p> <p>Acesso aos espaços da cidade que os alunos não conhecem</p> <p>Construção da identidade</p>

		acreana
Expectativa sobre a visita na Exposição “Animais da Amazônia: Conhecer para preservar”	Foco na temática da exposição: Conseguir divulgar os conhecimentos associados à exposição	Foco na Experiência na exposição: Participar de atividades de aprendizagem agradáveis, envolventes e divertidas.

Segundo Alderoqui (2008) a exposição e os mediadores devem se preocupar mais com as expectativas e necessidades dos jovens, também por aqueles aspectos que fazem que o público infantil e adolescente tenha uma experiência prazerosa. Segundo a autora, só a partir dessas considerações é possível garantir que a exposição seja um espaço de comunicação, participação e de encontro de ideias, ou seja, que a exposição seja um espaço democrático.

Resumindo, para os mediadores da exposição a exposição é um espaço principalmente para a divulgação de conteúdos científicos, já para os alunos visitantes, a exposição é um espaço mais para participar de experiências novas, inovadoras e envolventes. É importante considerar as expectativas de ambos, pois essas expectativas podem influenciar aspectos motivacionais do processo de Ensino e de Aprendizagem. Porém, deve existir uma preocupação por parte dos responsáveis pela educação nas exposições, com a não escolarização de seus espaços, pois a dimensão afetiva e social própria das atividades fora da Escola pode perder a relevância (QUEIRÓZ et al. 2002).

4.2.2 Impressões e percepções dos mediadores sobre os alunos visitantes, antes e depois da visita.

Na tabela 9 foram destacadas as expressões dos mediadores utilizadas quando questionados sobre suas percepções sobre os alunos visitantes antes e depois da visita. Quando os mediadores responderam o questionário inicial só conheciam informação sobre a faixa etária dos alunos visitantes e que eram alunos do primeiro ano do Ensino Médio. Já o questionário final foi respondido depois da visita das quatro turmas.

Segundo De Oliveira e Franco (2014) o mediador costuma criar estereótipos sobre o público visitante, seja antes ou durante a visita. Esse aspecto não é negativo, pois faz parte da experiência humana, mas requer de ter cuidado para que o estereótipo não limite o tipo de experiência que se oferta ao visitante.

Essa percepção inicial pode estar relacionada com a própria percepção que os mediadores têm sobre a mediação. O imaginário de que mediar é igual a repassar conhecimentos para um público leigo, numa linguagem simplificada ou não, traz também a suposição de que o papel do aluno visitante é se impressionar pelo mencionado e exposto pelo mediador. Esse imaginário inclui a suposição de que aluno conhece pouco ou nada sobre a temática, motivo suficiente para que se interesse por aprender, mantendo uma atitude de calma e passividade no processo. Assim, desde esse imaginário de mediação, as

características “agitadas”, “eufóricas” ou “bagunçadas” dos jovens dessas idades se constituem como obstáculos para o processo de ensino em um espaço não formal de educação.

É interessante encontrar essa percepção inicial nos mediadores, considerando que a diferença de idade entre eles e os alunos visitantes em muitos casos não supera cinco ou sete anos. Deve ser considerado também que os mediadores não fazem cursos relacionados com formação pedagógica, portanto, muito do seu imaginário sobre o que é ensinar, aprender ou divulgar conhecimentos foram construídos desde a Escola ou a partir do que têm observado em outros espaços não formais de educação, ou até mesmo na Universidade.

Tabela 9 Percepções dos mediadores sobre os alunos visitantes antes e depois da visita. Descrições tomadas das falas dos mediadores.

Percepção dos mediadores sobre os alunos visitantes	Antes da visita	Depois da visita
Percepção sobre o comportamento dos alunos	<p>Dificuldades:</p> <p>Alunos bagunceiros, desorganizados, sem interesse pela parte científica, comportamentos “inadequados”, comportamento infantil, dispersos, eufóricos, agitados, inquietos.</p> <p>Facilidades:</p> <p>Interesse de alguns (poucos), curiosos, concentrados somente no início, muitas perguntas, alguns envolvidos.</p>	<p>Dificuldades:</p> <p>Tímidos no começo, alguns rebeldes, alguns (poucos) com má vontade, alguns agitados.</p> <p>Facilidades:</p> <p>Muito participativos, com vontade de aprender, respeitosos, curiosos, comportamento excelente, esforçados em relembrar, empolgados, exploradores, descontraídos, calmos, educados, envolvidos nas explicações, interativos com o ambiente, atentos.</p>
Percepção sobre os conhecimentos prévios dos alunos	<p>Dificuldades:</p> <p>Conhecimentos básicos em biologia, mas não em anatomia. Não é realidade dos alunos receber esses conhecimentos, só uma pequena parte (5%) terá esses conhecimentos.</p>	<p>Dificuldades:</p> <p>Alguns não tinham conhecimentos básicos, alguns tinham vergonha de falar.</p>

	<p>Facilidades:</p> <p>Alguns irão ter conhecimentos básicos, segundo os parâmetros de ensino devem saber, sabem mas falta estimular a memória, eles irão associar seus conhecimentos prévios com os novos.</p>	<p>Facilidades:</p> <p>Tentavam acertar usando o que sabiam, amplo conhecimento sobre práticas culturais com os animais, conhecimentos a partir da vivência deles, têm conhecimentos básicos sobre anatomia e ecologia, vivências familiares, conhecimento de lendas e mitos, falaram coisas que saíam do tema principal mas que contribuía no diálogo.</p>
--	--	--

O esforço dos mediadores em preparar e implementar estratégias de mediação diferentes permitiu envolver os alunos visitantes em experiências significativas. Assim, os mediadores resignificaram seus imaginários iniciais sobre os alunos visitantes ou encontraram que aquilo que destacaram como dificuldade inicialmente, de fato pode ser uma vantagem ou um elemento estimulador da aprendizagem. Aproveitar os conhecimentos que os alunos já traziam para dialogar sobre os objetos e temáticas da exposição foi um aspecto positivo para a mediação, pois os significados construídos nos espaços não formais de educação na interação mediador-visitante devem ser construídos por meio de processos ativos de negociações ativas (MARANDINO et al. 2008).

Os mediadores consideraram que os conhecimentos e informações que os alunos trazem de outros contextos, mesmo não acadêmicos, são aspectos que contribuem na aprendizagem e não obstáculos. Isso destaca a importância das estratégias de mediação que os mediadores usaram. Segundo Angulo (2014) os mediadores dos Museus devem dar aos alunos visitantes a oportunidade para falar, ler, ouvir e escrever sobre o que estão aprendendo. Com isso, não só se aproxima o aluno do conhecimento científico, também promove o desenvolvimento de habilidades comunicativas importantes para a aprendizagem das ciências.

Para o mediador que focou seu trabalho principalmente na divulgação unidirecional de informações, os comentários e intervenções dos alunos podem parecer um obstáculo, porém, para os mediadores que tentaram estabelecer diálogos e relações mais bidirecionais, as falas dos alunos eram elementos importantes para a troca de ideias e a negociação de significados. Nas palavras de dois mediadores “Eles (os alunos) conseguiam conectar o que falávamos com conhecimentos prévios” (M012), ou “os visitantes tiveram contato com o conteúdo educativo de uma forma bem dinâmica que, com certeza, faz com que o aprendizado seja mais fácil e rápido” (M007).

Finalmente, pode se considerar que a participação dos mediadores foi um processo de aprendizagem importante para quebrar estereótipos tradicionalmente instaurados sobre o Ensino com público infantil e adolescente. Também para entender que o planejamento de uma

experiência de Ensino participativa e inovadora pode estimular os alunos a mostrar o melhor de si mesmos e se envolver empolgadamente num processo de aprendizagem. Ou seja, os alunos visitantes se comportam de acordo com o tipo de estratégia de Ensino que lhes é oferecida. As palavras de uma das mediadoras exemplificam melhor essa consideração: “Foi uma ótima experiência para os monitores em relação à interação com o público, foi ótimo ver alunos que geralmente são desinteressados nas salas de aula, questionando e até respondendo nossas perguntas, comprovei mais uma vez que nunca devemos julgar algo que não nos esforçamos para compreender, e que devemos tratar todos com igualdade tentando extrair o melhor de cada pessoa” (M010).

4.2.3 Estratégias de mediação utilizadas pelos mediadores: Do roteiro à prática.

Todos os mediadores participaram da construção dos roteiros para realizar a **exposição mediada das peças** em exposição, pois até esse momento ainda não tinha sido feita a distribuição dos mediadores para as diferentes atividades da exposição. Nos roteiros, foi possível identificar que os mediadores mencionaram diversas estratégias que foram classificadas e agrupadas em três tipos: a) Estratégias de explicação, b) Estratégias de indagação e estimulação de conexão de ideias, e c) Estratégias de exploração.

Estratégias de explicação

São estratégias de repasse de informação por parte dos mediadores aos alunos visitantes. Não consistem simplesmente na enunciação de uma informação científica da mesma maneira que aparece nas fontes acadêmicas, pois exige dos mediadores exercícios de “transposição” onde essa informação passa por adaptações, simplificações ou são resignificadas.

Algumas dessas informações correspondiam às características anatômicas e ecológicas das peças, por exemplo: “alimentam-se preferencialmente de frutos, folhas e sementes, mas podem variar a dieta predando pequenos invertebrados, devido à característica de seu bico pequeno e curvado [Mutum]” (M11). Porém, nos roteiros os mediadores também contemplaram informações que envolviam elementos culturais “você sabem dizer qual o predador da onça? O homem [realizar explicação conscientizadora a respeito do assunto]” (M08) ou “Uma dica, pessoal que mora em colônia, sítio e fazenda não gosta muito dele, pois ele tem fama de comer galinha” (M03).

Nos roteiros foi recorrente que os mediadores tentassem organizar as informações ligando os saberes biológicos-ecológicos das peças com elementos do cotidiano do aluno, usando uma linguagem mais acessível para o público: “Essa espertinha aqui sabe que não pode dar mole, senão vira jantar pra onça... Então os olhos nas laterais possibilita maior campo de visão pra elas” (M05). Os mediadores também utilizaram analogias para aproximar as informações do cotidiano do aluno. Uma mediadora no seu roteiro sobre a jiboia mencionou “elas utilizam a língua que possui quimiorreceptores que recebem os estímulos externos de calor de tudo ao seu redor [realizar comparação ao sistema de rede wi-fi]” (M008).

Em alguns casos, os mediadores utilizaram a estratégia de “humanizar” o animal, explicando o comportamento do animal representado na peça com experiências ou sentimentos de nossa espécie. É uma estratégia importante, que quando bem dirigida, permite ao mediador transformar a linguagem acadêmica para uma linguagem mais próxima dos visitantes. Uma mediadora mencionou no roteiro da capivara: “Apesar de só comer salada, uma capivara é bem gordinha – uma adulta pesa em torno de 40 quilos... Elas vivem no solo e encontramos algumas no lago, se refrescando ao fim de tarde... Só na moleza!” (M02).

Ainda nas estratégias de explicação, alguns mediadores incluíram de maneira explícita as estratégias protocolares nos seus roteiros, com o fim de estabelecer um vínculo amistoso e de proximidade com os visitantes: “Obrigada pela atenção... Deixo aberto para perguntas. Obrigada novamente, e convido vocês a conhecerem o próximo animal!” (M004), ou “ Fico feliz por todas essas descobertas... Foi um prazer conversar com vocês, muito obrigada pela atenção e convido a conhecerem o próximo animal” (M06).

Estratégias de indagação e estímulo de conexão de ideias

São estratégias que procuram envolver os visitantes no diálogo com o mediador, explorar as vivências prévias dos visitantes, suas percepções na visita ou estimular que conecte informações repassadas na visita com seus conhecimentos prévios. São estratégias que exigem do monitor pensar em perguntas ou indicações que estimulem ações de pensamento nos visitantes. Essas estratégias são muito importantes, pois por meio delas a experiência do visitante supera a mera recepção de informação, para participar ativamente do processo de negociação de ideias.

O fato dos mediadores terem utilizado essas referências é muito significativo. De Almeida e Genzini (2013) mencionam que é comum que em alguns espaços não formais de educação, os mediadores utilizem principalmente estratégias de transmissão de informações, interações antidialógicas de persuasão e de invasão cultural. Daí a importância das estratégias de indagação utilizadas pelos mediadores, pois abrem a oportunidade para o diálogo, a troca de ideias e a negociação de sentidos na exposição.

Foi muito recorrente nos roteiros dos mediadores encontrarem diversas perguntas para os visitantes, com a finalidade de indagar seus conhecimentos e suas experiências prévias: “Vocês sabem que animal é esse? Sabem o que ele come? Onde mora? O que ele lembra? Você já viu esse bicho? Onde?” (M04) ou “Mas, o que sabemos da jiboia? É uma serpente brasileira que ocorre principalmente na região amazônica... De acordo com o conhecimento de vocês, ela possui veneno? (M08)”.

Outra estratégia utilizada pelos mediadores nos roteiros consistiu em usar a pergunta como ferramenta para estimular aos visitantes a conectar ideias: “Vamos começar pela boca, qual seria o motivo de uma boca tão grande em comparação com a cabeça? Consegue imaginar?” (M06), ou “Conforme o que já conversamos sobre o mutum o que vocês veem que tem nessa peça e que está relacionado ao tipo de alimentação?” (M01).

Alguns mediadores optaram por colocar o aluno visitante a pensar como se fosse o animal representado na peça. Novamente, a estratégia utilizada era a pergunta, assim, um mediador se referindo ao mutum mencionou: “Imagina você lá comendo suas sementes, e você tem os olhos voltados pra frente, você conseguiria ver alguém chegar atrás de você? Não mesmo” (M05). Esse mesmo mediador mencionou sobre o Tatu: “Você aí é um tatu, você quer comer umas formigas... Onde elas estão? Isso, no chão... Então, se você fosse um tatu e tivesse uma mão como a de um humano você conseguiria cavar facilmente?” (M05).

Já outros mediadores optaram por estimular o visitante a comparar suas características anatômicas humanas com as características anatômicas da peça: “Olhem para os dentes dela [onça], agora e me digam: qual a principal diferença entre os dentes de vocês em comparação com os dentes dela?” (M07).

A recapitulação ou revisão final indagada também foi uma estratégia utilizada pelos mediadores. Assim, para encerrar a apresentação da peça. Os mediadores questionavam aos alunos sobre as características principais que foram abordadas na peça e outras informações: “Então pessoal! O que conseguimos saber sobre esse animal? Quais suas principais características? De que forma isso influencia a vida dele?” (M08), ou “Bom, agora vocês conseguem me dizer que animal acabamos de ver e suas principais características? Foi um prazer conversar com vocês e o próximo vertebrado espera por vocês!” (M07).

Estratégias de exploração

Consiste nas estratégias que procuram estimular o visitante a explorar a peça de maneira detalhada, a explorar seu próprio corpo realizando atividades motoras, explorar com o espaço e interagir com os colegas. São estratégias que compreendem que além da recepção de informações sobre as peças e o diálogo com os mediadores, o visitante também pode interagir com seu corpo, com seus colegas e explorar o espaço com outros sentidos. Todos esses elementos convergem para dar como resultado uma experiência significativa de aprendizagem no visitante.

A estratégia mais recorrente foi direcionar os visitantes permanentemente a observar com detalhe algumas partes e características das peças. Em alguns casos, inclusive, os mediadores solicitavam aos alunos apontar com seu dedo ou tocar essa parte na peça para garantir uma exploração dela. Assim, nos roteiros uma mediadora abordando o Mutum “Olhem as patas dele, esse dedo, que grandão, ele serve como uma pá pra cavar buracos no chão (M03)”. Outro mediador falando sobre o Tatu “Usar o casco como armadura [exibe-se ao casco e pede-se que todos toquem] viram como é rígido? Olhemos para os olhos desse animal” (M08).

Outra estratégia mencionada pelos mediadores no roteiro consistiu em propor exercícios motores aos alunos visitantes com a finalidade de entender melhor alguma característica da peça explorando seu próprio corpo. Essas estratégias se fundamentam na suposição de que para entender alguns assuntos pode ser mais fácil quando o aluno vivencia o conceito na ação.

Por exemplo, dois mediadores utilizaram a estratégia de um teste de profundidade visual para entender a visão binocular no Macaco Barrigudo: “E porque vocês acham que os olhos deles são voltados pra frente? Exato, para ter profundidade [teste de profundidade]” (M05), ou “Vamos fazer um teste, com os dois olhos abertos, toque um dedo de sua mão com o dedo da mão contrária... Agora feche um dos olhos e repita o processo... Viram que há diferença? É por esse motivo que eles possuem a visão semelhante a nossa” (M06).

Por último, outra estratégia de exploração utilizada, mesmo que não de maneira recorrente foi a estimulação da interação visitante-visitante explorando suas características. Assim, na explicação da dentição em carnívoros no roteiro da onça, uma mediadora convidou os alunos para explorar o outro da seguinte maneira: “Possui seus dentes incisivos, alguém sabe o que são dentes incisivos? Não? Sorriam uns para os outros, esses dentinhos que vocês observam na frente da boca do colega de vocês são os incisivos, eles são delimitados pelos caninos, esses mais compridos ai, depois vêm os molares” (M03).

Já na prática, os mediadores utilizaram muitas das estratégias⁷ que mencionaram nos roteiros, porém, todas as estratégias aparecem entrelaçadas. Para uma mesma peça, no diálogo com os visitantes os mediadores misturaram diversas estratégias em um tempo relativamente curto. Por exemplo:

Recorte 1. Mediador: M004; Peça: Onça Pintada; Número de alunos: 3

M: *Vamos pensar na alimentação dela, o que é que vocês acham que ela (a onça) faz com os dentes para conseguir o alimento, como é que ela faz?*

Alunos ficam inicialmente calados e tímidos

A01: *Ela não é que nem jacaré não*

A02: *Ela vai quebrar os ossos...*

A01: *Não, quem faz isso é o Jacaré, porque ele só coisa (abrindo as mãos como se fosse a boca do jacaré)*

A03: *É, ele (o jacaré) depois dá uma volta*

M: *Vocês conseguem enxergar esses dentes que sobressaem aqui (aponta para os caninos da onça) bem pontiagudos*

Alunos se aproximam para observar os caninos

A01: *Consigno sim, tipo esses de aqui (aponta para os dentes agudos da frente da onça)*

M: *O que é que ela faz com esses da frente? Os caninos*

A01: *Eu acho... Ela segura a presa, para segurar*

M: *Então, ela vai usar esses dentes para segurar a presa e se alimentar quando precisa, mas também vai segurar a presa com que?*

Alunos apontam para as garras

M: *As garras, ela vai segurar com as garras...*

No recorte 1 se evidencia como por meio do diálogo com os alunos a mediadora utiliza estratégias de indagação quando questiona os alunos. Estratégias de exploração

⁷ Os recortes da mediação também são apresentados no produto educacional derivado da pesquisa (Anexo 5) com a finalidade de mostrar exemplos de diálogos com o visitante aos próximos mediadores.

orientam os alunos a observarem com cuidado algumas partes da peça, e estratégias de explicação quando finalmente introduz informações que são significativas no contexto da conversa com eles. Todas essas estratégias se fundamentam na compreensão do aluno visitante como um jovem autor parcial da sua experiência e intérprete com conhecimentos prévios, atitudes e valores, quebrando o paradigma tradicional que se fundamenta em relações unidirecionais (ROJAS, 2014).

No recorte 2 pode ser observado que essas estratégias de mediação não são aplicadas exclusivamente por meio da fala, pois o corpo também é uma ferramenta de comunicação importante. Assim, por meio de gestos e movimentos, os mediadores conseguiram acompanhar explicações e dar indicações para os alunos. Da mesma maneira, os alunos utilizavam seu corpo também para dar a entender alguma ideia.

Recorte 2. Mediador: M05; Peça: Macaco Barrigudo; Número de alunos: 3

M: *Olhem suas mãos* (das alunas)

Alunas olham suas mãos

M: *Onde é diferente sua mão da mão do macaco?*

A01: *Bem aqui ó* (Aponta para a palma da mão) *é mais estranho*

Mediador levanta sua mão e move o dedo polegar

Alunas: *Ah o dedinho*

A01: *Ele tem quatro dedinhos*

M: *Certeza?*

A02: *Ele tem cinco* (Aluna pega a mão do macaco e conta os dedos mostrando para as outras alunas)

M: *Isso cinco, mas na nossa mão* (o mediador levanta a mão e mostra o dedo polegar oposto aos outros quatro dedos que estão juntos) *Qual a função disso?*

A03: *Eh... segurar*

Aluna 02 segura no pescoço da aluna 01. As alunas fazem o movimento preênsil

M: *Agora vamos pensar, em minha mão tenho um polegar e com os outros dedos posso fazer isso* (Mediador faz movimento de agarrar)

A03: *Tipo agarrar* (Faz o movimento preênsil movendo a mão duas vezes)

M: *No caso dele* (O macaco) *não é assim, como ele faz?*

A03: *Mas ai tem o rabo*

M: *Exatamente!*

Usar o seu corpo e fazer o visitante usar o próprio corpo na simulação de fenômenos representados nas exposições da exposição é uma estratégia de mediação relevante para aproximar o público da compreensão de diversos fenômenos (QUEIRÓZ et al. 2002).

Nos recortes 1 e 2 é possível observar como a mediação humana na exposição não consiste unicamente na transmissão de informações previamente estabelecidas para um público. A mediação humana representa, principalmente, uma ferramenta orientadora e facilitadora do contato problematizador dos visitantes com os objetos e conhecimentos da

exposição. Ou seja, a mediação humana garante que o papel do visitante não seja só contemplativo, e seja sim, indagador, questionador e problematizador. Daí a importância das diversas estratégias que os mediadores utilizaram.

Diversos autores (RUBIALES, 2008) indicam que é importante questionar com que frequência os elementos de uma exposição ou as estratégias utilizadas por um mediador convidam à exploração ou ao pensamento crítico, já que esses são elementos essenciais para que o visitante interprete e construa novos significados.

