UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
INSTITUTO DE FÍSICA
INSTITUTO DE QUÍMICA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

ADRIANA APARECIDA ANDRADE CHAGAS

Obstáculos e oportunidades: o papel das tensões na Atividade de Visita a uma exposição
sobre Evolução Humana

São Paulo
2016

ADRIANA APARECIDA ANDRADE CHAGAS

Obstáculos e oportunidades: o papel das tensões na Atividade de Visita a uma exposição
sobre Evolução Humana

Dissertação apresentada ao Programa Interunidades
em Ensino de Ciências da Universidade de São
Paulo para obtenção do título de Mestre em Ensino
de Biologia

Área de Concentração: Ensino de Biologia

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª Alessandra Fernandes
Bizerra

Versão corrigida. A versão original se encontra
disponível tanto na Biblioteca do Instituto de
Física quanto na Biblioteca Digital de Teses e
Dissertações da USP (BDTD).

São Paulo

2016

Autorizo a produção e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA
Preparada pelo Serviço de Biblioteca e Informação
do Instituto de Física da Universidade de São Paulo

Chagas, Adriana Aparecida Andrade

Obstáculos e oportunidades: o papel das tensões na Atividade de Visita a uma exposição sobre Evolução Humana. São Paulo, 2016.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências.

Orientador: Profa. Dra. Alessandra Fernandes Bizerra

Área de Concentração: Ensino de Biologia

Unitermos: 1. Biologia – Estudo e ensino; 2. Evolucionismo (Ensino); 3. Teoria da atividade; 4. Educação em museus.

USP/IF/SBI-061/2016

Nome: CHAGAS, Adriana Aparecida Andrade

Título: Obstáculos e oportunidades: o papel das tensões na Atividade de Visita a uma exposição sobre Evolução Humana

Dissertação apresentada ao Programa Interunidades
em Ensino de Ciências da Universidade de São
Paulo para obtenção do título de Mestre em Ensino
de Biologia

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Àqueles que tem todo o meu amor, Dna. Geralda, Marcos e Sr. Osório
(In memoriam), e a todos os amigos que ajudaram a cuidar do meu
coração nessa caminhada.

Agradecimentos

Por essa empreitada que mudou a minha forma de ver o mundo, agradeço:

Aos meus pais, Geralda e Osório (In memoriam), por fazerem germinar em mim todos os sonhos que me levam adiante.

Ao meu irmão e melhor amigo, Marcos, que com seu coração amoroso e indestrutível, me ensinou mais do que posso descrever.

À minha orientadora, Profa. Alessandra Fernandes Bizerra, pela confiança e orientação.

Àqueles que me ensinaram que ensinar e aprender é a melhor escolha que poderia ter feito: meu querido mestre e amigo, Prof. Nicolás Lavor de Albuquerque e a querida Márcia Fernandes Lourenço.

Ao CHOICES, que desde quando era ZooEnBio, me acolheu e foi espaço para valorosas trocas e aprendizados.

Aos amigos queridos que conheci no Instituto Butantan. Vocês foram o riso nos momentos de choro e eu jamais esquecerei a participação de cada um nessa conquista.

À equipe gestora do Museu Biológico, pelo apoio em minha formação e em especial à Mariana Galera Soler, pelas conversas, auxílio, receptividade e confiança que sempre depositou em mim.

“A verdadeira divisão da humanidade é esta: os que possuem a luz e
os que só têm treva.

Diminuir o número dos últimos, aumentar o número dos primeiros, eis
a verdadeira finalidade das coisas. É por isso que gritamos: – Ensino!

Ciência! – Aprender a ler é iluminar com fogo; cada sílaba é uma
centelha.”

(Os miseráveis – Victor Hugo)

RESUMO

CHAGAS, A. A. A. **Obstáculos ou oportunidades: o papel das tensões na Atividade de Visita a uma exposição sobre Evolução Humana.** 2016. 152f. Dissertação (Mestrado) – Programa Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