Além disso, as estratégias de indagação e de exploração (Figuras 19 e 20) foram importantes para os mediadores, pois ajudaram a manter os alunos mais atenciosos e motivados. Uma mediadora mencionou no questionário final “Nas peças eles gostaram mais do tatu, pelo que disseram... E ficavam empolgados quando fazíamos demonstrações e comparações entre os animais e eles... Também o contato com as peças, poder pegar e sentir as texturas os deixavam mais animados” (M12).

As estratégias de exploração se fundamentam na suposição de que as peças da exposição não possuem um significado que deve ser adivinhado pelos visitantes ou repassado pelo mediador. Trata-se então de que o significado do objeto só aparece por meio do contato do visitante com a peça, ou seja, é o visitante quem atribui um significado. Nattiez (2002) denomina esse aspecto como um processo estésico, perspectiva sob a qual o visitante não é só um receptor do significado do objeto (peça), pois ele dá um novo significado para esse objeto numa relação dialógica.



Figura 19 Estratégias de exploração. Atividades motoras na explicação da visão binocular do Macaco barrigudo. Fotografia: Patrícia Ferreira.



Figura 20 Estratégias de exploração. Estimulação de exploração e contato com a armadura do Tatu Canastra. Fotografia: Patrícia Ferreira Peruquetti.

Por outro lado é importante mencionar que as estratégias de explicação não apareceram como as principais articuladoras da mediação. O exercício de mediação não consistiu exclusivamente em repassar uma informação para depois fazer perguntas aos alunos ou indicar eles de explorar a peça. Pelo contrário, normalmente os mediadores iniciavam com questionamentos e indicações de exploração, e só introduziam explicações quando essas pareciam significativas, seja por um comentário dos alunos ou por elemento importante que eles estavam observando. No recorte 3 se observa como a mediadora introduz explicações só depois de aplicar estratégias de indagação e exploração.

Recorte 3. Mediador: M01; Peça: Mutum; Número de alunos: 5

Alunos estão movendo as mãos ao redor da cabeça indicando amplitude do campo visual

M: *Exatamente, com os olhos na frente a visão seria só pra frente, (a monitora coloca cada mão ao lado das orelhas dela e move as mãos) Vocês conseguem ver até onde eu tenho minhas mãos*

(Alunos olham para as mãos da mediadora)

M: *Não, não, coloquem suas mãos do lado das suas orelhas*

(Alunos colocam as mãos ao lado das orelhas)

M: *Vocês conseguem olhar suas mãos sem mover a cabeça?*

Alunos: *Não*

M: *Ele (o mutum) pode, Ele tem um campo visual muito amplo, assim se, por exemplo, chegar um predador provavelmente vai facilitar para ela enxergar. Agora vamos comparar essa característica do mutum com esse daqui (aponta para o gavião). Que animal é esse?*

A01: *Gavião*

Esses elementos são importantes, pois no começo os mediadores manifestaram muita preocupação em ter um domínio dos conteúdos e para poder organizá-los numa sequência lógica para repassá-los. Claramente organizar esses conhecimentos de maneira sequencial é importante. Porém, na prática os mediadores perceberam que em alguns casos pode ser mais significativo repassar essas informações quando elas realmente podem ser significativas para os alunos, mas do que repassarem elas desde uma sequência lógica científica.

Também é importante destacar que nas explicações dos mediadores apareceram informações que não foram contempladas nos roteiros. Enquanto nos roteiros as informações que aparecem são mais das características anatômicas e ecológicas dos animais, na prática os mediadores repassaram outras informações como, por exemplo, a história da peça ou do animal. No recorte 4 se exemplifica essa situação.

Recorte 4. Mediador: M02; Peça: Tatu Canastra; Número de alunos: 3

M: *Ele chegou todo machucado o bichinho (O tatu) (monitora mostra a armadura do Tatu)... Mas ele já estava morto e no álcool*

(Alunos olham a armadura)

M: *Aqui tem esse buraquinho (na armadura) onde parece que ele recebeu um tiro de algum caçador, nós tampamos para que fique o mais bonitinho possível*

A01: *Os buracos que ele (o tatu) faz, são grandes?*

M: *Ah?*

A01: *Os buracos que ele cava são grandes?*

M: *Ah esse animal é alto, os buracos que ele faz são enormes. Então é para vocês verem que ele não é um bichinho pequeninho. Por isso a visão dele é ampla (a monitora faz um círculo ao redor da sua cabeça com os dedos), assim que aparecer um predador ele sai fugindo, fazer o que não é? Se ele não vai, morre.*

Nas atividades lúdicas na trilha, as atividades tinham uma lógica diferente, pois não consistiam na apresentação mediada de peças ou objetos, consistiam sim na exploração de um contexto natural e a interação com os colegas para construir ideias coletivamente. Essas características diferenciadas fizeram com que o exercício de mediação fosse diferente também. Na exposição mediada das peças o processo é mais direcionado pelo mediador, por tanto, depende em grande parte das estratégias utilizadas. Na trilha o trabalho do mediador funciona mais em resposta as inquietudes e comportamentos dos alunos visitantes, e das ideias que eles constroem por meio do jogo (Figura 21).

Contudo, as estratégias de indagação e exploração foram as mais utilizadas pelos mediadores. No recorte 5 se observa como a pergunta é um elemento recorrentemente utilizado, principalmente com a finalidade de estimular aos alunos a trazerem seus conhecimentos prévios.



Figura 21 Mediadora realizando contribuições a um grupo de alunas estabelecendo uma cadeia/teia alimentar. Fotografia: Regiane Guimarães

Recorte 5. Mediador: M06; Atividade: Explicação por parte dos mediadores antes das atividades lúdicas.

A mediadora entregou figuras de diferentes animais a cada aluno, os alunos estão observando as figuras.

M: *Então vai, e ai já sabe qual é o animal que tem ai? Esse aqui qual é?*

A01: *Uma preguiça*

M: *Esse aqui é uma preguiça, E esse aqui? Um coati, muito bem*

A03: *É um porco*

M: *Isso, é um porco selvagem.*

A05: *Um pássaro*

M: *Um pássaro... mmm... Melhor vamos falar que é uma ave. Qual ave? Não sabem dizer? Chutar?*

A05: *É o Pica-pau*

(Risadas)

A06: *É uma galinha*

M: *Uma galinha, não, não é uma galinha.*

A07: *Esse é um roedor selvagem*

M: *É o rato*

(Risadas)

M: *O que é que vocês acham que eles comem?*

Alunos: *Lama... Folhas... Barro... Água...*

M: *Folhas, e o que é que a gente está estudando agora? Os animais?*

A08: *Herbívoros,*

M: *E o que é que são herbívoros? São animais que comem?*

Alunos: *Plantas*

M: *Plantas, então o que todos esses animais têm em comum é que todos comem plantas, comem capim, comem folhas e outras partes da planta. Mas também alguns desses animais podem comer insetos...*

Um aspecto importante consistiu no respeito que os mediadores tiveram pelas ideias construídas pelos alunos na visita. Quando os alunos manifestaram alguma ideia que não correspondia com a realidade científica, os mediadores tomaram a postura de não corrigir imediatamente ou rotular a ideia do visitante como erro. Os mediadores aproveitaram esses momentos como oportunidade para estimular a participação de outros alunos, ou a reflexão sobre as próprias ideias. No recorte 6 se exemplifica essa situação:

Recorte 6. Mediadores: M03 e M06; Atividade: Explicação por parte dos alunos sobre os esquemas de relações alimentares que construíram em grupo.

Uma aluna está explicando o esquema de relações de alimentação que realizaram entre as figuras no seu grupo para o resto da turma.

A01: *Então, aqui temos a onça que é o principal predador.*

M06: *Ela se alimenta de que?*

A01: *Ela se alimenta de peixes, de macacos, do porco do mato, do mutum e da capivara. Já a capivara come capim. A coruja que está aqui ela come formiga...*

M03: *Tranquila, depois a gente fala.*

A01: *Esse daqui não sei qual é...*

M06: *Mas os outros colegas do grupo podem falar, cadê o resto do grupo?*

A02: *A preguiça come frutas e folhas,*

M06: *Então ela é?*

A02: *Herbívoro*

M06: *Isso muito bem*

M03: *E aquele que está no topo da cadeia?*

A03: *Carnívoro*

M06: *Então, por aqui falaram que a coruja come formigas. O que é que vocês acham?*

Alunos: *Acho que não*

M06: *O que é que ela come então?*

A04: *Ratos, e galinhas menores*

(Risadas)

M03: *Pois é, pode ser sim as galinhas menores.*

M06: *Vocês fizeram umas relações muito legais, que são os carnívoros, os insetívoros, os herbívoros e os onívoros, e aqui embaixo os alimentos, tipo o capim e as frutas e as sementes.*

M03: *A colega perguntou, então a onça vai ficar no topo da cadeia? A colega do outro grupo que falou que a onça está no topo da cadeia alimentar da Floresta Amazônica não foi?- Então ao colocar a imagem ali (da onça) a colega também chegou a essa mesma conclusão.*

M06: *Muito bem! Parabéns!*

Esse aspecto é importante porque permite refletir sobre quanto é importante o “erro” na mediação. Não como algo para ser eliminado, e sim como uma oportunidade para a reflexão. Assim, aprender não significa só assimilar uma informação considerada “cientificamente válida”, aprender também é refletir e questionar. Queiróz e colaboradores (2014) mencionam que usualmente e os mediadores têm uma preocupação por falar muito, deixando pouco tempo para que o visitante se expresse ou para que desfrute autonomamente a exposição. Por isso pode ser considerado como um elemento muito positivo o fato dos mediadores conter suas falas, mesmo quando os visitantes se encontravam em aparente erro.

Também é importante considerar que as atividades foram desenvolvidas numa área natural aberta, onde os alunos se sentiam muito a vontade e em alguns casos dispersos. Nem sempre o mediador acompanhava as ações dos alunos, pois se partiu do princípio de que os mesmos visitantes podem construir ideias juntos por meio do diálogo sem a participação direta de um mediador (Figura 22). Além disso, as atividades lúdicas traziam um forte componente motivacional. Sobre esse aspecto um mediador mencionou no questionário final “Na trilha os alunos ficavam empolgados com a natureza, ficavam falando que podiam aparecer onças, macacos, entre outros animais para pegar suas mochilas... Eles ficaram muito empolgados em pegar as imagens e trocar com os colegas, independente de sua associação... No jogo do mutum eles também ficavam muito empolgados” (M06).

Depois das atividades lúdicas, os mediadores utilizaram estratégias de indagação para realizar suas explicações, pois eles perceberam que se eles ficavam muito tempo falando depois dos jogos, a motivação dos alunos diminuía por conta de que tinham saído de uma atividade muito dinâmica. Questionamentos e analogias relembrando a experiência durante o jogo foram as estratégias utilizadas pelos mediadores, como se mostra no recorte 7.



Figura 22 Interação livre entre os alunos durante uma atividade lúdica na trilha do PZ. Fotografia: Yonier Orozco

Recorte 7. Mediadores: M08 e M09; Atividade: Diálogo do mediador com os alunos depois da contagem das sementes que cada grupo coletou na atividade do Mutum.

M08: *Ok pessoal, agora vamos pensar como se fossemos o mutum, essa ave necessita de que? De quantidade ou de volume?*

Alunos: *De volume*

M08: *Logo, que grupo teria conseguido um maior volume de alimentos?*

A01: *Esse aqui ó*

A02: *Acho que esse aqui*

A01: *Não pera ai, acho que esse daí*

M08: *Ok, agora levando em consideração o bico, qual foi a ferramenta mais fácil para captar as sementes? A colher, o garfo, ou o pregador?*

Alunos: *O pregador*

M08: *Por quê?*

Alunos: *Porque é grande (Alunos fazem movimento de abertura com sua mão representando o tamanho da abertura do pregador)*

M08: *Porque se assemelha ao bico do mutum*

M09: *No caso alguns de vocês tiveram que empregar dois garfos ou duas colheres para poder pegar as sementes, o mutum não vai precisar de outro mutum para poder se alimentar, não é?*

A03: *Precisaria só um*

M09: *Então a ferramenta mais adequada seria o pregador no caso, que se assemelha com o bico do mutum.*

4.2.4 Considerações sobre os conhecimentos e habilidades necessárias para ser um “bom mediador”.⁸

Antes da visita, os mediadores relacionaram os conhecimentos e habilidades que deveria ter um “bom mediador” com aspectos principalmente de domínio de conteúdos científicos e, em segundo lugar, as habilidades comunicativas, ou seja, dispor de boas ferramentas comunicativas para repassar esse conhecimento aos visitantes. Inicialmente a preocupação dos mediadores está mais focalizada no ato de ensinar, e não tanto no ato da aprendizagem dos visitantes. Os mediadores mencionaram que é importante ter “domínio de conteúdo, saber chamar a atenção do público e ter confiança no que se fala” (M06).

Rojas (2014) expressa que a discussão sobre se é mais importante um saber disciplinar “forte” ou a necessidade de habilidades comunicativas e pedagógicas nos mediadores é permanente nos espaços não formais de educação. Porém, a partir das falas dos mediadores pode ser mencionado que esses dois conhecimentos são muito importantes, e que ambos devem estar integrados entre si e com outros conhecimentos.

É importante mencionar também que desde o início até o final do processo, os mediadores não se reconheceram como mediadores, a denominação utilizada era de monitores. A própria condição da nomenclatura desses agentes é confusa, pois várias terminologias são utilizadas para se referir a essa atividade, tais como: mediador, monitor, educador ou guia (DE OLIVEIRA e FRANCO, 2014). Considerou-se pertinente utilizar a denominação de monitores no decorrer das visitas, pois inicialmente correspondia com a percepção que os mediadores tinham sobre seu trabalho: Monitorar a peça, guiar o aluno, passar informações. Porém, aqui no trabalho utilizou-se o termo mediador já que na prática evidenciou-se que os mediadores entenderam sua função de uma maneira mais ampla: Procurar estratégias para estimular a interação e a construção de aprendizagens no visitante.

Essa percepção se relaciona com o fato de que inicialmente os mediadores entendem mediação como a apresentação de objetos da exposição e de repasse de alguns conteúdos científicos para os visitantes. Porém, depois da visita, os mediadores entendem que a mediação é mais do que isso, pois compreende também esforços por promover reflexões e aprendizagens significativas nos visitantes. Portanto, o domínio de outros conhecimentos além dos conhecimentos científicos, também é necessário. Assim como o domínio de outras habilidades além das habilidades comunicativas.

O exercício reflexivo depois da visita permitiu aos mediadores analisar suas próprias experiências e construir uma ideia mais ampla sobre os conhecimentos e habilidades necessários para ser um “bom mediador”. Nas considerações dos mediadores depois da visita é possível perceber uma preocupação maior por elementos relacionados com a aprendizagem do visitante, e não unicamente com o ensino como aconteceu antes da visita. Nas palavras de

⁸ Dos resultados apresentados nesta seção derivou-se a seção do produto educacional “10 características de um bom mediador” (Anexo 5).

uma mediadora “Ser monitor não é só passar informações, mas também se adaptar aos alunos que apresentamos a amostra da exposição de anatomia animal” (M04).

Segundo Marandino e colaboradores (2008), os conhecimentos do mediador reúne uma série de características que são inatas, mas também outras que não, para as quais é importante propor exercícios de formação do mediador. Inatamente o mediador pode gostar de ter contato com o público e se relacionar, mas os aspectos educativos e comunicativos devem ser tratados na formação.

As reflexões dos mediadores permitiram identificar que o conhecimento do mediador da exposição consiste na integração de conhecimentos na área disciplinar, conhecimentos sobre as peças da exposição e conhecimentos no campo pedagógico e didático (Figura 23). Cada um desses conhecimentos corresponde a um mundo com modelos diferenciados pelos quais o mediador deve transitar: o mundo da ciência, o mundo dos idealizadores da exposição e o mundo dos visitantes (QUEIRÒZ et al. 2002). A seguir, se apresentam algumas considerações sobre esses conhecimentos separadamente, lembrando que na prática da mediação esses conhecimentos aparecem integrados se complementando uns com os outros.

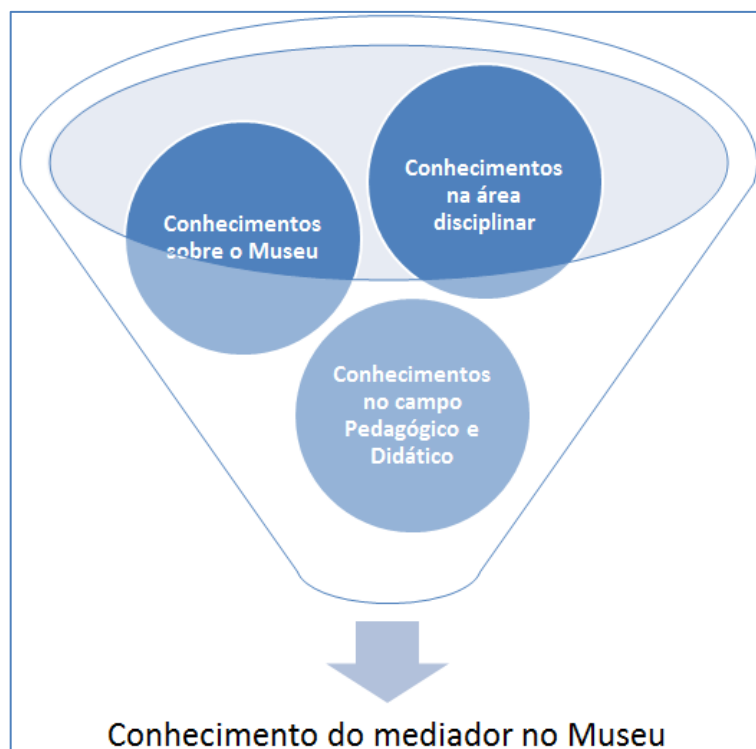


Figura 23 O conhecimento do mediador na Exposição como a integração de conhecimentos na área disciplinar, conhecimentos sobre a exposição e conhecimentos no campo pedagógico e didático.

O **conhecimento na área disciplinar** consiste na preparação e domínio de conteúdos científicos e de outros tipos, que estão associados aos objetos ou propósitos educativos da exposição. Nas colocações dos mediadores o domínio de conteúdos conceituais aparece privilegiado sobre o domínio de conteúdos procedimentais ou atitudinais associados aos conhecimentos científicos, “conhecer pelo menos o básico da anatomia” (M04). Segundo

Garcia (2008) os conhecimentos que aparecem nos discursos dos mediadores não correspondem unicamente aos conhecimentos científicos que apreenderam na faculdade, também correspondem ao seu conhecimento pessoal produto da sua experiência de vida.

O conhecimento na área disciplinar também se refere à compreensão da estrutura e organização dos conteúdos associados à exposição, para poder enxergar as limitações e possibilidades dessa organização no exercício de transposição desses conteúdos. Nesse exercício de transposição, o mediador pode optar por apresentar as informações seguindo a organização científica. O mediador também pode reorganizar essas informações sob a lógica dos visitantes, suas expectativas, seus conhecimentos prévios, ou simplesmente com a finalidade de fazer com que essas informações tenham uma relação mais direta com o cotidiano dos visitantes. Sobre essas outras possibilidades, uma mediadora mencionou que é muito importante “o método utilizado para se conectar com os alunos, a capacidade de ensinar a partir de seu conhecimento” (M06). Queiróz e colaboradores (2002) denominam esse processo como transposição didática, que consiste em transformar o modelo consensual/pedagógico de forma a torná-lo acessível ao público.

Outra mediadora mencionou que foi um desafio “reaprender a falar com um público menos formal – já que estou acostumada com os tipos de seminários que é preciso dar na graduação, com uma linguagem mais formal e onde somente eu falo – então, foi muito bom ter que falar de forma mais simples com os estudantes e também aprender a ouvir o que eles têm a dizer” (M02).

O conhecimento da exposição: se trata do aprofundamento sobre as características das peças e sua história. Na prática de mediação, o conhecimento sobre a distribuição espacial, a sequência de atividades proposta, e em particular, o conhecimento da história dos objetos que compõem a exposição temática são muito importantes. No caso, foi importante para os mediadores conhecerem a história dos animais dos quais se obteve o esqueleto, conhecer também o processo de montagem da peça, o local onde elas são guardadas e como são preservadas. Uma mediadora mencionou que na prática foi muito importante “entender a história das peças e da exposição” (M01).

O mediador deve conhecer os objetivos da exposição e adequar sua prática sob esses objetivos. Porém, o mediador é um agente histórico-cultural que também leva suas experiências e métodos aprendidos em outros contextos como auxílio e complemento para sua prática, moldando os métodos e objetivos formulados previamente pela exposição, e adaptando-os para si (DE OLIVEIRA e FRANCO, 2014).

Outro aspecto importante do conhecimento sobre a exposição consiste em entender que está formado por pessoas que são consideradas colegas. Portanto, se interessar por conhecer os colegas de trabalho e interagir com eles também é importante para manter a sintonia e atingir juntos os propósitos da exposição com os visitantes. Segundo os

mediadores, a mediação exige “capacidade de trabalhar em grupo” (M03) e ter “um bom trabalho em equipe” (M07).

Porém, depois da visita os mediadores realizaram mais reflexões e considerações sobre o **conhecimento no campo pedagógico e didático**, pois por meio dele se articulam os outros conhecimentos com a finalidade de garantir a experiência de aprendizagem em exposições. As reflexões dos mediadores podem ser agrupadas em três principais aspectos: a) o conhecimento dos visitantes (Ou a quebra dos preconceitos), b) o conhecimento de estratégias para garantir a interação e o diálogo, e c) o conhecimento produto da experiência reflexiva na exposição.

Conhecer os visitantes e suas expectativas é importante para o mediador já que esses elementos podem orientar suas escolhas de conteúdos a explicar e o tipo de estratégias de mediação que utiliza⁹. Segundo uma mediadora “Apesar de fazerem suposições que parecem meio “idiotas” eles (os visitantes) têm todo um raciocínio e foi muito bom ouvir o lado deles também” (M02), Assim, a experiência para muitos mediadores representou um processo de “Quebra de preconceitos em relação aos alunos de ensino médio” (M03). Nesse aspecto concordam Marandino e colaboradores (2008), os autores mencionam que os espaços não formais devem realizar esforços por conhecer melhor as características de seus públicos e repassar essas informações para os mediadores.

No começo a preocupação dos mediadores era o conhecimento de estratégias para repassar informações, depois da visita, essa percepção ainda se manteve, porém, os mediadores também consideram que é importante conhecer estratégias para garantir e o diálogo com os visitantes. Ou seja, os mediadores consideram importante conhecer a aprendizagem como um processo bidirecional com troca de informações entre mediadores e visitantes. Queiróz e colaboradores (2002) denominam esse aspecto como o saber do diálogo que consiste em estabelecer uma relação de proximidade com o visitante, valorizando o que ele sabe, formulando questões exploratórias gerativas de modelos mentais e dando um tempo para que o visitante exponha suas ideias,

Segundo um mediador, é importante conhecer estratégias para “melhorar a questão do diálogo de uma forma interativa, sem que (a visita) se torne uma palestra ou entediante” (M07) e o “aprimoramento da capacidade de interagir com o público” (M03). Como mencionam De Almeida e Genzini (2013) é importante que o mediador conheça e utilize o diálogo problematizador como estratégia e que por meio dele é possível diminuir a distância entre as percepções dos elaboradores da exposição e a percepção dos visitantes.

Por último, o conhecimento que vai sendo construído pelo mediador na experiência é importante. Esse conhecimento não é influenciado unicamente pelo tempo que um sujeito leva sendo mediador, também é influenciado (principalmente) pelos exercícios reflexivos que o

⁹ Consideramos que também é muito importante se articular com a escola e conhecer as expectativas da Instituição e do professor na hora da visita. Esse vínculo pode fortalecer o processo de ensino e de aprendizagem no espaço não-formal e na escola antes e depois da visita.

mediador faz sobre sua prática. Por isso, o mediador também precisa de conhecimentos e habilidades para a reflexão sobre sua prática, mantendo disposição para a mudança. Uma mediadora mencionou “A cada dia conseguia identificar alguma coisa que podia melhorar na minha performance como monitora” (M01). Esse conhecimento reflexivo da experiência também pode dar mais segurança ao mediador na hora de algum imprevisto, pois esses sempre acontecem. Um mediador mencionou “Eu vejo como um problema, saber agir de forma mais natural, e me adequar a situações diferentes que fujam do previsto... como no último dia, um espaço pequeno e muita fuga da atenção” (M08).

Com esse aspecto coincidem De Oliveira e Franco (2014) que consideram que com o tempo, o mediador adquire percepção das próprias dificuldades e percebe um gradual crescimento na forma em que atende e de como pode adequar para cada público aquilo que aprendeu na Faculdade. A importância do conhecimento que vai sendo construído pelo mediador na experiência foi o elemento que nos levou a distanciarmos da proposta de Queiróz e colaboradores (2014) que tratam desses conhecimentos como saberes. Consideramos que saberes dão uma noção de algo já estabelecido que deve ser vinculado na prática do mediador, enquanto conhecimento refere-se a uma construção a partir da reflexão na própria prática.

4.2.5 Sugestões para melhorar a visita na exposição sob a perspectiva dos mediadores.

Os mediadores são os agentes da exposição que têm um contato mais próximo com os visitantes e, portanto são testemunhas da experiência do visitante e suas percepções. Suas observações sobre os aspectos a serem melhorados são importantes para fundamentar as próximas ações. Suas considerações devem ser direcionadas principalmente para o aperfeiçoamento do processo e dos materiais educacionais mais do que focar na avaliação mensurativa do público (CONRADO et al. 2012). Os mediadores realizaram sugestões sobre duas dimensões da visita: a) Aspectos para melhorar da exposição (Aspectos museográficos) e b) Aspectos das atividades de Ensino e da Aprendizagem.

Sobre os aspectos museográficos, os mediadores destacaram a necessidade de melhorar condições de espaço relacionadas com o conforto para o visitante. O tamanho da sala da exposição, “no momento da trilha seria interessante ter um espaço que eles pudessem sentar, no chão mesmo, com uma lona talvez, para poder conversar sobre as imagens, por que eles já chegam bem cansados quando vão para as peças” (M12). Outras sugestões se relacionaram com o aumento do tempo para a experiência e do número de peças e jogos, sugerindo inclusive, levar a exposição para outros contextos, “Aumentar o número de animais expostos e principalmente ocupar todo o espaço da sala... coerente com isso o tempo também tem que ser maior para nós e os alunos tenham uma interação maior” (M14). Finalmente, os mediadores sugeriram aplicar estratégias para melhorar “A comunicação entre os monitores e melhor distribuição dos horários” (M09).

Sobre as atividades de ensino e de aprendizagem, os mediadores realizaram várias sugestões sobre os jogos virtuais para motivar mais os alunos a participar neles, “os jogos online poderiam ser realizados por meio de aplicativo para celular e tablet, muitos alunos

tiveram dificuldades ou ficaram inibidos com o uso de notebooks” (M06), ou “Talvez os jogos de computador fossem melhor se passados para a vida real – ter desenhos dos animais e os alunos terem que colocar o nome certo em cada um, por exemplo – porque uma atividade ao ar livre, onde eles possam ter grupos e se movimentar, parece bem melhor do que um jogo de computador” (M02).

Sugeriram também realizar mais exercícios de formação dos mediadores sobre estratégias para dialogar e interagir com o público, “Acho que o diálogo deve ser melhorado, pois nem todos têm capacidade de se comunicar adequadamente com alunos de ensino médio” (M09). Finalmente, e muito importante, os mediadores sugeriram preparar melhor os professores que acompanham os alunos na visita, pois como eles mencionam “seria interessante uma conversa prévia com o professor que está acompanhando os alunos, para que ele não interfira nas explicações, isso às vezes atrapalha bastante, quando ele já fala para os alunos qual é o animal e todo o resto que nós ainda iríamos explicar” (M12). Outra mediadora coincide com esse aspecto mencionando “Os professores deveriam ter sido previamente orientados com relação à condução dos alunos, tiveram casos em que os professores atrapalharam um pouco a dinâmica” (M06).

Esse levantamento dos mediadores sobre a necessidade da preparação dos professores que acompanham os visitantes é muito importante, e inicialmente não foi contemplado no processo de formação dos mediadores¹⁰. Segundo Queiróz e colaboradores (2014) o saber de interação com os professores é fundamental para o mediador, pois lidar com outra figura de autoridade não é fácil, às vezes acaba sendo necessário desconsiderar algumas das suas intervenções. Além disso, Angulo (2014) menciona que quando se trata de grupos escolares, a interação social do aluno visitante é maior com o monitor do que com o professor, por isso a maneira em que se experimenta a trocas de ideias também é diferente.

¹⁰ Esse resultado reforça a necessidade de pensar em maneiras de vincular os professores para próximas pesquisas desenvolvidas na Exposição itinerante, tanto no planejamento e na implementação das atividades, quanto na coleta dos dados.

CAPITULO V

EVIDÊNCIAS DE APRENDIZAGEM DOS ALUNOS VISITANTES NA EXPOSIÇÃO ITINERANTE “ANIMAIS DA AMAZÔNIA: CONHECER PARA PRESERVAR”

5.1 CARACTERIZAÇÃO DAS APRENDIZAGENS DOS ALUNOS

Como foi mencionado na metodologia, para a análise das respostas dos alunos nos PMM, (desde agora PMM-Pré para aquele respondido antes da visita, e PMM-Pós para o respondido depois da visita) seguiu-se a proposta de Falk e Storksdieck (2005). Porém, com algumas adaptações para vincular a análise quantitativa com a análise qualitativa das respostas. Para a análise qualitativa seguimos e adaptamos alguns elementos da proposta metodológica de Villa (2016). Foram analisadas as dimensões a seguir: a) Extensão; b) Alcance; c) Profundidade, e d) Tipo de experiência na visita.

Analisamos essas dimensões com a finalidade de caracterizar possíveis evidências de aprendizagem em um espaço de educação não formal. Com isso, não estamos dizendo que a aprendizagem é um produto acabado que pode ser exatamente medido ou delimitado qualitativamente. Pelo contrário, concordamos com Falcão et al. (2003) quando menciona que a aprendizagem é “um processo de longo prazo que envolve progressos e regressões, muito mais do que simples substituições de ideias”. Dessa maneira, os resultados apresentados a seguir não representam produtos acabados da aprendizagem. Representam sim, recortes do processo de aprendizagem dos alunos onde a Exposição itinerante se configura como uma oportunidade para acrescentar informações, contribuir para construir conceitos, gerar opiniões, argumentos e reflexões em uma relação de continuidade do processo de aprendizagem em diversos contextos.

É importante destacar aqui que para a coleta de dados e as análises do aprendizado dos alunos na visita privilegiamos a dimensão das aprendizagens sobre dos conteúdos. Porém, mesmo que não foram objeto explícito de análise, não desconhecemos que a experiência oferecida pela Exposição também pode promover aprendizagens procedimentais e atitudinais. Em alguns casos, abordaremos esses aspectos brevemente, mas nosso principal foco encontra-se nas aprendizagens relacionadas aos conteúdos.

Ocasionalmente, serão apresentadas reflexões sobre a aprendizagem dos alunos sobre biodiversidade a partir dos resultados, mas consideramos importante destacar que com isso não queremos colocar as mesmas expectativas de aprendizagem da educação formal sobre esse conceito na Exposição itinerante. Pois como mencionam Pardini e Sumi (2005) os espaços de educação não formal não devem se escolarizar, já que seus principais objetivos são os de expor a biodiversidade, despertar a curiosidade, possibilitar a construção de perguntas investigadoras, gerar novas perguntas e não só responder às mesmas exigências e perguntas dos contextos escolarizados.

5.1.1 Extensão

Para a análise deste parâmetro realizamos contagem do número de palavras que os alunos expressaram nas suas respostas no PMM-Pré e no PMM-Pós. Na Figura 24 organizamos esses resultados por turmas, encontrando que em todas elas ocorreu um aumento significativo no número de palavras mencionadas depois da visita. Da mesma maneira, encontramos que as quatro turmas tiveram um desempenho similar neste parâmetro, pois nenhuma destacou-se significativamente das outras tanto no PMM-Pré e no PMM-Pós (teste Kruskal-Wallis (3, N= 82) $H = 0,7568902$ $p = 0,8597$), o qual faz sentido pois todas receberam o mesmo tratamento e participaram do mesmo tipo de visita e aparentemente os fatores como idade, situação sociocultural não foram importantes e os dados mostram que as turmas estavam bastante homogêneas.

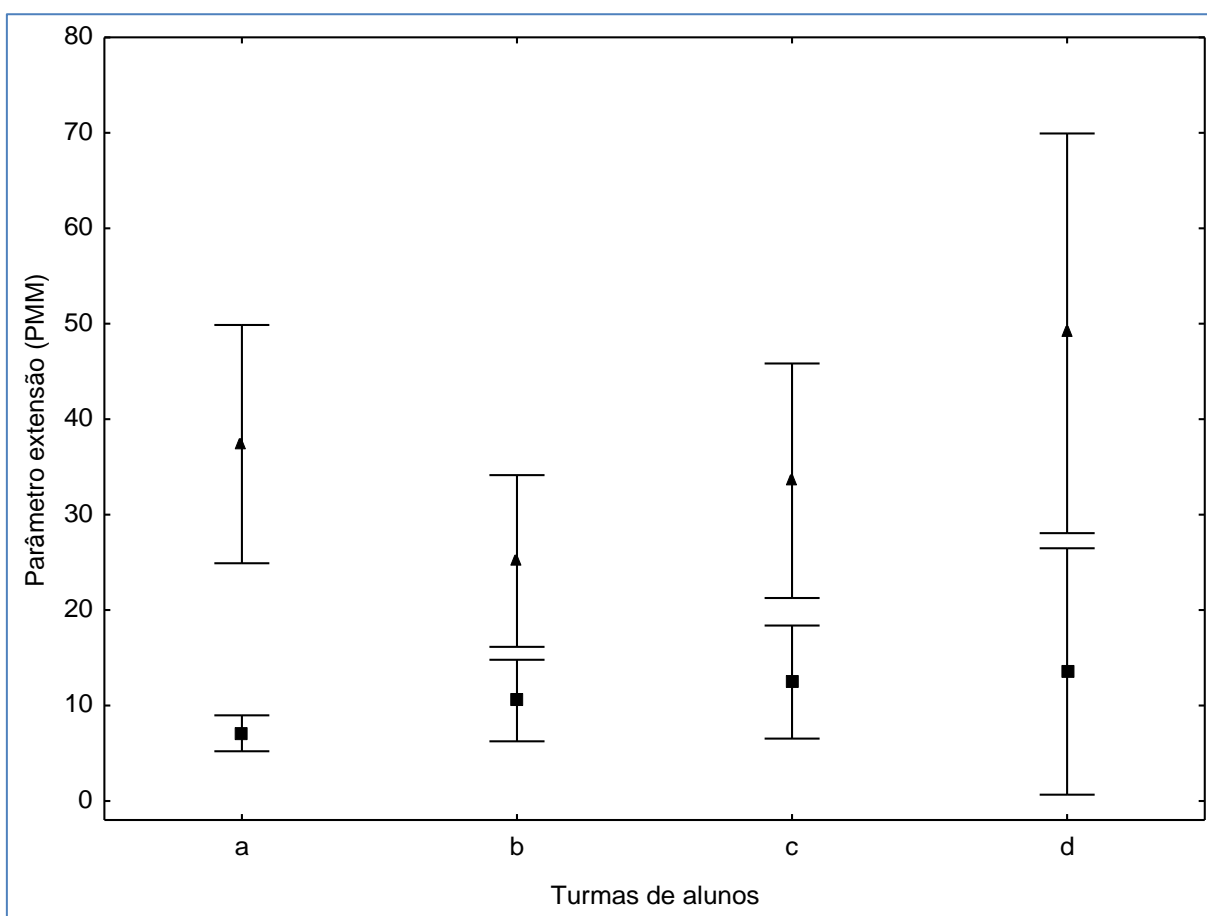


Figura 24 Parâmetro extensão nas respostas dos alunos no PMM-Pré e no PMM-Pós por turmas. Os quadrados cheios representam a média no PMM-Pré e o triângulo a média do PMM-Pós. As barras mostram o intervalo de confiança de 95% (Kruskal-Wallis (3, N= 82) $H = 0,7568902$ $p = 0,8597$). As diferenças observadas não foram estatisticamente significativas entre as turmas, mas foram significativas entre o PMM-pré e o PMM-pós.

Os resultados neste parâmetro coincidem com resultados de outras pesquisas que utilizaram os PMM para avaliar aprendizagens, em outros tipos de espaços não formais e abordando outros conteúdos. Por exemplo, Sanches, Leite e Leroy (2011) encontraram que em termos de quantidade de palavras muitos novos termos foram adquiridos pelos alunos

sobre astronomia depois da visita ao planetário. Moss, Jensen e Gusset (2014) também encontraram que em 26 Zoológicos de 19 países, o entendimento (entendido como extensão) dos visitantes sobre biodiversidade e como conservar a biodiversidade, aumenta depois da visita.

Aqui é importante fazer dois esclarecimentos para orientar as análises. O primeiro se refere ao fato de que não pretendemos associar o aumento no número de palavras utilizadas pelos alunos com um “maior” ou “melhor” aprendizagem. Consideramos que esse aumento está relacionado com o que Leinhardt, Knuston e Crowley (2002) denominam como um enriquecimento da linguagem a través da elaboração conversacional estimulada pelos detalhes específicos dos objetos das exposições. Dessa maneira, compreendemos esse aumento como produto das interações, diálogos, observações e experiência durante a visita que permitem que o aluno tenha acesso a novas informações que pode considerar importante reproduzir ou integrar às suas estruturas conceituais prévias.

O segundo aspecto a considerar, trata-se do fato de que se um aluno não aumentou o número de palavras mencionadas, não significa precisamente que esse aluno “não aprendeu” ou que a experiência não foi significativa para ele. Ou que um aluno que utilizou mais palavras, necessariamente teve uma experiência mais significativa do que aquele que não. Ou seja, não pretendemos estabelecer uma relação entre a qualidade da experiência na Exposição e o parâmetro extensão. Mas, consideramos importante porque permite mostrar quantitativamente que a Exposição facilitou o encontro dos alunos com novas informações e estimulou lembranças, emoções e conhecimentos que consideraram importantes registrar no PMM-Pós e que não foram abordadas no PMM-Pré. Encontro, que segundo Lima (1997) está influenciado pela percepção, consciência, emoção e memória do visitante, além do modo como os indivíduos utilizam processos simbólicos.

As afirmações anteriores são reforçadas com as análises qualitativas, pois na análise qualitativa que é possível realizar do parâmetro extensão, na comparação das respostas dos alunos no PMM-Pré e no PMM-Pós. Encontramos que nem todos os alunos mencionam mais palavras da mesma maneira, ou seguindo a mesma linha de pensamento. Identificamos duas estratégias seguidas pelos alunos. Na primeira, os alunos integraram as novas informações à estrutura que utilizaram no PMM-Pré, por meio de uma relação de continuidade ou complementariedade, mantendo a estrutura prévia e realizando um diálogo entre as novas informações e aquelas que manifestaram no PMM-Pré (Figura 25). Denominamos essa relação como uma relação de continuidade.

Na segunda, os alunos acrescentam mais informações e mencionam novas palavras no PMM-pós sem seguir uma continuidade com a estrutura ou as informações expressadas no PMM-Pré. Assim, as novas informações aparecem independentes das informações anteriores, sem um diálogo explícito ou sem uma inter-relação evidente. Denominamos essa relação como uma relação de descontinuidade (Figura 26).

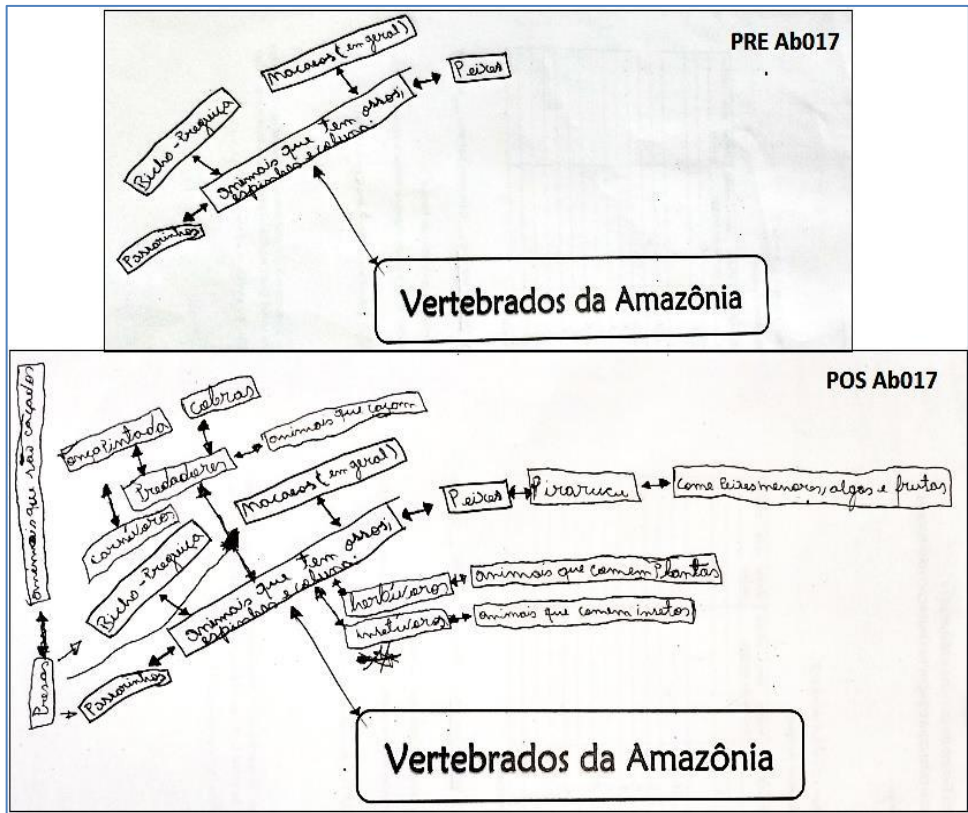


Figura 25 Aumento no parâmetro extensão entre o PMM-Pré e o PMM-Pós de um aluno. Relação de Continuidade.