Frente a reconhecida importância da Teoria da Evolução por Seleção Natural como um tema central na compreensão dos fenômenos biológicos pelos cidadãos, tem sido dada grande atenção à sua inserção no ensino. Um crescente número de pesquisas, tanto na educação formal quanto não formal, tem buscado entender como ocorre o ensino e aprendizagem do tema, quais os obstáculos envolvidos e como os indivíduos compreendem os conceitos evolutivos. No que tange os museus de ciências, pesquisas sobre as concepções de público acerca da Evolução são desenvolvidas principalmente nos cenários europeus e estadunidenses. No contexto nacional, são escassas aquelas que buscam compreender as interações entre públicos e instituição e que poderiam subsidiar o desenvolvimento de atividades educativas para o ensino de Evolução em nossos museus. O presente trabalho buscou investigar como o público da exposição “Do macaco ao Homem”, apresentada no Catavento Cultural e Educacional, na capital paulista, significa os conceitos evolutivos em suas interações em uma Atividade de Visita, frente aos possíveis obstáculos a esse processo. Com o aporte teórico da Teoria da Atividade, cujo foco de análise se localiza na importância das tensões e contradições dos Sistemas de Atividade para o surgimento e desenvolvimento de Ciclos Expansivos de Aprendizagem, buscou-se compreender como os obstáculos ao ensino de Evolução podem se constituir como oportunidades para o desenvolvimento desses Ciclos na Atividade de Visita. A análise correspondeu, em um nível macro, à caracterização das atividades de concepção, de formação de mediadores e de mediação a fim de compreender como este Sistema de Atividades em interação estruturam a Atividade de Visita. O nível micro se realizou pela categorização das interações conversacionais entre mediadores e visitantes em cinco visitas, a partir dos obstáculos ao ensino e aprendizagem de Evolução levantados pela literatura, bem como de elementos emergentes dos dados coletados. As principais contradições foram localizadas a nível das percepções, concepções e valores dos sujeitos sobre a exposição e a práxis de mediação. Percebeu-se que as escolhas na concepção da exposição e do setor educativo culminaram em uma estrutura da Atividade de Visita que, regulada principalmente pelos valores de mediação no âmbito de suas regras, privilegia a centralidade do discurso do mediador. Foi possível observar o surgimento de Ciclos Expansivos de Aprendizagem a partir de tensões no âmbito dos recursos expográficos, interrompidos por conflitos na significação dos conceitos de variabilidade e de espécie tanto por parte da visitante quanto do mediador. Salientamos, assim, a importância do mediador e da concepção expográfica no desenvolvimento de Ciclos inteiros, tomando os obstáculos como oportunidades no desenvolvimento de abstrações teóricas acerca dos processos evolutivos. Acreditamos que a compreensão das questões levantadas no âmbito desta pesquisa pode ajudar a orientar o desenvolvimento de estratégias para a mediação de temáticas evolutivas em exposições museais. Como contribuição deste trabalho, apresentamos uma categorização de elementos com potencial para promover tensões na Atividade de Visita.

Palavras-chave: Teoria da Evolução, ensino, museus de ciências, Ciclos Expansivos de Aprendizagem, elementos promotores de tensão.

ABSTRACT

CHAGAS, A. A. A. **Obstacles or opportunities: the role of tensions in Activity of Visitation to an exhibition about Human Evolution.** 2016. 152f. Dissertação (Mestrado) – Programa Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

In the face of the acknowledged importance of Theory of Evolution by Natural Selection as central theme in the understanding of biological phenomena by citizens, it has been given great attention to its integration in education. A growing amount of researches, whether formal and informal education, has sought to understand how the evolution teaching and learning process occur; which obstacles are involved; and how people understand the evolutionary concepts. Regarding science museums, researches on public conceptions about evolution are mainly developed in the European and American scenarios. In the national context, there are rarely those who seek to understand the interactions between public and institution and who could subsidize the development of educational activities for the evolution teaching in our museums. This study aimed to investigate how the public of the exhibition "Do macaco ao Homem" (From Monkey to Man), presented at Catavento Cultural and Educational in São Paulo means evolutionary concepts in their interactions in a Activity of Visitation, in respect of potential obstacles to this process. With the theoretical framework of Activity Theory, which focuses the analysis in the importance of the tensions and contradictions of Activity Systems for the emergence and development of Expansive Learning Cycles, we sought to understand how the obstacles of the evolution teaching can become an opportunities for the development of these Cycles in the Activity of Visitation. The analysis was, on the macro level, the description of the activities of conception, mediators' training and mediation, in order to understand how this Activity Systems in interaction set up the Activity of Visitation. The micro level was held by the categorization of conversational interactions between mediators and visitors in five visits, from the obstacles to teaching and learning Evolution raised in the literature as well as emerging elements of the collected data. The main contradictions were located at the perceptions level, views and values of the subjects of the exhibition and the mediation praxis. It was noticed that choices related to exhibition's concepts and the educational sector resulted in a given structure of Activity of Visitation that is mainly regulated by the values of mediation and their rules, emphasized by the centrality of the mediator's speech. It was possible to observe the appearance of Expansive Learning Cycles from tensions within the exhibition resources, disrupted by conflict in the meaning of the concepts of variability and species, both by the visitor as the mediator. We highlight the importance of the mediator and exhibition design in the development of whole cycles, taking obstacles as opportunities to develop theoretical abstractions about evolutionary processes. We believe the understanding of the issues raised in this research can help to guide the development of strategies for mediating the evolution theme in museological exhibitions. As a contribution of this work, we present a categorization of elements with a potential to promote tensions in Activity of Visitation.