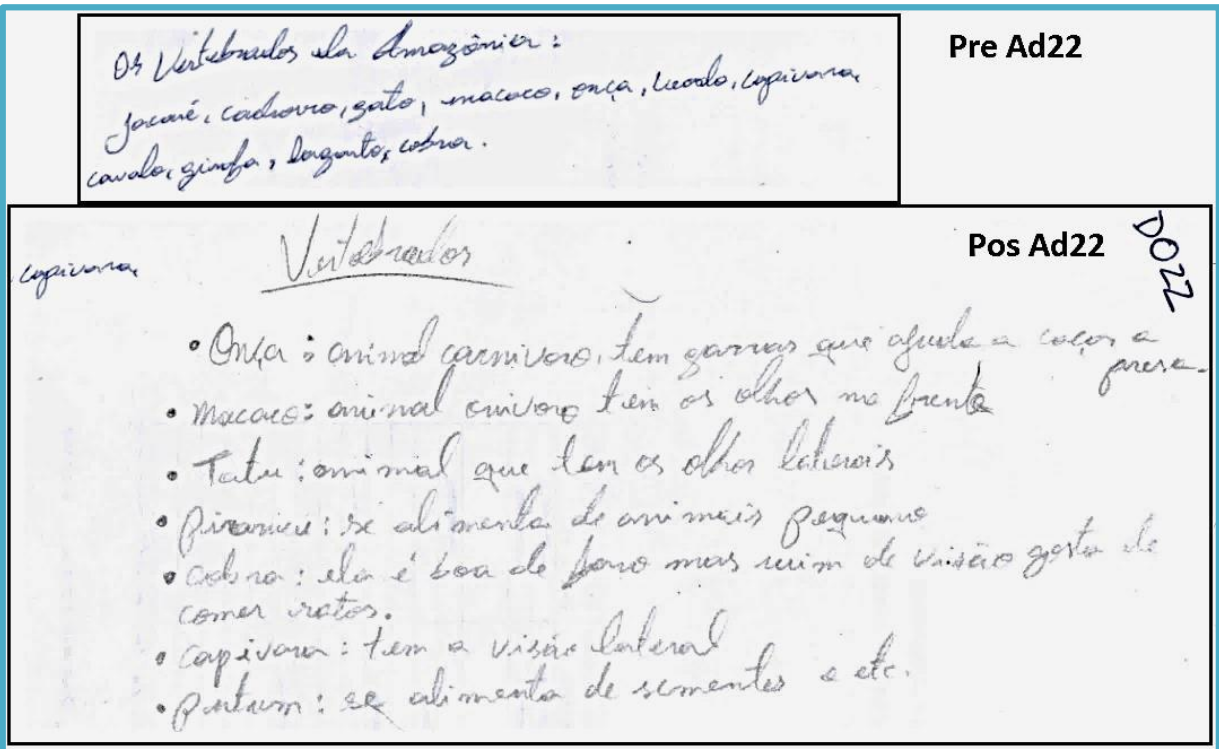


Figura 26 Aumento no parâmetro extensão entre o PMM-pré e o PMM-pós de um aluno. Relação de descontinuidade.

5.1.2 Alcance

Entende-se por alcance o número de categorias conceituais que o aluno aborda nas suas respostas tanto no PMM-pré e no PMM-pós sobre a temática associada à Exposição, no caso, “Vertebrados da Amazônia”. Consideramos que por meio deste parâmetro é possível identificar a contribuição da Exposição para estimular que o aluno visitante aborde a temática sob diferentes perspectivas. Portanto, primeiramente descrevemos qualitativamente as perspectivas sob as quais os alunos abordaram a temática, “Vertebrados da Amazônia”, para posteriormente tratar quantitativamente sobre o número de perspectivas abordadas antes e depois da visita.

As perspectivas de abordagem da temática “Vertebrados da Amazônia” utilizadas pelos alunos que identificamos nas suas respostas nos PMM-pré foram a) Reconhecimento; b) Anatômica; c) Ecológica e d) Cultural.

Perspectiva de Reconhecimento: Nesta perspectiva, os alunos geralmente optam por realizar uma listagem de animais que associam como vertebrados do bioma amazônico (Figura 27). Também sob esta perspectiva, os alunos reconhecem que a diversidade de animais e vertebrados na Amazônia é alta, ou mencionam conhecer muitos deles, sem dar maiores especificações sobre esses animais ou suas características.

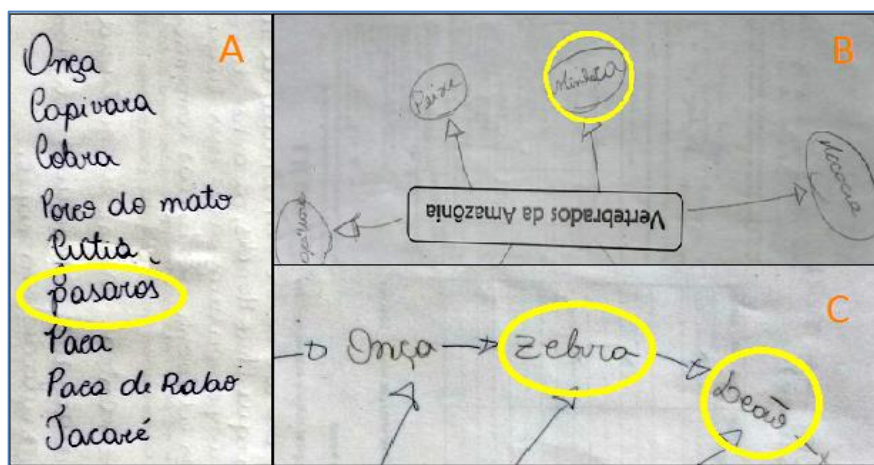


Figura 27 Perspectiva de Reconhecimento dos vertebrados da Amazônia nas respostas de três alunos no PMM-pré.

Os animais nativos da região são mais referenciados que animais exóticos ou animais domésticos que não são originários da Amazônia (cachorro, gato). Resultado que dista do encontrado em outras pesquisas em grandes centros urbanos (CAMPOS; NATES; LINDEMANN, 2013; BERMUDEZ, et. al. 2014; OROZCO, 2016), onde se constata o escasso conhecimento da biodiversidade nativa por parte de crianças e jovens.

Os alunos utilizam os nomes comuns para identificar os animais, sendo possível identificar maior especificidade nos nomes dos mamíferos e alguns répteis de grande tamanho (onça, porco do mato, capivara, paca de rabo, jacaré, cobra...). Já os peixes e as aves aparecem com nomes mais genéricos, refletindo a dificuldade de diferenciação entre espécies desses

grupos taxonômicos por parte dos alunos, aparecem referenciados simplesmente como “peixe” ou “pássaros” (Figura 27A). Chama a atenção que peixes como o Pirarucu não sejam referenciados pelos alunos mesmo sendo encontrado em alguns lagos da cidade e mercados. Aves como o gavião real e as corujas também não foram referenciados. Nas respostas dos alunos não foi referenciado nenhum anfíbio, nem de forma específica ou genérica.

Contudo, mesmo esporádico, alguns alunos referenciaram animais exóticos (Figura 27C) originários de ecossistemas e até de outros continentes (leão, zebra, elefante). Aspecto que sugere a influência da mídia na construção de conhecimentos dos alunos. Em outros casos, poucos frequentes, foram referenciados animais invertebrados (Ex: Minhoca, Figura 27B), o que representa dificuldade dos alunos no entendimento das características anatômicas que têm em comum os organismos do grupo taxonômico vertebrados.

Perspectiva Anatômica: Mesmo sendo um aspecto tratado superficialmente, a maioria desses alunos caracterizam os vertebrados como animais “com ossos” (Figura 28A). Só um aluno vinculou informações anatômicas adicionais, mencionando que os vertebrados têm “ossos, espinha e coluna” (Figura 28C). A presença de ossos nos vertebrados é uma característica importante na hora de diferenciar esse grupo taxonômico de outros, principalmente dos diferentes animais invertebrados. A presença de ossos não é a única característica comum entre os vertebrados, podem ser consideradas outras características como a presença de notocorda/coluna vertebral segmentada, crânio, sistema muscular geralmente simétrico e a presença de sistema nervoso central (POUGH; JANIS; HEISER, 2004).



Figura 28 Perspectiva anatômica na abordagem da temática “Vertebrados da Amazônia” nas respostas de três alunos no PMM-Pré.

A dificuldade dos alunos de articular outras características na explicação sobre o que são os vertebrados, além de “têm ossos”, sugere o desafio de promover práticas de ensino de biologia onde os sistemas deixem de ser ensinados de maneira independente, pois esse aspecto contribui para que os alunos compreendam que o esqueleto funciona isoladamente e não em relação com outros sistemas como o sistema muscular e nervoso. Autores como Castro e Valbuena (2007), e Mayr (1998) já têm se referido à fragmentação dos conhecimentos disciplinares de biologia no ensino como um obstáculo na compreensão dos seres vivos como sistemas complexos, articulados e em constante mudança.

Um aluno fez uso de uma analogia para explicar características anatômicas dos vertebrados da Amazônia, mencionando que “tem esqueleto de humanos” (Figura 28B). O estudo dos vertebrados da Amazônia poderia partir do estudo de nossas próprias características como vertebrados e as que compartilhamos com outros organismos de nossa região. Em muitos casos, os alunos complementaram suas definições com listagens a maneira de exemplos, porém, animais exóticos e domesticados ganharam mais protagonismo nessas listagens do que os animais nativos (Figura 28A).

Perspectiva ecológica: Os hábitos alimentares foram referenciados por alguns alunos (Figura 29A). Outros alunos fizeram referência à diferenciação de animais voadores, terrestres e aquáticos (Figura 29B). Certamente os vertebrados são organizados como um grupo taxonômico por sua história evolutiva, e pelas características anatômicas que já foram mencionadas, e não por suas similaridades ecológicas.

Aspectos da ecologia dos vertebrados dão conta de uma ampla variedade de relações intra e interespecíficas, funções nos ecossistemas e nichos ecológicos. Os vertebrados são um grupo ecologicamente muito diverso. Contudo, no bioma Amazônia, os vertebrados desempenham funções essenciais para o equilíbrio do ecossistema: dispersão de sementes, controle biológico de outros organismos, fertilização do solo, entre outros. Aspectos que sugerem a importância de construir propostas de ensino da biologia que envolva o aluno em experiências de campo que lhe permitam reconhecer a variedade de processos ecológicos e a importância dos vertebrados nesses processos.

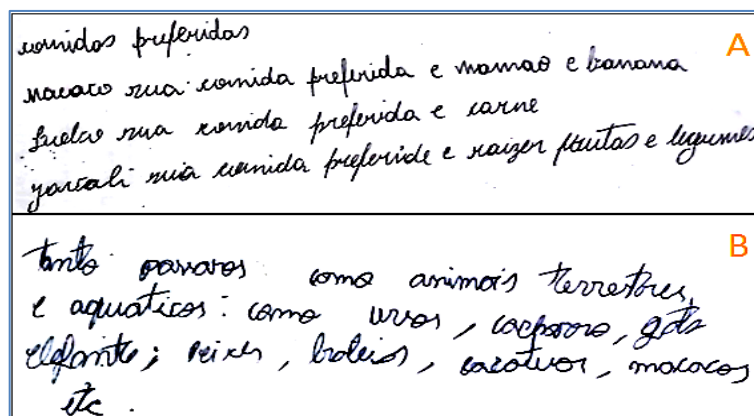


Figura 29 Perspectiva ecológica na abordagem da temática “Vertebrados da Amazônia” nas respostas de dois alunos no PMM-pré.

Para alguns autores, o ensino da biodiversidade, além de promover que os alunos reconheçam a diversidade de espécies (composição), também deve promover o reconhecimento da diversidade funcional, que se refere à variedade de processos ecológicos que caracterizam os ecossistemas e que garantem os diversos serviços ecossistêmicos (BERMUDEZ; DE LONGHI, 2006; GARCIA ; MARTINEZ, 2010). Na Amazônia, além de uma alta variedade de espécies de vertebrados, também podem ser identificadas uma grande variedade de processos ecológicos onde os vertebrados participam. A dificuldade dos alunos por identificar esses processos sugere o desafio para as escolas da cidade de integrar nos seus currículos de forma mais concreta o estudo da biodiversidade Amazônica e de promover estratégias que aproximem os alunos às áreas naturais da cidade.

Perspectiva cultural: Uma das alunas realizou um relato onde mostra evidente preocupação pela diminuição das populações dos vertebrados da Amazônia, pois como ela menciona é testemunha de que “eles são muito caçados”, principalmente nos contextos rurais (Figura 30A). Outro aluno explicitou seu desejo de ter contato mais próximo com a fauna Amazônica (Figura 30B), mostrando como muitas vezes os alunos têm um interesse natural em se aproximar de outras formas de vida e conhecê-las melhor.

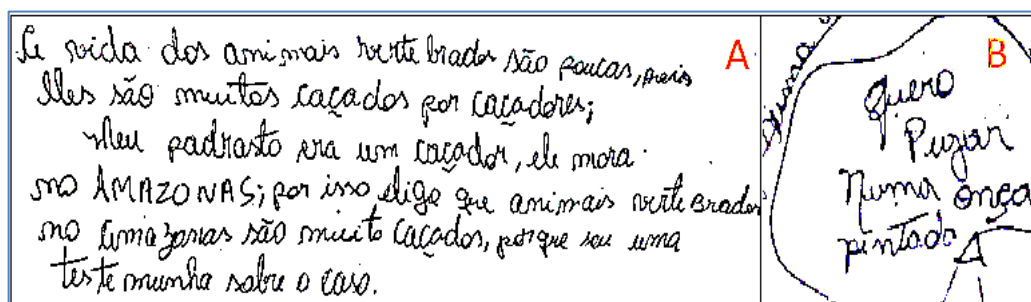


Figura 30 Perspectiva cultural na abordagem da temática “Vertebrados da Amazônia” nas respostas de dois alunos no PMM-pré.

As respostas dos alunos dão conta de aspectos relacionados com a sua própria história de vida ou com as expectativas que os alunos têm sobre a biodiversidade. Aspecto que representa a dimensão cultural da biodiversidade como um conteúdo importante a ser tratado nas aulas de biologia. Sob essa perspectiva os alunos têm a oportunidade de trazer conhecimentos que construíram fora da escola, refletir sobre suas próprias atitudes e presenciar como a escola se interessa por suas expectativas. Leitão (2010) destaca a importância de compreender a dimensão cultural da biodiversidade, pois a conservação da diversidade cultural tem uma relação direta com a diversidade biológica, na cultura material e imaterial de diversas culturas se encontram conhecimentos e práticas valiosas para (re)pensar a conservação da biodiversidade.

Com a descrição dessas perspectivas baseados nas respostas dos alunos nos PMM-Pré não pretendemos afirmar que necessariamente as respostas encaixavam em uma única perspectiva. Pois num mesmo questionário varias perspectivas podiam ser abordadas e combinadas. Procedemos agora a mostrar os resultados quantitativos do parâmetro avance.

Assim, na figura 31 se apresenta a porcentagem de números de perspectivas de explicação que os alunos abordaram nas suas respostas no PMM-Pré em comparação com o PMM-Pós.

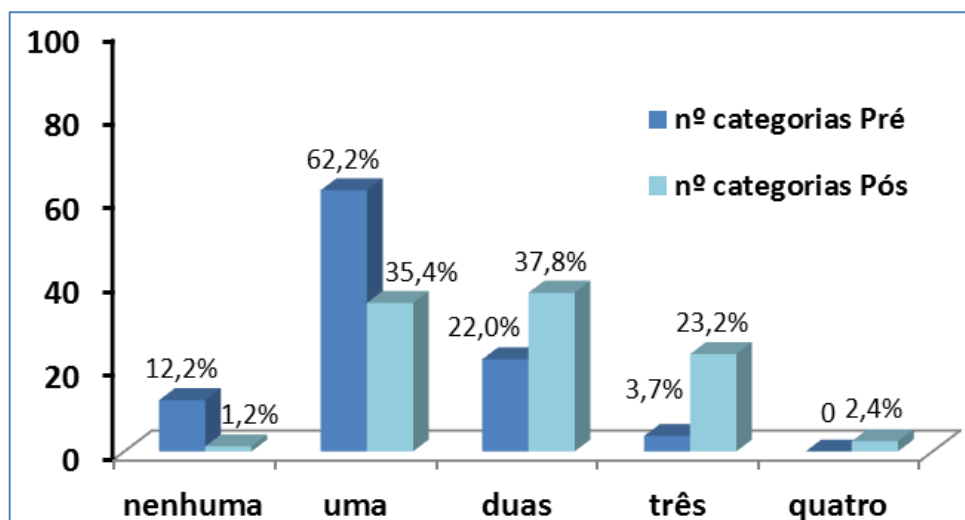


Figura 31 Comparação do Número de Perspectivas de explicação dos vertebrados da Amazônia abordadas pelos alunos no PMM-Pré e no PMM-Pós.

Nos PMM-pós, encontramos um aumento significativo da porcentagem de alunos que abordou a temática “Vertebrados da Amazônia” por mais de uma perspectiva, e uma redução próxima do 50% dos alunos que abordaram a temática por uma única perspectiva ou por nenhuma. Isso deve-se, a que alguns alunos deixaram o PMM em branco, principalmente no PMM-Pré, ou manifestaram explicitamente não conhecer nada sobre o tema.

Deve ser ressaltado que a tarefa proposta “Utilize a folha para expressar de maneira escrita, ou através de desenhos, esquemas ou mapas conceituais essas ideias que vem na sua cabeça sobre o tema Vertebrados da Amazônia” tem caráter principalmente metacognitivo, pois exige do sujeito se autorevisar e organizar suas ideias. Não é uma tarefa de simples enunciação, pois requer reflexão ciente das próprias ideias. Sendo assim, não seria certo afirmar que os alunos “não sabem nada” sobre a temática, seria mais correto afirmar que os alunos têm dificuldades para realizar exercícios metacognitivos de organização e explicitação das próprias ideias. Aspecto que sugere a necessidade de fortalecer a dimensão metacognitiva de aprendizagem nas práticas de ensino de biologia, pois os alunos estão muito acostumados a “assimilar” informação e responder testes de perguntas fechadas e respostas únicas, que não lhe possibilitam a reflexão sobre suas próprias aprendizagens. Estratégias de ensino que privilegiam a memorização e reprodução de conceitos tiram a oportunidade de reflexão e compromisso com o processo de aprendizagem por parte dos alunos (RIBEIRO; SILVA; GUEDES, 2015).

Já nos PMM-pós, evidenciamos que participar da experiência da visita na Exposição, contribuiu para que muitos dos alunos participantes abordassem a temática “Vertebrados da Amazônia” a partir de perspectivas que não tinham contemplado no PMM-Pré, e em alguns casos, vincularam essas perspectivas simultaneamente para construir explicações e organizar informações (Figura 32).

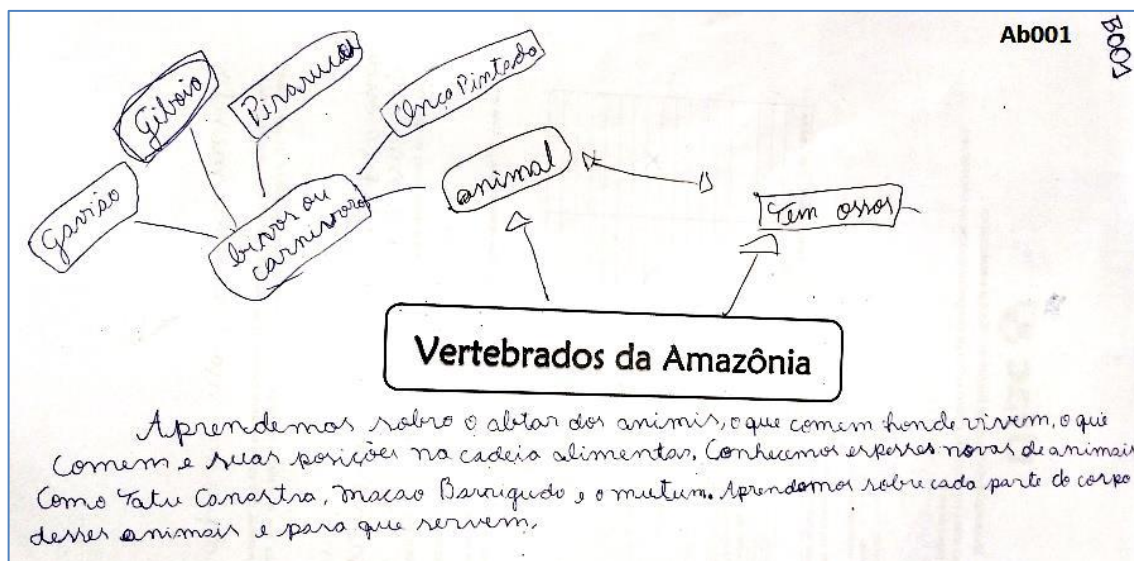


Figura 32 Perspectiva de Reconhecimento, Anatômica e Ecológica na abordagem da temática “Vertebrados da Amazônia” na resposta de um aluno no PMM-pós.

A análise das perspectivas mais abordadas e o nível de pensamento sobre as quais foram abordadas nos PMM serão tema de análise no parâmetro profundidade. No parâmetro alcance conseguimos identificar que o aumento no número de perspectivas de explicação abordadas pelos alunos se relaciona com as perspectivas de explicação privilegiadas pelas atividades e os mediadores da Exposição. Sem que isso signifique que perspectivas que não foram tão explicitamente abordadas durante a Exposição (Principalmente a perspectiva cultural) também apareçam nas respostas dos alunos (Figura 33), pois nos PMM os alunos não reproduzem exclusivamente as informações repassadas durante a Exposição, também acrescentam outras informações produto de seus conhecimentos em outros contextos, colocam expectativas, emoções e experiências prévias.

Vertebrados são todos aqueles animais que tem ossos, cartilagem, e muito mais. Na Amazônia existem milhares de animais Vertebrados. Exemplo de um deles é a onça, um animal bastante feroz que vive na Amazônia e muitas das espécies estão em extinção. Deve ser muito legal estudar sobre os animais Vertebrados, saber tudo sobre a vida deles. ♡

Existem os onívoros, os carnívoros, herbívoros, insetívoros; os onívoros comem de tudo, os carnívoros comem carne, os herbívoros comem capim, os insetívoros comem insetos.

Figura 33 Perspectiva de Reconhecimento, Anatômica, Ecológica e Cultural na abordagem da temática “Vertebrados da Amazônia” na resposta de um aluno no PMM-pós.

Sobre esse aspecto Falk (2004) menciona que modelos behavioristas, normalmente pensa-se que dando um estímulo certo (como objetos atrativos ou explicações interessantes), o visitante dará a resposta “certa” (aquilo que o Espaço quer que ele diga). Concordamos com Falk em considerar esse um aspecto problemático. Supor que diversos estímulos conduzem aos sujeitos a obter determinada resposta “certa”, parte do princípio de que existem respostas únicas, concebe a aprendizagem como produto e não como processo. Também desconhece os varios elementos que influenciam a construção de conceitos, habilidades e reflexões nos sujeitos, e limita a experiência da exposição a simples estímulos, sem entendê-la como um conjunto articulado de experiências.

5.1.3 Profundidade

Este parâmetro refere-se ao grau de compreensão dentro de cada perspectiva. Quantitativamente abordamos o parâmetro como a quantidade de palavras mencionadas pelos alunos em cada perspectiva no PMM-Pré e no PMM Pós. Qualitativamente seguimos e adaptamos a proposta de Webb et al. (2005) para a temática da Exposição, sobre o nível de pensamento sob o qual um sujeito pode abordar uma matéria ou uma experiência de aprendizagem. Dessa maneira, depois da adaptação da proposta para a temática “Vertebrados da Amazônia” e segundo os conteúdos e atividades desenvolvidas na visita, definimos os níveis de pensamento descritos na tabela 10.

Tabela 10 Níveis de pensamento (Profundidade) na abordagem da temática “Vertebrados da Amazônia”. Modificado de Webb et al. (2005).

Nível de pensamento	Ações do sujeito
<i>Nível 1: Repetição</i>	Reprodução de informações, fatos, definições ou simples procedimentos sobre os animais da Exposição.
<i>Nível 2: Conceitual</i>	Envolve habilidades mentais, classifica e agrupa por características em comum os animais da exposição e utiliza terminologia de conceitos para descrevê-los.
<i>Nível 3: Pensamento estratégico</i>	Estabelece conexões evidentes entre perspectivas de explicação dos Vertebrados da Amazônia aproveitando as características observadas nas peças.
<i>Nível 4: Pensamento estendido</i>	Mostra esforços cognitivos evidentes e planejados por integrar as diferentes perspectivas de explicação dos vertebrados com outros domínios do conhecimento, construindo ideias novas que não foram abordadas durante a Exposição.

Na análise quantitativa encontramos, como demonstrado na figura 34, que nas respostas dos alunos no PPM-Pré a perspectiva Reconhecimento foi abordada com maior profundidade (entendendo profundidade como um maior número de palavras mencionadas dentro dessa perspectiva), e se destacou significativamente das outras perspectivas.

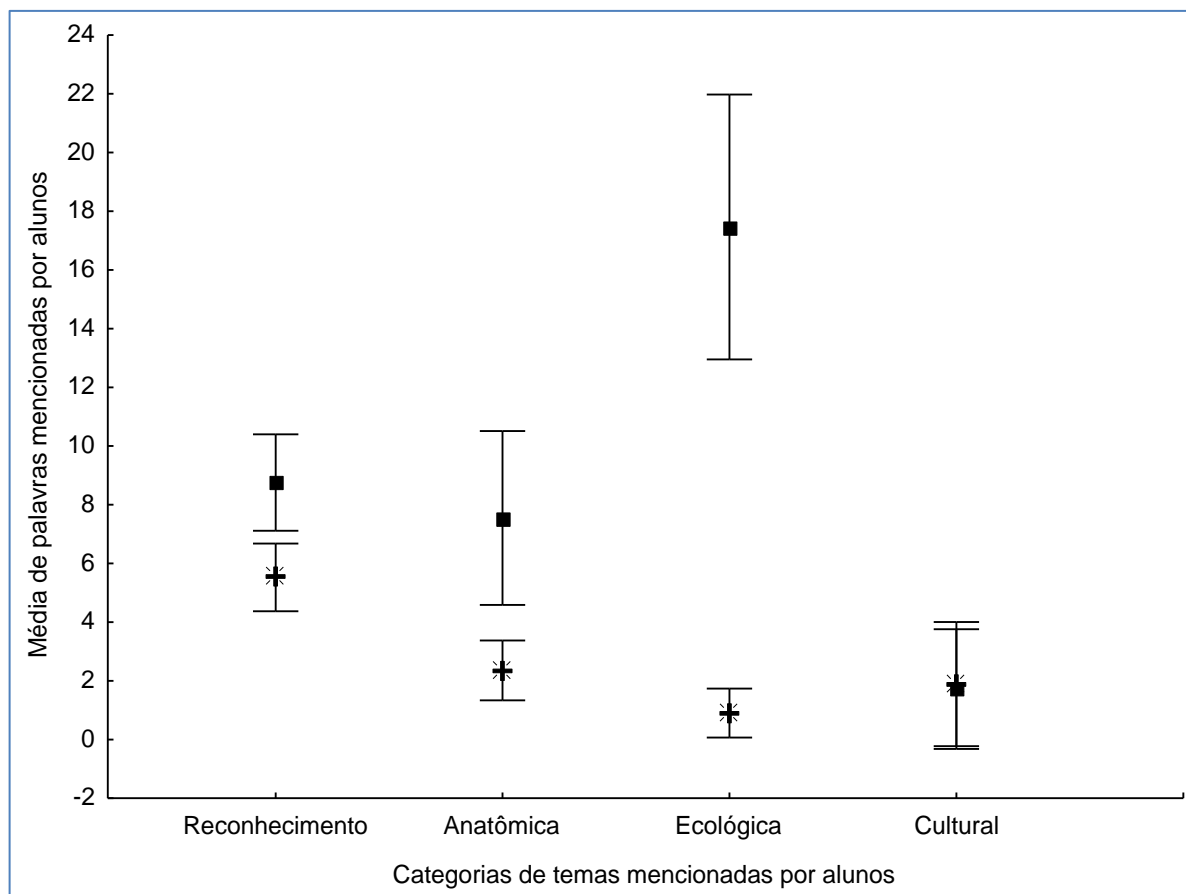


Figura 34 Média de palavras mencionadas em cada uma das categorias de perspectiva. Os quadrados cheios representam a média no PPM-Pré e a cruz a média do PPM-Pós. As barras representam o intervalo de confiança de 95%, teste de Friedman ANOVA e Kendall Chi Sqr. (N = 82, df = 7) = 198,8580 p = 0,00000

Já nas respostas dos alunos no PPM-Pós, encontramos que as perspectivas de explicação Reconhecimento, Anatômica e Ecológica foram abordadas com maior profundidade quando comparadas com a abordagem dada no PPM-Pré. Porém, a perspectiva de explicação ecológica ganhou um maior destaque pelos alunos no PPM-Pós, destacando-se significativamente das outras perspectivas e apresentou maior crescimento do PPM-Pré para o PPM-Pós. Podemos ver um exemplo disso na figura 35.

Sob esse aspecto, consideramos que as atividades lúdicas desenvolvidas na Trilha do PZ tiveram um papel fundamental, pois os conteúdos abordados nessas atividades tratavam dos hábitos alimentares dos Vertebrados do bioma Amazônico. Além disso, consideramos que essas atividades lúdicas estimularam os alunos para explicitar em suas próprias palavras e fazer uso de sua linguagem para estruturar novas informações, dialogar com os colegas e resolver tarefas. Dessa maneira os alunos conseguiram se apropriar de conhecimentos sobre as

características ecológicas de alguns vertebrados e se sentir mais confiantes para reproduzir ou integrar essas informações no PMM-Pós.

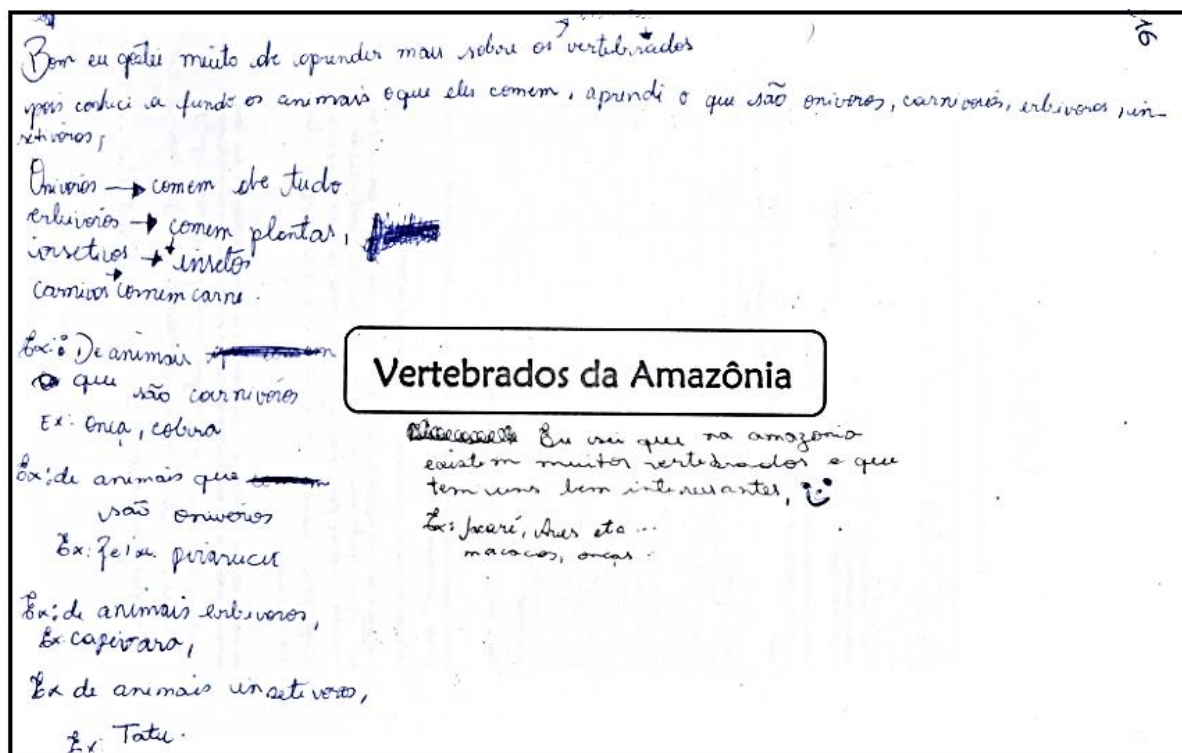


Figura 35 Maior abordagem da perspectiva ecológica na resposta de um aluno no PMM-pós (Letra azul) respeito ao PMM-pré (Letra preta).

Rachid (2006) destaca que o material biológico, (no caso, as peças da Exposição), como objeto de ensino nos espaços não formais de educação, facilita o ensino e a aprendizagem de conteúdos relacionados com a identificação e classificação das espécies e a compreensão dos sistemas ecológicos. Porém, consideramos que para que isso aconteça, é preciso planejar atividades diferentes e dispor de mais tempo na visita. Tanto no PMM-Pré e no PMM-Pós, encontramos que os alunos se referem aos animais por nomes comuns e não por seus nomes científicos. E mesmo mencionando alguns aspectos ecológicos dos animais (principalmente os relacionados com alimentação), nas respostas não se evidencia uma compreensão do componente ecológico como um sistema. Esses são desafios do ensino da biodiversidade que não são únicos da educação não formal.

Não queremos conduzir à interpretação de que as atividades lúdicas devem ser necessariamente privilegiadas em espaços não formais de educação quando se tratam temáticas associadas à diversidade animal. Também devemos considerar que essas atividades lúdicas ganharam sentido e importância para os alunos porque abordaram as características ecológicas de animais que observaram detalhadamente na Exposição mediada das peças. Não podemos deixar passar que durante essa exposição mediada também foram abordados aspectos ecológicos dos animais relacionados com a alimentação, e que nas respostas de alguns alunos, mesmo privilegiando a perspectiva ecológica, também é possível encontrar menções às características anatômicas dos animais, como no caso do mutum na Figura 36.

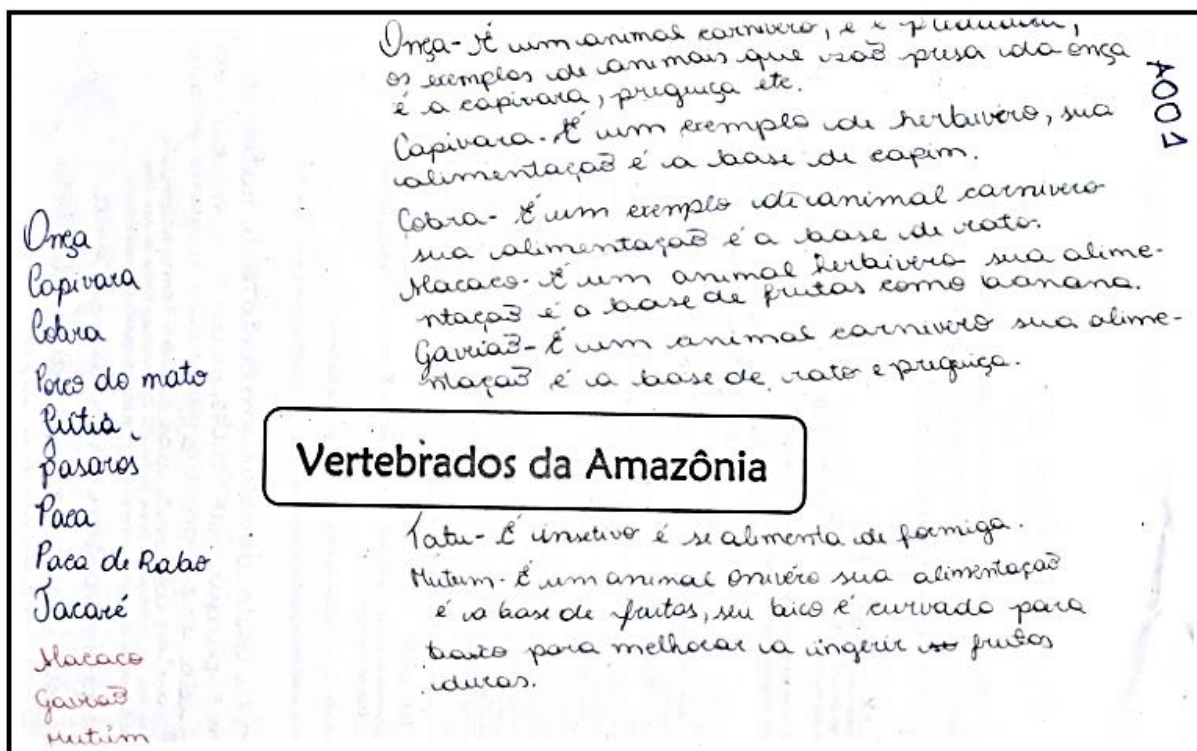


Figura 36 Maior abordagem da perspectiva ecológica na resposta de um aluno no PMM-pós, respeito do PMM-pré (Listagem de vertebrados entre onça e Jacaré).

Essa maior abordagem da perspectiva ecológica no PMM-pós por parte dos alunos, principalmente dos assuntos relacionados com a alimentação dos animais, também pode estar relacionada com o fato desse conteúdo ser bastante trabalhado na escola, ou pelo menos mais abordado do que as características anatômicas específicas de cada grupo de Vertebrados. Daí também a facilidade de mencionar informações sob essa perspectiva.

Com esses resultados evidenciamos que a Exposição contribuiu para superar o que Bermudez e De Longhi (2008) chamam de “extinção da experiência”, que consiste no escasso contato com a biodiversidade por parte dos alunos, principalmente em grandes urbanos, onde o contato direto com a natureza para compreendê-la e respeitá-la é cada vez mais reduzido. Os resultados do PMM-pós coincidem com o desempenho dos alunos nos jogos virtuais. Nos três desafios propostos pelo jogo, os alunos tiveram um desempenho entre 60% e 100% de acertos, sendo que 83% dos 39 alunos que participaram do jogo virtual tiveram um desempenho de 100% de acertos nos três desafios.

Já sob a perspectiva cultural, observamos que não houve diferença entre a profundidade com que foi abordada entre o PMM-Pré e o PMM-Pós. Uma explicação para isto pode estar relacionada com o fato de que não foram abordados explícita e propositalmente, ou pelo menos não com tanta intensidade quanto as outras perspectivas, informações sobre práticas culturais associadas aos vertebrados da Amazônia durante a exposição, a exceção de algumas informações que eram repassadas ocasionalmente pelos mediadores. Consideramos que esse aspecto levanta diversos desafios para a Exposição itinerante e no geral para a educação não formal.

De maneira geral, sobre as aprendizagens sobre biodiversidade construídas pelos alunos na visita, podemos mencionar que a visita contribuiu para o reconhecimento da biodiversidade no nível de organização das espécies, com a noção de organismo como a mais próxima e perceptível, especificamente em alguns vertebrados da Amazônia. Garcia (1997) denomina essa situação como uma “ênfase no mesocosmos”, ou seja, uma atividade cognitiva centrada no perceptível e imediato em espaço e tempo. Em alguns casos, os alunos conseguiram reconhecer grupos segundo suas características anatômicas ou ecológicas. Essa consideração se relaciona com os resultados da pesquisa de Queiróz e Fernandes (2015) onde encontraram que as conversas que os visitantes realizam sobre biodiversidade em espaços não formais são perceptivas, pois se referem ao que o visitante percebe próximo dele em espaço e tempo.

Consideramos importante trazer também uma análise qualitativa das respostas dos alunos, pois independentemente das perspectivas que os alunos abordaram na temática, “Vertebrados da Amazônia”, e a quantidade de palavras mencionadas dentro de cada perspectiva, encontramos que o nível de pensamento que predominou nas respostas dos alunos tanto no PMM-Pré como no PMM-Pós foi o nível da repetição (Figura 37).

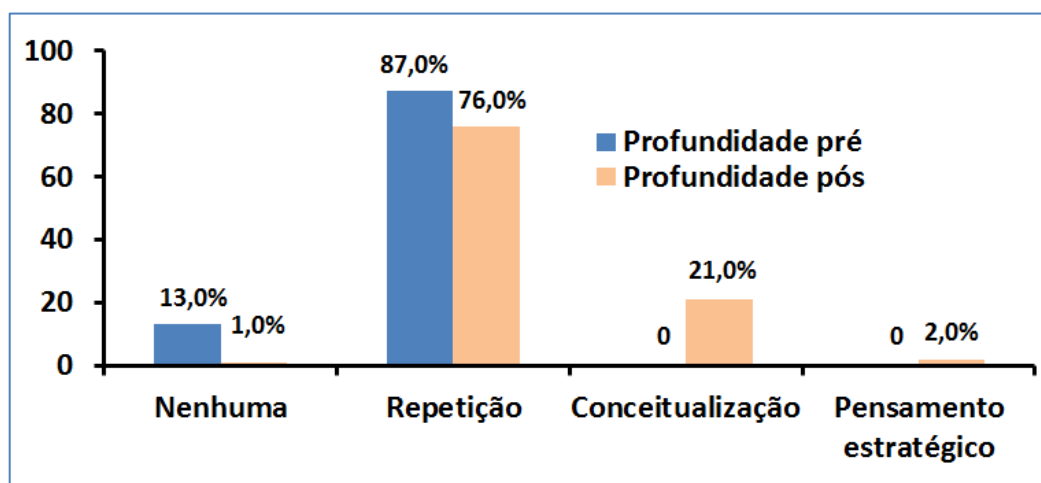


Figura 37 Nível de pensamento atingido pelos alunos no PMM-Pré e no PMM-Pós.

Sobre esse aspecto se faz importante lembrar das afirmações de Falk e Storksdieck (2005) que reconhece que a aprendizagem e, portanto, esses níveis de pensamento, são produto da conjunção de aspectos do contexto pessoal, sociocultural e físico no espaço não formal de educação. Ou seja, o fato de que a repetição seja o nível de pensamento que predominou nas respostas dos alunos não pode ser atribuído totalmente às ações dos mediadores, ao tipo de atividades planejadas ou à maneira em que foram abordados os conteúdos. Mas também não podem ser tiradas totalmente as responsabilidades desses elementos. É precisamente na consideração desses elementos como influentes das ações de pensamento dos sujeitos, que podemos observar que as respostas dos alunos trazem desafios para próximas aplicações da Exposição Itinerante com público escolar. Ou seja, realizar uma retroalimentação a partir da identificação nas respostas dos alunos, para considerar possíveis reorientações das atividades e estratégias de ensino a serem realizadas na Exposição.

Assim, poderíamos começar a pensar sobre que tipo de atividades devem ser implementadas nos espaços não formais de educação de forma a levar os alunos, principalmente ao público escolar, a abordar temáticas e chegar a níveis de pensamento mais complexos, sem que isso signifique desconhecer as particularidades da educação não formal e as outras intencionalidades que estão associadas a esses espaços. Intencionalidades relacionadas com o reconhecimento do patrimônio cultural e natural por parte de diversos setores sociais, a interação social, o lazer, a construção do sentido do público.

Contudo, observamos que nas respostas dos alunos no PMM-pré, nenhum deles envolveu o nível de pensamento conceitual, enquanto nas respostas no PMM-pós 21% dos alunos tiveram aproximações com esse nível de pensamento. Como se observa na Figura 38, o aluno utiliza conceitos como herbívoro, carnívoro, onívoro para se referir aos hábitos alimentares de alguns animais, e embora de maneira indireta, se aproxima de algumas relações entre algumas características anatômicas com a condição de presa ou predador.

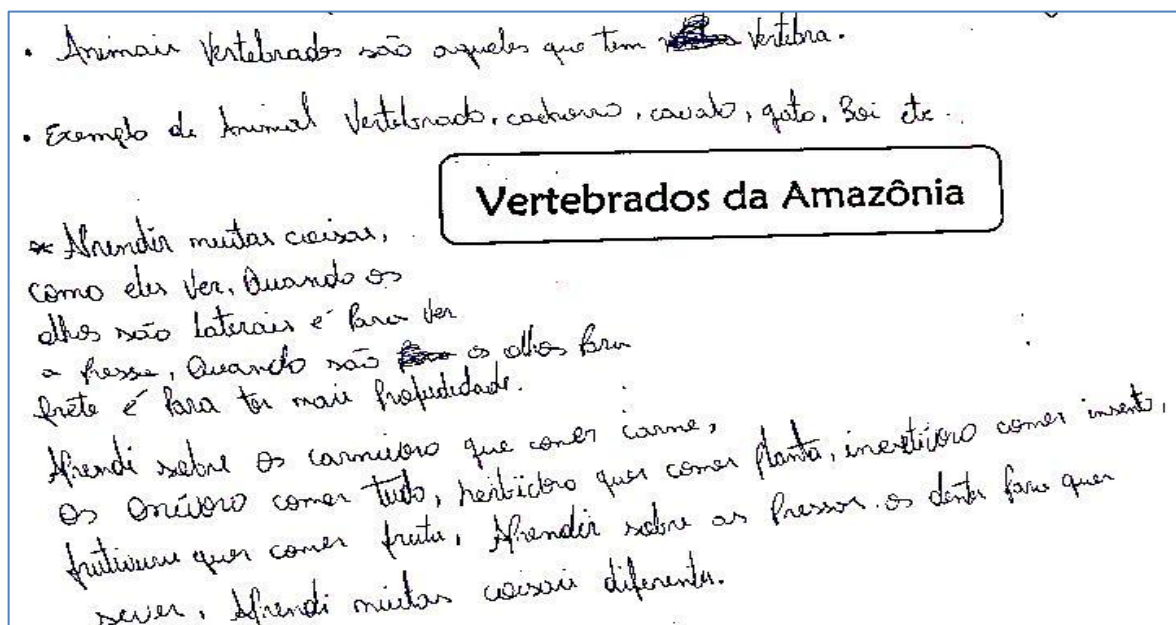


Figura 38 Aproximação ao nível de pensamento conceitual na resposta de um aluno no PMM-pós.