Keywords: Theory of Evolution, teaching, Science museums, Expansive Learning Cycles, conflict-provoking elements.

Lista de figuras

- Figura 1** - Representação do modelo triangular de uma atividade mediada (VIGOTSKY, 2007), onde S é referente ao sujeito, X ao artefato mediador e R à resposta, que pode ser aqui interpretada como o objeto da atividade mediada. 42
- Figura 2** – Representação dos níveis hierárquicos da atividade de acordo com Lontiev (2004). 49
- Figura 3** – Representação de um sistema de atividade (adaptado de Engeström, 1999). 50
- Figura 4** – Modelo de Ciclo Expansivo (adaptado de ENGESTRÖM, 1999). 52
- Figura 5** – Ciclo de Aprendizagem Expansiva segundo Engeström (1999a). 53
- Figura 6** – Croqui da exposição “Do macaco ao Homem” (adaptado da planta original fornecida pelo Catavento). 59
- Figura 7** – Placa de identificação de módulos (Foto: Adriana Chagas). 60
- Figura 8** – Cladograma na abertura da exposição (a) e detalhe dos crânios (b) (Foto: Adriana Chagas). 60
- Figura 9** – Painéis sobre vertebrados e mamíferos (a) e primatas e símios (b) (Foto: Adriana Chagas). 61
- Figura 10** – Painéis sobre Evolução da bipedia (a), detalhe do cladograma desse painel (b) e réplicas de esqueletos de gorila, chimpanzé e gorila (c) (Foto: Adriana Chagas). 62
- Figura 11** – Painel sobre os primeiros bípedes (a) e legenda (b) (Foto: Adriana Chagas). 62
- Figura 12** – Painel sobre Evolução da dentição (a) e painel sobre dentição e alimentação de chimpanzé e gorila (b) (Foto: Adriana Chagas). 63
- Figura 13** – Painel com objetos representativos dos volumes diferenciados de cérebros de hominídeos (a) e painel sobre coeficiente de encefalização (b) (Foto: Adriana Chagas). 64
- Figura 14** – Totens com as representações de bustos de hominídeos (Foto: Adriana Chagas). 65
- Figura 15** – Painel sobre o “conceito de núcleo” (a) e painel principal sobre a Evolução das técnicas para produção de ferramentas (b) (Foto: Adriana Chagas). 66
- Figura 16** - Painel sobre a “Revolução criativa” (a) reconstituição tridimensional de um túmulo datado de 28 mil anos (b) (Foto: Adriana Chagas). 67

- Figura 17** – Réplica de pintura rupestre “Leões”, da Gruta de Chauvet, França (a) e painel sobre a migração das representações artísticas e civilizações (b)
(Foto: Adriana Chagas). 67
- Figura 18** - Representação gráfica da atividade de concepção da exposição DMH, desempenhada pelo curador e arquiteto. 88
- Figura 19** – Representação gráfica da atividade de formação desempenhada pela educadora e pelo orientador de seção. 91
- Figura 20** – Representação gráfica da atividade de mediação desempenhada pelos monitores. 97
- Figura 21** - Representação gráfica da Atividade de Visita desempenhada pelos mediadores e pelos visitantes. 102
- Figura 22** – Conjunto de painel (a) e réplicas de crânios (b) mostrando as transições entre os diferentes tipos de dentição na linhagem dos hominídeos
(Foto: Adriana Chagas) 112
- Figura 23** – Detalhe do painel sobre Coeficiente de Encefalização mostrando dois crânios de *Homo heidelbergensis* (Foto: Adriana Chagas). 133