Somente 2% dos alunos se aproximaram do nível de pensamento estratégico no PMM-Pós. Na figura 39 se observa que a aluna realiza algumas breves e pontuais relações entre as características anatômicas dos vertebrados com os hábitos ecológicos alimentares deles. Parece então que o ambiente de interação criado pelos mediadores da exposição foi bastante positivo, pois permitiu que os alunos tivessem um contato com novas informações que consideraram significantes. Porém, é importante problematizar como podem ser pensadas as estratégias de explicação, de indagação e de conexão de ideias e de exploração que estimulem o aluno a estabelecer conexões mais sólidas entre as diferentes perspectivas de explicação dos vertebrados da Amazônia. Também é necessário discutir e pensar como as próprias condições em que são apresentadas as peças da Exposição, e como as atividades implementadas podem favorecer também esses aspectos.

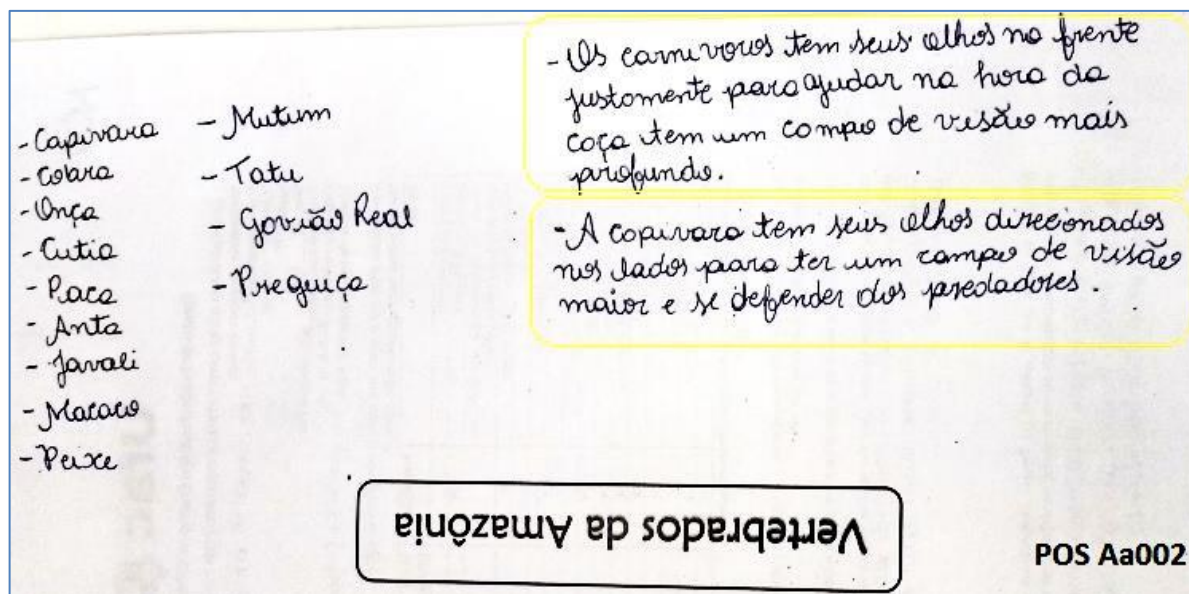


Figura 39 Nível de pensamento estratégico na resposta de um aluno no PMM-Pós.

Sobre a aprendizagem da biodiversidade, os resultados do parâmetro profundidade (qualitativa), mostram que a visita permitiu aos alunos participar de experiências e encontro com novas informações sobre a diversidade local de vertebrados. Mesmo que os alunos simplesmente reproduzam ou repetem essas informações, a partir de uma relação de complementariedade com a escola, essas informações podem ser aproveitadas para que o aluno posteriormente amplie seu universo de visão (GARCIA, 1997), reconheça a biodiversidade como uma propriedade estrutural do ecossistema (BERMUDEZ e DE LONGHI, 2006), realizando conexões entre os diferentes níveis de organização da biodiversidade e seus atributos.¹¹

Porém, também é importante reconhecer a necessidade de problematizar as ideias abordadas pelos mediadores na visita. Por exemplo, se observa na figura 39, uma interpretação do conceito adaptação como a modificação proposital de alguma característica anatômica, e não como produto da seleção natural. Aspecto que sugere a necessidade de abordar aspectos disciplinares com os mediadores, relacionados com evolução e ecologia para próximas atividades.

Concordamos com Marandino (2009) quando menciona que os espaços não formais de educação possibilitam ao visitante realizar comparações entre seres e ambientes, compreender suas relações, estudar comportamentos, aprender sobre como são coletados, determinados e conservados os espécimes. Elementos que por si só não garantem uma compreensão da biodiversidade, mas que contribuem significativamente nesse processo de aprendizagem no qual se integram a escola e o espaço não formal.

¹¹ Os resultados apresentados até aqui em relação às aprendizagens dos alunos demonstram a importância da formação previa do mediador. Esses aspectos são considerados no produto educacional derivado da pesquisa: Manual dos mediadores da Exposição itinerante “Animais da Amazônia: Conhecer para preservar” (Anexo 5).

5.1.4 Tipo de experiência

Não se trata do tipo de visita, pois segundo Padró (1996) o tipo de visita é determinado principalmente pelos elaboradores da exposição, podendo ser uma visita palestra, uma visita ativa, uma visita oficina ou uma visita autoguiada. Nessa classificação consideramos que o tipo de visita neste trabalho foi a visita ativa, pois nela geralmente, as relações que se estabelecem com o visitante são menos coercitivas e mais participativas, dialógicas e de troca de saberes e percepções. Analisamos aqui o tipo de experiência, que diferentemente do tipo de visita, depende do visitante e de sua percepção durante a visita. É um elemento de análise que aparece na proposta metodológica de Villa (2016) e que só é analisado no PMM-Pós. Os tipos de experiência no espaço não formal de educação foram propostos por Pekarik, Doering e Karns (1999). Adaptamos a proposta às características da Exposição itinerante e a resumimos na tabela 11.

Tabela 11 Tipos de experiência durante a visita a Exposição itinerante. Adaptado de Pekarik, Doering e Karns (1999).

<i>Experiência cognitiva</i>	Destacam-se as aprendizagens construídas, as novas informações escutadas e que não se conheciam. Reconhece-se a visita como uma oportunidade para enriquecer conhecimentos sobre vertebrados da Amazônia.
<i>Experiência com ênfase nos objetos</i>	Destaca-se o número de peças observadas, as características estéticas delas, a importância de observar novas peças ou os animais “reais”.
<i>Experiência introspectiva</i>	Destacam-se as emoções, sentimentos, sensações geradas por meio da Exposição. Lembranças de experiências prévias, geração de expectativas.
<i>Experiência social</i>	Destaca-se o gosto pelas atividades realizadas, a interação com os colegas, os aspectos dinâmicos das atividades.

Os resultados da figura 40 são importantes porque dão conta das especificidades que adquire a experiência vivenciada num espaço não formal de educação, principalmente quando se trata de público escolar. O fato de que quase 100% dos alunos privilegiaram nas suas respostas a experiência cognitiva pode ser interpretado positivamente, pois destaca que efetivamente os espaços não formais de educação, no caso a Exposição itinerante “Vertebrados da Amazônia” contribuem para o envolvimento cognitivo dos alunos sobre diversos conteúdos. Por outro lado, esse resultado também mostra como elementos da educação formal onde os alunos estão inseridos, acabam sendo trasladados aos espaços de educação não formal, pois de alguma maneira os alunos estão acostumados a considerar que o

mais importante são os conteúdos. Daí que no PMM-Pós destaquem a experiência cognitiva sobre outro tipo de experiências. Também podemos interpretar que o mesmo PMM limita que se destaquem experiências diferentes à cognitiva.

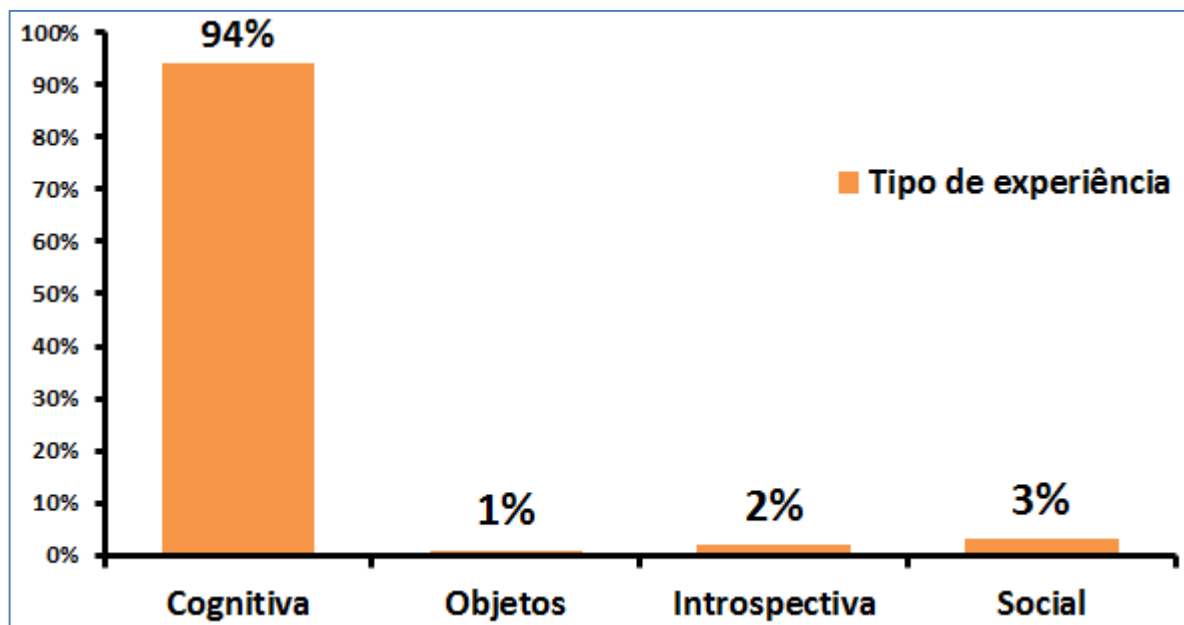


Figura 40 Tipo de experiência dos alunos durante a visita, nas respostas do PMM-Pós.

Por isso, complementamos as análises dos PMM-Pós com os depoimentos que os alunos realizaram no Quadro de reações depois da visita. Nele, alguns alunos manifestaram o que mais gostaram da Exposição, o que não gostaram ou sugestões para próximas Exposições. A análise desses depoimentos nos permitiu reconhecer mais elementos sobre o tipo de experiência que os alunos tiveram na visita, além de nos oferecer elementos para reorientar e repensar próximas visitas.

Assim, por exemplo, com relação à experiência com ênfase nos objetos que só foi parcialmente mencionada por um aluno no PMM-Pós (Figura 41). No quadro de reações encontramos depoimentos como os descritos a seguir: “*Gostei de poder tocar nos ossos dos animais*”; “*Gostei muito de ver os ossos dos animais, gostei também das atividades, foi um dia ótimo*”; “*Gostei de ver os ossos vertebrados, gostei da pequena brincadeira que teve*”; “*Eu me agradei muito com as explicações e ver coisas novas*”. Consideramos que os depoimentos dos alunos dão conta de quanto foi importante permitir que os alunos tivessem um contato mais próximo com as peças da exposição, por meio de interações *Hands-on*, *Minds-on* e *Hearts-on* (Wagensberg, 1998).

O quadro de reações também deu oportunidade para que os alunos dessem sugestões sobre esses objetos para ter uma melhor experiência: “*Gostei, seria bom se levassem nós para ver os de verdade*”; “*Eu gostaria de ter visto mais esqueletos, não queria que mudasse nada, eu queria ter visto o esqueleto de uma preguiça*”.

Também encontramos depoimentos que reforçam a experiência cognitiva dos alunos: “Eu gostei de aprender o que os animais comem, gostei de aprender os ossos de cada animal”; “ O que mais gostei foi de ter aprendido mais sobre os animais, tipo a comida, ver as mostras dos ossos”. Depoimentos que reforçam a afirmação de Kimble (2013) que destaca que o público escolar também percebem espaços não formais como locais para aprender e se aproximar de novas informações, e não só como lugares para se entreter ou fugir da escola.

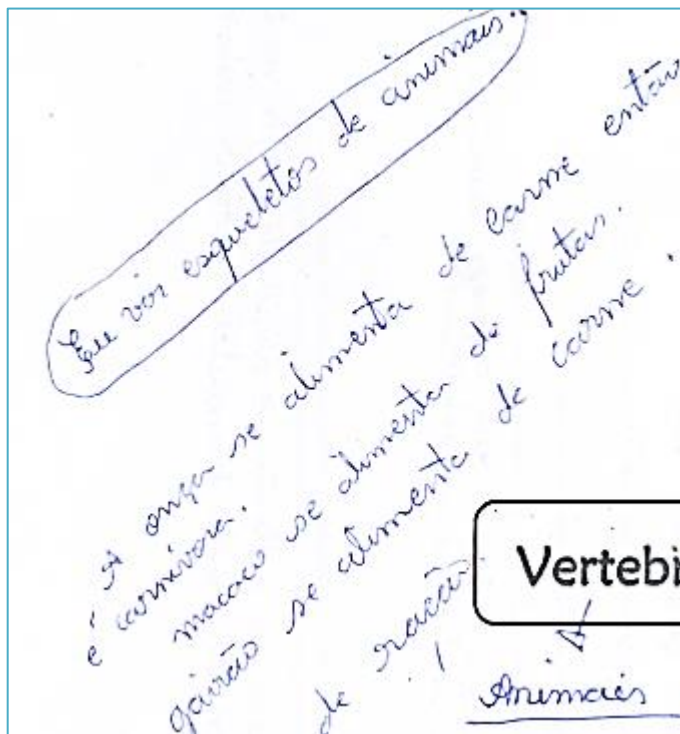


Figura 41 Experiência parcialmente baseada nos objetos da Exposição na resposta de um aluno no PMM-Pós.

Nota-se que 3% dos alunos registraram elementos de experiência introspectiva durante a visita no PMM-Pós (Figura 42). Como mencionam Falcão et al. (2003) nos espaços não formais de educação a aprendizagem envolve aspectos afetivos, cognitivos, motores, lúdicos e sociais. Daí a importância de que para próximas visitas se coloque esforço em articular de uma melhor maneira a experiência cognitiva, com os outros tipos de experiência, nas atividades planejadas.

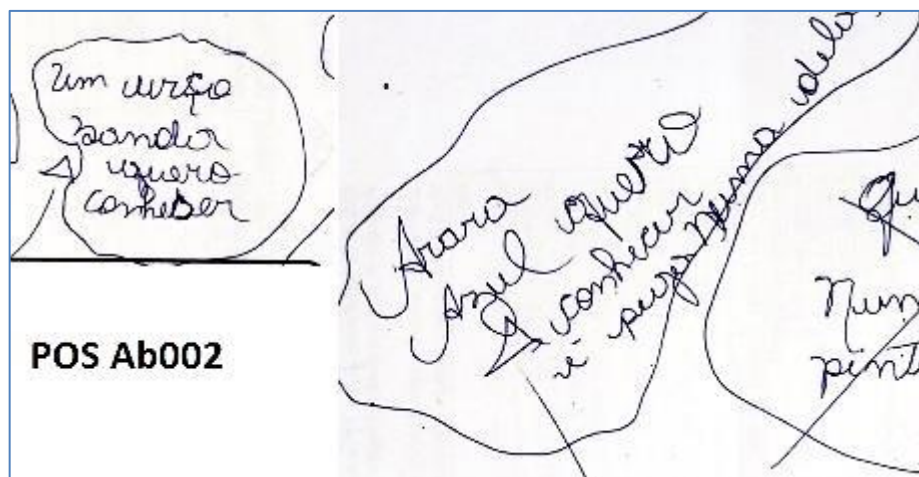


Figura 42 Experiência introspectiva na resposta de um aluno no PMM-pós.

Já a experiência social, que só foi mencionada por 2% dos alunos no PMM-Pós (Figura 43), também foi destacada nos depoimentos dos alunos no quadro de reações. Os alunos manifestaram que *Gostei bastante da explicação, vocês são demais; Gostei da trilha e da brincadeira de como explicaram sobre os animais; Das brincadeiras e explicações*. Esses depoimentos confirmam a ideia de Falk e Dierking (2000) de que a aprendizagem em espaços não formais de educação é um processo social mais do que um processo prioritariamente mental.

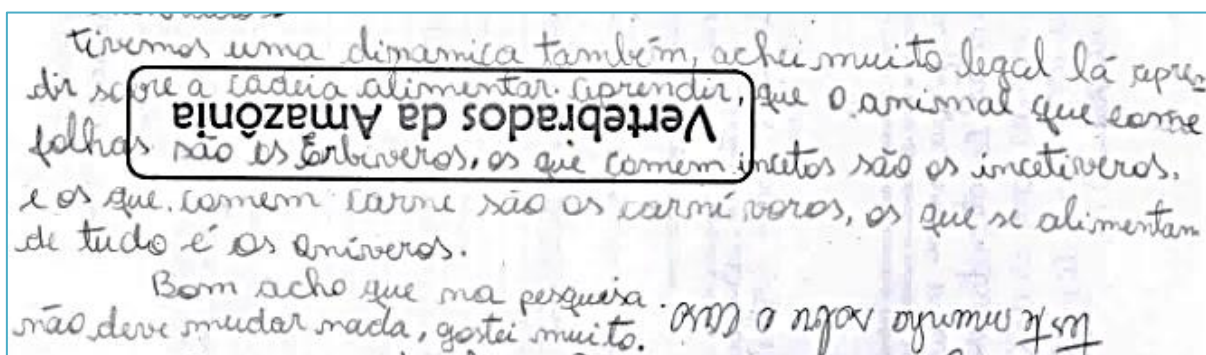


Figura 43 Experiência social na resposta de um aluno no PMM-Pós.

Nesses depoimentos também observamos como é importante e influente a dimensão física do espaço na experiência do aluno visitante. Os alunos fizeram sugestões importantes relacionadas com esse aspecto: *De ficar em pé; Não teve lanche; Eu não gostei do calor; Poderia ter mais brincadeiras*. Dessa maneira concordamos com Conrado e colaboradores (2012) quando afirmam que os esforços na avaliação dentro dos espaços não formais de educação devem ser orientados principalmente no aperfeiçoamento do processo e dos materiais educacionais mais do que na avaliação mensurativa do público.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Exposição itinerante “Animais da Amazônia: Conhecer para preservar” configurou-se como um espaço para a educação sobre a biodiversidade da Amazônia, por meio da dinamização de sua coleção em diferentes contextos e a orientação de atividades fundamentadas didaticamente. Com as características da educação não-formal, a Exposição favoreceu a construção de aprendizagens sobre a diversidade de vertebrados da Amazônia com público escolar, reafirmando a necessidade de fortalecer a relação entre contextos formais e não formais de educação. Da mesma maneira, o tratamento didático das atividades realizadas permitiu o reconhecimento das potencialidades da mediação humana para estimular a participação ativa durante a visita.

É importante chamar a atenção sobre a relevância de fundamentar didaticamente as propostas educativas dos espaços não formais de educação, especialmente quando se tratam conteúdos associados à biodiversidade. Dessa maneira, evita-se a realização de muitas atividades pela atividade mesma, sem uma orientação esclarecida sobre o porquê, para que e como da atividade, ou sobre a relação entre as diferentes atividades propostas para o ensino e a aprendizagem. No caso da Exposição Itinerante “Animais da Amazônia: Conhecer para preservar”, reconhecemos que esses princípios didáticos orientadores devem se articular com três dimensões: a) Dimensão de abordagem dos conceitos; b) Dimensão museológica; c) Dimensão da experiência de ensino e de aprendizagem.

Na dimensão de abordagem dos conceitos, consideramos que quando se trata de conteúdos associados à biodiversidade, o espaço de educação não formal deve contextualizar esses conteúdos às características de biomas locais, destacando a diversidade de espécies, de organizações e de relações que caracterizam esses biomas. Consideramos também que um espaço não formal de educação não realiza, exclusivamente, uma simples adaptação ou tradução dos conteúdos científicos, no caso os associados à biodiversidade. O espaço ressignifica esse conteúdo, o transforma e dá uma nova configuração para ele. Integrando conhecimentos que o público pode trazer sobre o tema, expectativas sobre o público, fazendo com que esse conteúdo dialogue com outras áreas do conhecimento e com as características dos objetos da coleção. Os espaços não formais de educação, mais do que espaços para divulgar informações e conteúdos sobre a biodiversidade, são espaços para ressignificar e construir coletivamente novas percepções sobre a diversidade local com diversos públicos.

Sobre a dimensão museológica, nos espaços não formais de educação, a maneira em que são construídos, organizados e apresentados os objetos, condiciona as características da prática educativa do espaço. Consideramos que na abordagem da biodiversidade, a disposição dos objetos no espaço deve convidar à exploração, à problematização de situações associadas com a diversidade, à observação detalhada, e não só a contemplação passiva desses objetos. A proibição excessiva da interação do visitante com os objetos da coleção, ou uma visita na qual o visitante simplesmente contempla esses objetos, pode reforçar a concepção romântica sobre a natureza e a biodiversidade, na qual se pensa a natureza como algo externo a nós,

independente da cultura. Nessa concepção também costuma-se pensar que qualquer interação do homem com a natureza é necessariamente negativa.

O nível da interação do visitante com os objetos da Exposição pode ser determinado a partir de um consenso entre o princípio de procurar garantir ao máximo o envolvimento e participação do visitante, e a necessidade de preservar esses objetos (no caso, os esqueletos de animais vertebrados da Amazônia) como patrimônio natural e cultural que representa nossa biodiversidade.

Na dimensão da experiência de ensino e de aprendizagem, ressaltamos a importância da interação como base da experiência. A prática de ensino e de aprendizagem sobre biodiversidade em espaços não formais de educação não deve ser pensada exclusivamente como a divulgação de conteúdos, perspectiva na qual a ênfase é dada às informações “repassadas”. A ênfase deve estar na experiência do visitante na Exposição, as interações que estabelece, os tipos de perguntas e ideias que constrói, os questionamentos e fascínios que a Exposição lhe gera (ou não), o aspecto motivacional da aprendizagem.

Também é importante ampliar nossa concepção sobre aprendizagem da biodiversidade, pois mais do que um resultado final (geralmente associado aos conteúdos) que deve ser atingido pelo visitante, essa aprendizagem trata-se de um processo de ressignificação e de transformação de percepções, conhecimentos, habilidades, atitudes e valores sobre a diversidade biológica. Os conhecimentos prévios, interesses, expectativas e motivações do visitante têm muita influência nesse processo.

Nesse sentido, reconhecendo que a mediação humana não é a única forma para mediar a experiência de ensino e de aprendizagem nos espaços não formais de educação, destacamos que é um meio importante, que quando disponível e bem planejada, facilita a aproximação do público com os objetivos didáticos da Exposição. A mediação humana consiste no processo de negociação de significados e sentidos em que mediador e visitantes, numa relação dialógica, discutem, interagem e trocam ideias sobre o fenômeno, conceito ou situação representada na Exposição temática. Principalmente quando se trata de assuntos relacionados com a biodiversidade, um conceito tão complexo e polissêmico e que integra saberes de diversas áreas e camadas sociais, e que convoca reflexão e mudanças de atitude de toda a sociedade.

Nesta pesquisa evidenciamos quanto é importante a formação e preparação prévia do mediador para o sucesso da experiência de ensino e aprendizagem numa visita. Essa formação, além de abordar a questão dos conteúdos, informações e conceitos, também, e principalmente, deve abordar as questões didáticas e pedagógicas do processo de aprendizagem de acordo às características da Exposição temática, seus objetivos, e o contexto do visitante. Dessa maneira, o mediador pode compreender que sua função não é exclusivamente passar ou explicar uns conteúdos, e sim, garantir uma experiência envolvente, para promover a interação do visitante com o mediador, os objetos da Exposição, outros visitantes, e outros elementos.

O processo de formação dos mediadores permitiu que as estratégias de mediação utilizadas por eles, além da explicação, também estimulassem a indagação, a conexão de ideias, e a exploração das peças da Exposição por parte dos visitantes. Outro elemento importante das estratégias de mediação utilizadas pelos mediadores participantes tratou-se de permitir a interação livre entre os visitantes, principalmente durante as atividades lúdicas. Ou seja, o mediador é um agente fundamental para garantir a experiência ativa e interativa do visitante, porém, não indispensável durante a visita toda, pois alguns momentos da Exposição podem favorecer interações entre os visitantes ou momentos de reflexão autônoma, ambas muito importantes para construir aprendizagens, reflexões, mudança de atitudes, entre outros.

Durante a visita, os mediadores conseguiram realizar processos de reflexão que ao mesmo tempo configuram novas aprendizagens sobre as características da mediação, percepções e expectativas sobre os visitantes, conhecimentos necessários para ser um bom mediador, ou aspectos que devem ser melhorados na Exposição mesma. Quando a Exposição está fundamentada didaticamente, e o mediador é ciente do seu papel na concretização do processo de ensino e de aprendizagem durante a visita, pode perceber como uma experiência inovadora e envolvente pode tirar o melhor dos visitantes e fazer com que participem ativamente.

O público escolar coloca expectativas sobre a visita num espaço não formal principalmente nos aspectos relacionados com a experiência. Já os mediadores e elaboradores de uma Exposição temática inicialmente colocam suas expectativas sobre as aprendizagens conceituais ou informações que serão repassadas. Porém, com uma visita bem planejada, é possível equilibrar essas duas expectativas, assim o aluno acaba se envolvendo no processo de aprendizagem conceitual, e ao mesmo tempo os elaboradores e mediadores da Exposição percebem a importância de reforçar o aspecto experiencial da Exposição.

Da mesma maneira, os mediadores reconhecem a importância de conhecimentos disciplinares, didático-pedagógicos e museológicos para orientar uma boa experiência de ensino. Ou seja, saber muito sobre a biodiversidade não é suficiente para planejar ou garantir uma boa experiência de ensino e de aprendizagem com público escolar sobre esse conceito. Elaboradores e mediadores requerem de conhecimentos sobre as características particulares da educação não formal, a história da Exposição e seus objetos, estratégias de mediação, aspectos construtivistas da aprendizagem, a compreensão da aprendizagem como processo e não meramente um produto final.

A combinação da fundamentação didática da Exposição com o trabalho de mediação caracterizada pela interatividade e o diálogo permitiram que o público escolar visitante, vivesse uma experiência de aprendizagem prazerosa e motivadora, sem descuidar a parte das aprendizagens sobre biodiversidade. Tomando como eixo temático os animais vertebrados da Amazônia, constatamos que a visita favoreceu a construção de aprendizagens por parte dos alunos, principalmente sobre os aspectos ecológicos e anatômicos desses animais. Consideramos como evidências dessas aprendizagens avanços na extensão, o alcance e a profundidade identificadas nos PMMs.

Ressaltamos a importância de explorar elementos quantitativos e qualitativos para caracterizar as evidências de aprendizagem dos alunos visitantes. Tradicionalmente assumidos como formas metodológicas opostas, nesta pesquisa constatamos que é possível integrar dados quantitativos e qualitativos simultaneamente. Essa integração permite ter uma visão mais ampla sobre a aprendizagem dos alunos, não só como uma comparação entre um estado inicial (antes da visita) e um estado final (depois da visita), mas também, estabelecer algumas particularidades de como foi esse processo de um momento até o outro.

Os PMMs constituem uma ferramenta, que quando bem orientada e planejada, permitem reconhecer a aprendizagem do aluno como um processo que começa a partir de seus próprios conhecimentos e não só como um ponto final de chegada uniforme para todos. Os PMMs pressupõem que não existe um único resultado válido da aprendizagem (como acontece nos questionários de respostas fechadas), existem sim diversas possibilidades que vinculam as ideias dos próprios alunos, seus interesses e os significados que constroem durante a Experiência. Significados que nem sempre são iguais em todos os alunos.

Dessa maneira, conseguimos constatar que a Exposição contribuiu para que os alunos reconhecessem a existência de alguns vertebrados da Amazônia, algumas das suas características ecológicas e anatômicas. A análise das evidências de aprendizagem nos alunos também nos permitiu identificar alguns desafios que são importantes de mencionar. O primeiro consiste na necessidade de promover estratégias que além de permitir que o aluno conheça a biodiversidade sobre diferentes perspectivas, também permitam que o visitante estabeleça relações mais concretas e frequentes entre essas perspectivas.

O segundo desafio consiste em refletir sobre possibilidades para superar a mera repetição de informação por parte do visitante e estimular que além de se apropriar de novas informações que se relacionam com seus conhecimentos prévios (que já é um aspecto muito positivo), também consigam interpretar conceitos e construir redes sobre essas informações. É importante mencionar que esse não é um desafio exclusivo da educação não formal.

O terceiro desafio consiste em pensar em estratégias para vincular os professores e a Instituição escolar no processo de ensino e de aprendizagem no espaço não-formal de educação. Esse diálogo deve ser estimulado não unicamente durante a visita, e sim desde o planejamento das atividades, no reconhecimento das necessidades de aprendizagem da turma, procurando uma continuidade entre as atividades desenvolvidas no espaço e na escola.

Destacamos também a dimensão social e emocional da aprendizagem durante a visita, pois a participação nas atividades foi prazerosa para os alunos, permitiu que expressassem suas ideias sem medo, que interagissem com seus colegas e explorassem o meio com seus próprios sentidos. Todos esses aspectos são muito importantes para a aprendizagem de qualquer conceito ou conteúdo das ciências naturais.

Daí a importância do Manual do mediador da Exposição itinerante, como produto educacional derivado da pesquisa e como ferramenta para a formação dos novos mediadores da Exposição em próximas apresentações. Destacamos e esperamos que nossa proposta de produto (Anexo 5) além de contribuir com o trabalho didático e pedagógico da Exposição

itinerante, também possa ser uma ferramenta para a mediação em outros espaços de educação não formal. O manual se constitui como uma proposta de preparação do mediador para garantir uma experiência de aprendizagem com o visitante, fundamentada na interação, a participação, a indagação, o diálogo e a negociação de significados.

Finalmente, consideramos importante realizar o convite para que sejam realizadas mais pesquisas sobre o uso de espaços não formais para o ensino de conceitos ambientais e das ciências naturais no estado do Acre. Dessa maneira, é possível reforçar processos de ensino e de aprendizagem mais contextualizados às características locais da região, às necessidades de conservação próprias e às situações do cotidiano dos alunos. Pois aprender sobre a biodiversidade e sua conservação, com toda certeza, é um processo que não deve ser limitado ou delegado exclusivamente à escola. Os espaços não formais de educação oferecem muitas oportunidades para explorar.

REFERÊNCIAS

- AGENCIA EFE. Alarma mundial por dramática caída de la biodiversidad. **El Espectador**, Bogotá, 14 julho, 2016.
- ALDEROQUI, S. Juventud y museos: El efecto mariposa. Museos, educación y juventud. In: Encuentro Regional de América Latina y el Caribe Sobre Educación y Acción Cultural En El Museo CECA-ICOM. **Memorias**. Santiago de los Caballeros (República Dominicana), 2008.
- ALMEIDA, A. Como se posicionam os professores perante a existência e utilização de jardins zoológicos e parques afins? Resultados de uma investigação. **Educação e pesquisa**, v.34, n. 2, p. 327-342, 2008.
- ALMEIDA, A. Estudos de público: A avaliação de exposição como instrumento para compreender um processo de comunicação. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, v. 5, p. 325-334, 1995.
- ANGULO, F. El papel mediador del museo de ciencias en la estructuración y síntesis del aprendizaje. Biografía. **Escritos sobre la Biología y su enseñanza**, v. 8, n. 15, 2014.
- ANGULO, F. **Hacia el desarrollo de una sociedad alfabetizada ambientalmente. El caso del Museo Interactivo de EPM**. Informe técnico de investigación. Universidad de Antioquia. 2011.
- ARBUÉS, A.; NAVAL, C. Los museos como espacios sociales de educación. **Estudios sobre educación**, v 27, p. 133-155, 2014.
- BERMÚDEZ, G.; DE LONGHI, A. La educación ambiental y la ecología como ciencia, Una discusión necesaria para la enseñanza. **Revista electrónica de enseñanza de las ciencias**, v. 7, p. 275-297, 2008.
- BERMÚDEZ, G. DE LONGHI, A. Propuesta curricular de hipótesis de progresión para conceptos estructurantes de ecología. **Campo abierto**, v. 25, n. 2, p. 13-48, 2006.
- BERMUDEZ, G.; GARCÍA, M.; BATISTÓN, L.; DIAZ, S.; DE LONGHI, A. El conocimiento de las especies vegetales nativas de estudiantes de escuela media en Córdoba, Argentina. In: **Memorias X Jornadas Nacionales V Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología**, 2014.
- BIANCONI, M. L.; CARUSO, F. Apresentação: Educação não formal. **Ciência e cultura**, v. 57, n. 4. 2005.
- BIZERRA, A. **Atividade de aprendizagem em Museus de Ciências**. Tese, Doutorado em Educação, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. São Paulo, Brasil, 2009.
- BONATTI, J.; MUNIZ, M. J.; SOUZA, M. C.; OLIVEIRA, L.M.; OLIVEIRA, M. N. Diagnóstico e análise de impactos ambientais no município de cruzeiro do sul e região, Vale do Juruá, estado do acre, Amazônia ocidental. In **Anais II Congresso Brasileiro de Gestão ambiental**, Londrina, 2011.
- BORLOTETTO, L. Museus e centros de ciências como espaços educativos não formais. In: **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC**, Aguas de Lindóia, 2013.

BOSSIO, M. **Biodiversidad y conocimientos tradicionales en la Provincia de Jujuy desde la perspectiva de la declaración universal de bioética y derechos humanos.** Universidad Nacional de Jujuy, 2008.

BROWN, G. Acercamiento al aula del tema de la conservación de la biodiversidad: el caso de la flora nativa de la región de Atacama y los sitios prioritarios para su conservación. In: **Libro rojo de la flora nativa y de los sitios prioritarios para su conservación.** Chile: La Serena, p. 371-386, 2008.

CABELLO, J. Biodiversidad, docencia e investigación. In **cuadernos de biodiversidad**, p. 8-11, 2000.

CAMPOS, C.; NATES, J. & LINDEMANN, P. Percepción y conocimiento de la biodiversidad por estudiantes urbanos y rurales de las tierras áridas del centro-oeste de Argentina. **Ecología austral**, v. 23, n.3, p. 174-183, 2013.

CAÑAL, P. La enseñanza de la Biología ¿Cuál es la situación actual y qué hacer para mejorarla? **Revista Alambique didáctica de las ciencias experimentales**, v. 41, p. 27- 41, 2004.

CASTRO, J.; VALBUENA, E. ¿Qué biología enseñar y cómo hacerlo? Hacia una resignificación de la biología escolar. **Revista TEA**, v. 22, p. 126-145, 2007.

CAZELLI, S. **Ciência, Cultura, Museus, Jovens e Escolas: quais as relações?** 2005. Tese (Doutorado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2005.

CONRADO, L.; CONTIER, D.; NAVAS, A.; MINGUES, E.; MAGALHAES, L. O processo de avaliação na educação não formal: análise do caso do jogo cooperativo CILIARES. **Revista do EDICC**, v. 1, p. 305-313, 2012.

CRESWELL, J.; GARRET, A. The "movement" of mixed methods research and the role of educators. **South African Journal of Education**, v.28, n.3, 2008.

DE ALMEIDA, J.; GENZINI, T. Comunicação pedagógica em museus de ciências. In: **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC**, Águas de Lindóia, 2013.

DELICADO, A.; CORTEZ, A.; VALA, F.; DO MAR, M.; CASALEIRO, P. Comunicar ciência numa exposição: uma avaliação exploratória de a evolução de Darwin através de PMM. **Actas do I Seminário de Investigação em Museologia dos Países de Língua Portuguesa e Espanhola**, v. 2, p. 8-18, 2010.

OLIVEIRA, V.; CARVALHO, D. Museu de biodiversidade do cerrado: narração das memórias de um mediador. In: **Atas ENEBIO 5**, São Paulo, 2014.

DE SOUZA, F. A Teoria da Ação Mental de Galperin e a formação de conceitos em Ciências no Ensino Fundamental por meio da visita ao zoológico do 7º BIS/RR. In: **Atas do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC**, Águas de Lindóia, 2015.

DOVE, T.; BYRNE, J. Do Zoo Visitors need Zoology Knowledge to Understand Conservation Messages? An Exploration of the Public Understanding of Animal Biology and

of the Conservation of Biodiversity in a Zoo Setting. **International Journal of Science Education**, v. 4, n. 4, p. 323-342, 2014.

FACHÍN, A.; MOREIRA, R.; BALIEIRO, H.; SANTOS, A. & GARCÍA, A. A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de ciências. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 4, n. 4, p. 12-23, 2011.

FACHIN, A.; NICOLATO, M.; BARBOSA, I. APRENDIZAGEM EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS: didática, aprendizagem e epistemologia. In: FACHÍN, A.; SANTOS, S. (Org.). **Temas sobre ensino de ciências em espaços não formais: avanços e perspectivas**. Manaus: UEA Edições, p. 151-163, 2016.

FACHIN, A.; PIRES, C. & SOARES, R. Espaços escolares e não escolares no processo ensino e aprendizagem utilizando a fauna amazônica. In; Atas do **V Simpósio de Educação em Ciências na Amazônia**, Manaus, 2015.

FALCÃO, D.; ALVES, F.; KRAPAS, S.; COLINVAUX, D. Museus de Ciências, Aprendizagem e Modelos Mentais: Identificando Relações. In: GOUVÊA, G.; MARANDINO, M.; LEAL, M. (orgs.). **Educação e Museus: A Construção Social do Caráter Educativo dos Museus de Ciências**. Rio de Janeiro: FAPERJ/Access Editora, p.185-206, 2003.

FALCHETTI, E.; MILANOS, C. **Narración digital y museos científicos inclusivos: Un proyecto europeo**. Roma: Vetrani, 2016.

FALK, J. & DIERKING, L. **Learning from museums. Visitor experiences and the making of meaning**. AltaMira Press, 2000.

FALK, J.; DIERKING, L.D. **Lessons Without Limit – how free-choice learning is transforming education**. California: Altamira Press, 2002.

FALK, J.; STORKSDIECK, M. Using the Contextual Model of Learning to Understand Visitor Learning from a Science Center Exhibition. **Science Education**, v. 89, n. 5, p. 744-778, 2005.

FALK, J. The Director's Cut: Toward an Improved Understanding of Learning from Museums. **Science Education**, v. 88, n. 1, p. 83-96, 2004.

FONSECA, G. El conocimiento didáctico del contenido del concepto de biodiversidad de profesores en formación de biología. In: **Memorias X JORNADAS NACIONALES V CONGRESO INTERNACIONAL DE ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA**. Córdoba, Argentina. Memorias, ADBIA, 2012.

FONSECA, M. A biodiversidade e o desenvolvimento sustentável nas escolas do ensino médio de Belém (PA), Brasil. **Educação e Pesquisa**, v. 33, n. 1, p. 63-79, 2007.

GAGLIARDI, R. Los conceptos estructurantes en el aprendizaje por investigación. **Investigación y Experiencias didácticas**, v. 4, n.1, p. 30-35, 1986.

GAMA, A. **Avaliação Museológica, Estudo de caso: avaliação da exposição permanente do Museu da Ciência da Universidade de Coimbra “Segredos da Luz e da Matéria”**. Dissertação, Curso de Mestrado em Museologia e Património Cultural. Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, 2009.

GARCÍA, J. E. Una hipótesis de progresión sobre los modelos de desarrollo en educación ambiental. *Investigación en la Escuela*, 37, p. 15-32, 1997.

GARCÍA, J.; MARTINEZ, F. Cómo y qué enseñar de la biodiversidad en la alfabetización científica. *Enseñanza de las ciencias*, v. 28, n. 2, p. 175-184, 2010.

GARCÍA, A. URIBEONDO, J. D. ¿Qué queremos decir cuando hablamos de biodiversidad? Biodiversidad El Mosaico de la Vida. In: Uribeondo, J. D. **Biodiversidad El Mosaico de la Vida**. España: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología. 2007.

GARCÍA, J. E.; CANO, L.; RODRÍGUEZ, E. ¿Qué ecología enseñar? la perspectiva del mesocosmos: la construcción de las nociones de biodiversidad y de relación ecológica. In: **Investigando el ecosistema**. Sevilla: Díada, p. 51. 2003.

GARCIA, V. Mediação em zoológicos: um olhar sobre a experiência do Zôo de Sorocaba. In: MASSARANI, L; ALMEIDA, C. (Eds.). **Workshop Sul-Americano & Escola de Mediação em Museus e Centros Ciência**. Rio de Janeiro: Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz / Fiocruz, p. 97-105, 2008.

GASTON, K. **Biodiversity: biology of numbers and difference**. Oxford: Blackwell Science. p. 396. 1996.

GOMES, A. **O Jardim Zoológico enquanto espaço não formal para promoção do desenvolvimento de etapas do raciocínio científico**. Dissertação, Universidade de Brasília. Brasília, 2012.

GONZÁLEZ, J.P. Viaje de un naturalista en el Museo de la Ciencia y el juego: Experiencias de divulgación de la biología a través de la lúdica. *Revista Bio-grafías*, v. 8, n. 11, p. 195-204, 2013.

GONZÁLEZ, M. **Saltar la valla de la escuela para asomarse a la biodiversidad. Papel de la biodiversidad**. Madrid: Centro de investigación para la paz (CIP-ecosocial), 2010.

GORRITI, G.; MOROÑAS, M.; DARRIGRAN, G. Proyecto de elaboración de un portal educativo y empleo de nuevas tecnologías de la informática y la comunicación (NTIC) educativa en el Jardín Zoológico y Botánico de La Plata. In: **Memorias de la Tercera Jornada de innovación en el aula**, La Plata, 2015.

GOVERNO DO ESTADO DO ACRE. **Programa de educação ambiental para o Estado do Acre**. Rio Branco, AC. 2004.

GUIMARAES, R.; SEITHI, D.; SILVA, D.; MONTOYA, D. O papel da mediação do professor em aulas de ciências: a abordagem temática na geração da controvérsia sobre o aspecto cultural do conceito de biodiversidade. X ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – X ENPEC, Águas de Lindóia. *Anais*, ABRAPEC, 2015.

INSTITUO ALEXANDER VON HUMBOLDT. **Manual de métodos para el desarrollo de inventarios sobre biodiversidad**. Bogotá, Colombia. 2004.

INTERNATIONAL UNION OF DIRECTORS OF ZOOLOGICAL GARDENS / INTERNATIONAL UNION OF THE CONSERVATION OF NATURE SPECIES SURVIVAL COMMISSION. **The world zoo conservation strategy: the role of the zoo and aquaria of the world in global conservation**. Illinois: Chicago Zoological Society, 1993.

JENSEN, E. Evaluando el aprendizaje de los niños sobre la biología de la conservación en el zoológico. **Conservation Biology**, 2014.

JIMÉNEZ, M. **Los conceptos de población y de especie en la enseñanza de la biología, concepciones, dificultades y perspectivas**. Tese - Universidad de Granada, España. 2009.

JOHNSON, R.; ONWUEGBUZIE, A. Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time Has Come. **Educational Researcher**, v. 33, n. 7, p. 14-26, 2004.

KIMBLE, J. Children learning about biodiversity at an environment Centre, a museum and at live animal shows. **Studies in educational evaluation**, 2013.

KISTLER, F.; MARANDINO, M. Identificando objetos em destaque em museus para análise de seu potencial educativo no ensino e a aprendizagem de ciências. In: **Atas X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC**, Águas de Lindoia, 2015.

KUNZE, G.; GOMES, L. **Guia para aulas práticas no zoológico de Curitiba, Paraná**. Dissertação – Universidade Federal de Paraná, Curitiba, 2015.

LEINHARDT, G.; CROWLEY, K.; KNUTSON, K. **Learning conversations in museums**. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 2002.

LEITÃO, C. Biodiversidade cultural e imaginário do desenvolvimento: políticas públicas para a valorização e proteção integradas do patrimônio cultural e natural brasileiros. **Políticas Culturais em Revista**, v.1, n. 3, p. 5-22, 2010.

LIMA, E. **Desenvolvimento e Aprendizagem na Escola: Aspectos Culturais, Neurológicos e Psicológicos**. São Paulo: Série “Separatas” – Grupo de Estudos do Desenv. Humano (GEDH). 1997

LOPEZ, L. **El aporte experiencial que ofrece una visita a la sala de ciencias naturales (SCN) del Museo Universitario de la Universidad de Antioquia (MUUA), en la apropiación de conceptos sobre la evolución biológica y la taxonomía animal desde una perspectiva ambiental: la contribución del aprendizaje informal y la mediación museística**. Trabajo de grado - Universidad de Antioquia, Antioquia. 2011.

MACLAURIN, J. STERELNY, K. **What is biodiversity?** The University of Chicago Press, United States of America, 2008.

MARANDINO, M.; DIAZ, P. La biodiversidad en exposiciones inmersivas de museos de ciencias: implicaciones para educación en museos. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 29, n. 2, p. 221-236, 2011.

MARANDINO, M. (Org.); FERNANDES, A.; NAVAS, A.; CONTIER, D.; STANDERSKI, L.; MAGALHAES, L.; CONRADO, L.; CORREIA, M. E RACHID, V. **Educação em Museus: A mediação em focos**. São Paulo: FEUSP, 2008.

MARANDINO, M. Museus de Ciências, Coleções e Educação: relações necessárias. **Revista Eletrônica do Programa de Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio**, Rio de Janeiro. 2009.

MARANDINO, M. **Por uma didática museal: propondo bases sociológicas e epistemológicas para análise da educação em Museus**. Tese de livre docência – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

- MARANDINO, M. Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências. **Revista Brasileira de Educação**, n. 26. 2004.
- MARTÍNEZ, J. La evolución y la conservación de la biodiversidad. In: **Evolución la base de la biología**. Proyecto Sur, España, p. 407-416, 2002.
- MAYR, E. "O lugar da biologia nas ciências e sua estrutura conceitual." _____. **Desenvolvimento do pensamento biológico: diversidade, evolução e herança**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, p.37-103, 1998.
- MÉNDEZ, A. **La dimensión cultural en el tratamiento al contenido biodiversidad, desde las ciencias naturales**. Contribuciones a las Ciencias Sociales. Recuperado de: www.eumed.net/rev/cccss/10. 2010.
- MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE DO BRASIL. **Biodiversidade Brasileira**. Brasília DF. 2002.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE DO BRASIL. **Biodiversidade Brasileira: Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros**. Brasília DF. 2006.
- MORAES, R. 1999. Análise de Conteúdo. **Revista Educação**, v. 22, n.37, p. 7-31, 1999.
- MORREL, V. La variedad de la vida. **Revista National Geographic en castellano**, v. 4, p. 12-28, 1999.
- MOSS, A.; JENSEN, E.; GUSSET, M. Evaluating the Contribution of Zoos and Aquariums to Aichi Biodiversity Target 1. **Conservation biology**, 0(0), p. 1-8, 2014.
- NATTIEZ, J. O modelo tripartite de semiologia musical: o exemplo de La cathédrale engloutie, de Debussy. **Debates**, n. 6, 2002, p. 7-40.
- NOMURA, H.; BIZERRA, A. "Conversas de aprendizagem" em zoológicos e suas relações com a conservação da Biodiversidade. In: **Atas do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC**, Águas de Lindóia, 2015.
- NOSS, R. Indicators for monitoring biodiversity. A hierarchical model. **Conservation biology**, v. 4, p. 355-364, 1990.
- OLIVEIRA, V.; CARVALHO, D. Museu de biodiversidade do cerrado: narração das memórias de um mediador. In: **Atas ENEBIO 5**, São Paulo, 2014.
- OROZCO, M. Y. A. **Aprendiendo sobre la biodiversidad en el territorio y transformando prácticas docentes: Una experiencia didáctica a través de la Investigación escolar y los Escenarios vivos de Aprendizaje (EVA)**. Trabalho de graduação – Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, 2015.
- OROZCO, M. Y. A. **La enseñanza y aprendizaje del concepto biodiversidad: Una mirada a través de la interpretación de propuestas teóricas y experiencias pedagógicas sobre este concepto**. In: Memorias del III Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias, Buenos Aires. 2016.

OROZCO, M. Y. A. Transformando las prácticas de evaluación en el aula, descripción de una experiencia en la enseñanza del concepto biodiversidad. **Revista Bio-grafía**, volumen extraordinario, p. 526-534, 2013.

PADRO, C. La metodología de la educación en el Museo: Un cambio de mirada. **Qurrriculum**, v. 12-13, p. 113-128, 1996.

PEKARIK, A.; DOERING, Z.; KARNS, D. 'Exploring Satisfying Experiences in Museums'. **Curator: The Museum Journal**, v. 42, n. 2, p. 152-173, 1999.

PIVELLI, S.; KAWASAKI, C. Análise do potencial pedagógico de espaços não formais de ensino para o desenvolvimento da temática da biodiversidade e sua conservação. In: **Atas V encontro nacional de pesquisa em educação em ciências**, 2005.

POUGH, F.H.; JANIS, C.M.; HEISER, J.B. **Vertebrate Life**. Benjamin Cummings, London, 2004.

PRIMACK, R. ROZZI, R. **Fundamentos de conservación biológica**. Perspectivas latinoamericanas, p. 797. 2001.

QUEIRÓZ, G.; KRAPAS, S.; VALENTE, M.; DAVID, É.; DAMAS, E.; FREIRE, F. Construindo Saberes da mediação na educação em museus de ciências: O caso dos mediadores do museu de astronomia e ciências afins/ Brasil. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 2, 2002.

QUEIRÓZ, H.; FERNANDEZ, A. Aspectos da conservação ambiental a partir do olhar do público e da instituição: o caso de um zoológico brasileiro. In: **Atas ENEBIO 5**, 2014.

RACHID, V. **O PROCESSO DE APRENDIZAGEM NO ZÔO DE SOROCABA: Análise da atividade educativa visita orientada a partir dos objetos biológicos**. Dissertação, Mestrado em Educação, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil. 2006.

REDE AMAZÔNICA. **Amazônia Rural mostra o Parque Zoobotânico da UFAC, no Acre**. 2013. Acesso Julho 2017, <http://redeglobo.globo.com/redeamazonica/noticia/2013/04/amazonia-rural-mostra-o-parque-de-zoobotanica-da-ufac-no-acre.html>

REDE BIONORTE. **Amazônia**. Disponível em <http://www.bionorte.org.br/bionorte/amazonia.htm>. 2010.

RIBEIRO, G.; DA SILVA, F. & GUEDES, B. Zoologia dos vertebrados em sequência didática: Uma proposta pedagógica no ensino de ciências. In **Anais do II Congresso Nacional de Educação**, 2015.

RICKENMAN, R.; SOTO, C.; ANGULO, F. El museo como medio didáctico. Editorial Universidad de Antioquia: Medellín, 2012.

ROCCO, T.; BLISS, L.; GALLAGHER, S.; PEREZ, A. Taking the next step: mixed methods research in organizational systems. **Information Technology, Learning, and Performance Journal**, v. 21, p. 19-28, 2003.

ROCHA, J.; MARANDINO, M. Mobile science museums and centers and their history in the public communication of science. **JCOM The Journal of Science communication**, v. 16, n. 03, A04, 2017.

ROJAS, A. **Mediadores – Educadores en los museos: Los guías del museo interactivo de ciencia y tecnología Maloka De Bogotá 2008 – 2010**. Disertación de Maestría, Maestría en Educación, Universidad Nacional de Colombia, 2014.

ROLAND, C.; VASCONCELOS, C. Biodiversidade Amazônica: valor, potencialidades e riscos. In: Val, Adalberto L.; Santos, Geraldo M. (Org.). **Grupo de Estudos Estratégicos Amazônicos, Caderno de Debates, Tomo I**. INPA, Manaus, p. 127-152, 2007.

ROLDAN, A.; ULLOA, D.; VARGAS, L.; CHURA, Z.; PACHECO, F. Comparación entre recorridos guiados tradicionales y recorridos guiados indagatorios en el Museo Nacional de Historia Natural, La Paz-Bolivia. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, v.14, n. 2, p. 367–384, 2017.

RUBIALES, R. Breves notas sobre jóvenes y la experiencia museal. In: Encuentro Regional de América Latina y el Caribe Sobre Educación y Acción Cultural En El Museo CECA-ICOM. Santiago de los Caballeros (República Dominicana), 2008.

SALGADO, M. **A transposição Museográfica da Biodiversidade no Aquário de Ubatuba: Estudo através de mapas conceituais**. Dissertação (Mestrado em educação) – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2011.

SANCHES, A.; LEITE, J.; LEROY, P. Aprendizagem no Planetário: Concepções e Conhecimentos Adquiridos por Alunos do Ensino Fundamental. In: **Atas do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – VIII ENPEC**, Aguas de Lindóia, 2011.

SCOTT, C.; MATTHEWS, C. The “Science” behind a Successful Field Trip to the Zoo. **Science Activities: Classroom Projects and Curriculum Ideas**, v. 48, n. 1, p. 29–38, 2011.

SECRETARÍA DE LA CONVENCION SOBRE DIVERSIDAD BIOLÓGICA. **Perspectiva Mundial sobre la Diversidad Biológica 3**. Montreal, p. 94, 2010.

SILVEIRA, S.; STUANI, G.; CONFORTIN, A. A resignificação do conceito de biodiversidade em um museu de ciências naturais. In: **Atas ENEBIO 5**, 2014.

SOARES, B. A experiência museológica: Conceitos para uma fenomenologia do Museu. **Revista Museologia e Patrimônio**, v. 5, n. 2, p. 55-71, 2012.

SOUZA, H. Metodologia qualitativa de pesquisa. **Educação e pesquisa**, v. 30, n. 2, p. 289-300, 2004.

TOPAZ, M. Bioinspiration education at zoological institutions: an optimistic approach for innovation leading to biodiversity conservation. **International Zoo Yearbook**, v. 50, p. 112-124, 2016.

VILLA, M. Learning at the Science Museum. A study on the public’s experiences with different types of visit at the Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia “Leonardo da Vinci” in Milan, Italy. **Journal of Science Communication**, v. 15, n. 04, A01, 2016.

WAGENSBERG, J. A favor del conocimiento científico (Los nuevos museos) **Revista Valenciana D’ Estudis Autònoms**, n.23, Segundo Trimestre, p.295-309, 1998.

WEBB, N.; ALT, M.; ELY, R.; VESPERMAN, B. **Web Alignment Tool (WAT) Training Manual**. Madison, WI, U.S.A.: Wisconsin Center for Education Research, 2005.

WEMMER, C.; TEARE, J. A.; PIOKETT, C. **Manual do Biólogo de Zoológico Para Países em Desenvolvimento**. São Carlos: Sociedade de Zoológicos do Brasil – SZB, 2001.

WILSON, E. **Biodiversidad**. Washington: National Academy Press, 1988.

ANEXOS

ANEXO 1. Questionário mediadores prévio.



Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática

QUESTIONÁRIO PRÉVIO DE PERCEÇÃO DOS MEDIADORES SOBRE SUA PARTICIPAÇÃO NA EXPOSIÇÃO

Conhecendo um pouco de você

Nome completo:

Idade:

Sexo: M____ F____

Curso:

Período:

Linha de pesquisa de interesse:

Você já trabalhou como mediador ou monitor de alguma exposição de Museu ou outro espaço de educação não formal (Zoológico, Jardim Botânico, Feira de Ciência): Indique qual ou quais.

Conhecendo sua percepção sobre exposições temáticas

1. Considera importante a realização de exposições temáticas que convoquem diversos públicos? Por quê?
2. No contexto da Amazônia ocidental, quais as principais temáticas que deveria abordar uma exposição temática para diversos públicos?
3. Qual sua opinião sobre a temática: “Relação de Adaptações anatômicas de vertebrados da Amazônia com seus hábitos alimentares” como temática principal de uma exposição?
4. Pensando na exposição de peças anatômicas de vertebrados da Amazônia. Como considera que seria o comportamento e atitude de um grupo de alunos do Ensino Médio durante a visita nesta exposição?
5. Você considera que os alunos trariam os “conhecimentos básicos” para entender os conteúdos associados à exposição temática?

6. Quais as características de um bom mediador?

7. Quais as principais capacidades e habilidades como monitor que você considera que você mesmo tem? Considere domínio dos conteúdos, estratégias para interessar os visitantes, habilidades comunicativas, domínio de linguagem técnica e cotidiana, entre outros.

8. Quais as dificuldades que você teria como monitor? Considere domínio dos conteúdos, estratégias para interessar os visitantes, habilidades comunicativas, domínio de linguagem técnica e cotidiana, entre outros.

ANEXO 2. Questionário mediadores posterior.



Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática

QUESTIONÁRIO POSTERIOR DE PERCEPÇÃO DOS MEDIADORES SOBRE SUA PARTICIPAÇÃO NA EXPOSIÇÃO

Nome completo:

1. Sobre sua experiência como monitor da exposição.

- a. Em geral, como descreve sua participação como monitor da exposição?
- b. Quais aspectos que foram positivos em relação a sua experiência como monitor?
- c. Quais os aspectos que encontrou como dificuldades ou seriam importantes para melhorar sua prática como monitor?

Sobre sua percepção dos visitantes e as possíveis aprendizagens desenvolvidas

- a. Como descreve o comportamento dos alunos durante a visita? Isso facilitou ou dificultou o processo?
- b. Você considera que os alunos traziam “conhecimentos básicos” para entender a temática da exposição? Esse foi um ponto a favor ou em contra?
- c. Quais foram os objetos que mais chamaram a atenção dos alunos? Quais foram as atividades em que geralmente ficavam mais empolgados?
- d. Quais foram os objetos que menos chamaram a atenção dos alunos? Quais foram as atividades em que geralmente ficavam menos empolgados?
- e. Considera que os alunos desenvolveram aprendizagens ou reflexões? Descreva de maneira breve quais.

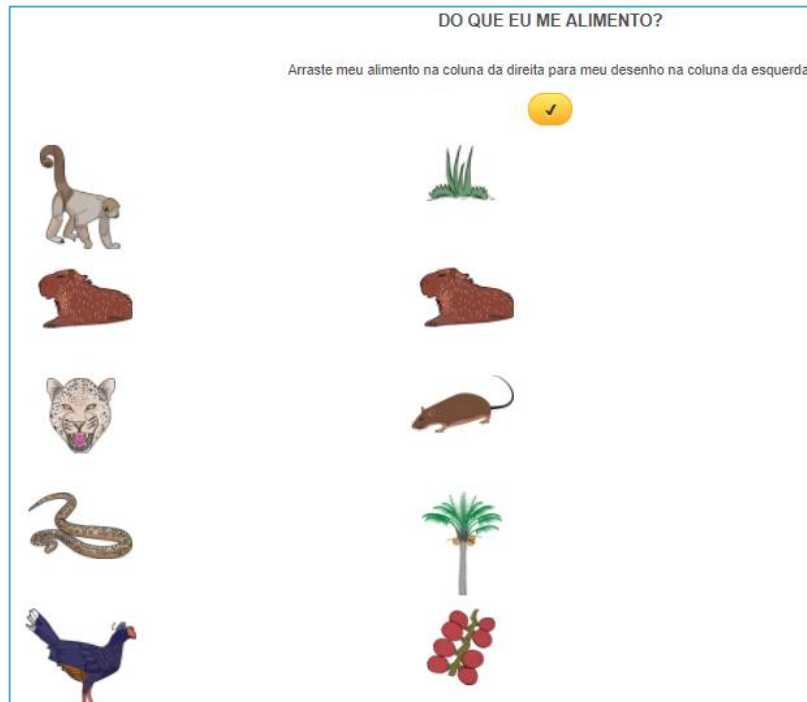
Sobre as sugestões para a exposição

- a. Quais aspectos considera que devem ser ajustados ou melhorados da exposição temática (Apresentação dos objetos, espaço, temáticas, logística, ferramentas...)?
- b. Quais aspectos considera que devem ser ajustados ou melhorados das atividades propostas (Dialogo com o visitante, perguntar, jogos coletivos...)?

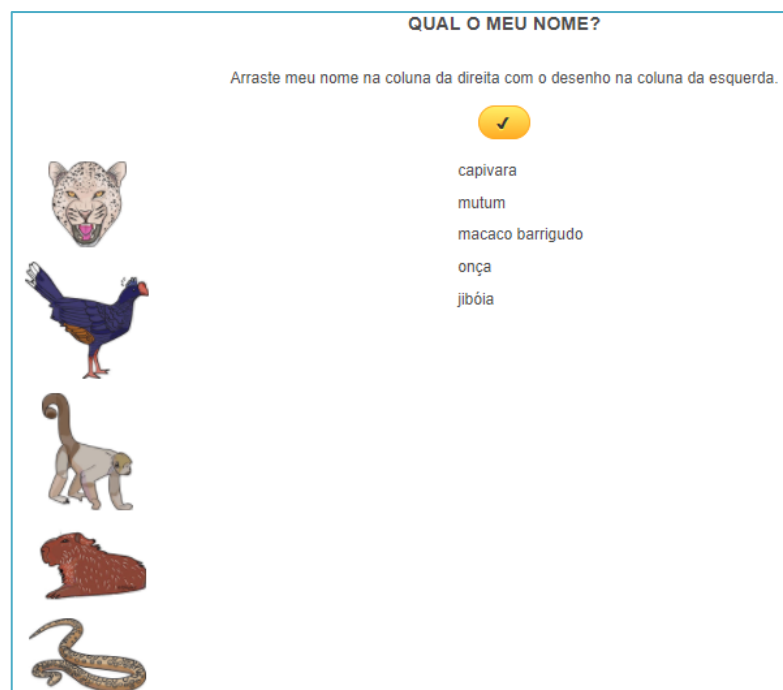
Gostaria de falar mais alguma coisa que não foi contemplada nas perguntas anteriores?

ANEXO 3. Telas do Jogo virtual. (Realizado pela professora Doutora Patrícia Ferreira Peruquetti). Disponível em [www. http://www.ufac.br/ppgespa/anatomia/online.html](http://www.ufac.br/ppgespa/anatomia/online.html)

TELA 1.




TELA 2.













TELA 3.

ESQUELETO DE QUÊ?

Arraste o esqueleto na coluna da direita para meu desenho na coluna da esquerda.



ANEXO. 4 Questionário prévio alunos visitantes.



Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática

QUESTIONÁRIO SOBRE EXPECTATIVAS E CONTATO COM ESPAÇOS DE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL

Conhecendo um pouco de você

Nome completo:

Turma:

Idade:

Sexo: M____ F____

Cidade de nascimento:

Cidade de residência:

Profissão de seus responsáveis legais:

Conhecendo sobre seu contato com espaços educativos da cidade

Você já visitou esses espaços em Rio Branco?

Espaço	Não visitei	Visitei com minha família ou amigos	Visitei com minha escola
Parque Chico Mendes			
Biblioteca da Floresta			
Museu de Paleontologia da UFAC ou outro Museu da Universidade			
Museu do Palácio de Rio Branco			
Horto Florestal			
Memorial dos Autonomistas			
Museu da Borracha			
Arena Sesc – Teatro Rio Branco			
Teatro Plácido de Castro			
Seringal Cachoeira (Xapurí)			
Biblioteca Pública Estadual do Acre			

Sítio Histórico Quixadá			
Parque Zoobotânico			
Casa dos povos da Floresta			
Parque Nacional Serra do Divisor			
Viver Ciência			

Qual foi a última vez que visitou algum desses espaços?

Com que frequência você visita esses espaços? ___ Uma vez por ano, ___ Duas vezes por ano, ___ Uma vez por mês, ___ Duas ou mais vezes por mês.

Conhecendo sobre suas expectativas nas visitas a espaços de educação não formal

Você gosta de visitar esses espaços? Qual sua opinião sobre a escola organizar visitas a esses espaços? Por quê?

Pensando na visita que se realizará no Parque Zoobotânico da Universidade Federal do Acre sobre vertebrados da Amazônia. Que espera encontrar na visita? Quais atividades gostaria que fossem realizadas?

ANEXO 5. PRODUTO EDUCACIONAL

O manual do mediador da Exposição Itinerante “Animais da Amazônia: Conhecer para preservar” constitui o produto educacional derivado desta pesquisa. Está disponível em formato PDF no CD.