Lista de tabelas

- Tabela 1** – Trabalhos consultados para o levantamento das discussões atuais a respeito dos obstáculos no ensino de Evolução. 27
- Tabela 2** – Estratégias e frequências de coleta de dados referentes a cada grupo de sujeitos e análises realizadas. 70
- Tabela 3** – Compilado dos principais elementos promotores de tensões definidos a partir da literatura e da análise da Atividade de Visita. 81
- Tabela 4** – Ocorrências de tensões por sujeito (visitantes – V, e mediadores - M) de acordo com a categorização das interações conversacionais de cinco visitas (C – Causal; NC – Não Causal; LIN – Linear; COMP – Complexo; IND – Indivíduo; POP – População; FIX – Fixa; MUT – Mutável; GEO – Tempo Geológico; REC – Tempo Recente; VAR – Varia; NV – Não Varia; UD – Uso e Desuso; SN – Seleção Natural; DESC – Descrédito; PLAU – Plausível; ÀP – À parte; PAR – Parte). 103

Sumário

Apresentação	14
1 Museus de ciências e ensino de Evolução	19
1.1 Considerações sobre a história do desenvolvimento do raciocínio evolutivo sobre a natureza.....	21
1.2 A Teoria da Evolução como elemento de desenvolvimento das ciências da vida e sua teoria unificadora.....	24
1.3 Obstáculos no ensino de Evolução: o que dizem as pesquisas.....	26
1.4 Ensino de Evolução no Brasil e as potencialidades dos museus de ciências	34
2 O desenvolvimento do homem na perspectiva histórico-cultural	37
2.1 Teoria da atividade: o desenvolvimento do homem em sua objetivação no mundo	41
2.2 Sistemas de atividade e Ciclo Expansivo de Aprendizagem: contradições como ferramenta analítica.....	49
3 Objetivos da pesquisa	55
4 Percurso metodológico	56
4.1 Local de coleta: O Catavento e a exposição “Do macaco ao Homem”	57
4. 1. 2 Os mediadores	67
4.2 A coleta de dados.....	69
4.3 Quadros de análise.....	72
4.4 Elementos promotores de tensão na interpretação da Teoria da Evolução em museus: uma nova abordagem para os obstáculos	74
5 Estruturação dos sistemas de atividade em interação na exposição “Do Macaco ao Homem”: um olhar sobre as tensões e contradições	84
5.1 Curadoria e execução: caracterização da atividade de concepção da exposição “Do macaco ao Homem”.....	85
5. 2 Formação de mediadores: a atividade dos educadores na interface com a atividade de curadoria e de mediação	90
5. 3 Mediação: a atividade dos monitores na exposição “Do Macaco ao Homem” na interface com a atividade de formação	95

5. 4 A Atividade de Visita: tensões e contradições	102
5. 4. 1 Estrutura das interações: as estratégias dos sujeitos como fonte de tensões na Atividade de Visita.....	106
5. 4. 2 Tensões nas atribuições de valores	114
5. 4. 3 Tensões nas significações dos conceitos evolutivos: um olhar para as generalizações a partir dos objetos museais	120
5. 5 Ciclos interrompidos: evidências e superações	130
6 Conclusões e encaminhamentos	137
Referências	140
Apêndices.....	146

Apresentação

Dentro do campo de investigações em museus de ciências, a presente pesquisa tem seu foco voltado para o processo de aprendizagem nesses espaços, em diálogo com diversas pesquisas que afirmam seu grande impacto no vasto domínio do ensino de ciências (e. g., CAZELLI et al., 2003; EVANS, 2007; FALK; STORKSDIEK, 2005; MACFADDEN et al., 2007; MARANDINO, 2005).

Cazelli et al. (2003), por exemplo, trazem uma importante discussão a respeito do contexto histórico em que os museus afirmaram seu papel educativo, atualmente já consolidado como inerente a esses espaços (MARANDINO, 2005; MCMANUS, 2013). Para essas autoras, a crescente importância dada à educação não formal representa a repercussão da valorização da aprendizagem em conexões que ultrapassam a educação formal, em resposta às novas exigências educacionais mais abrangentes impostas, por sua vez, pelo desenvolvimento científico e tecnológico. Essa expansão diz respeito às relações da sociedade com o conhecimento produzido na esfera científica que se estabelecem na interface da educação com o trabalho e com o exercício da cidadania (CAZELLI et al., 2003). Os museus, nesse cenário, vêm promovendo, ao longo de séculos, diálogos entre exposição, pesquisa, divulgação científica e educação (VALENTE et al., 2005).

Desse modo, a pesquisa em ensino de ciências vem encontrando na educação não formal um campo crescente de investigação, com foco sobre diversas vertentes relacionadas ao papel social dos museus. Entre elas, as pesquisas sobre a aprendizagem têm se mostrado uma fértil fonte de informações e conhecimentos que podem contribuir para o atendimento do seu atual objetivo educacional (CAZELLI, et al., 2003; MARANDINO, 2005; VALENTE, et al., 2005).

Esse amplo campo de estudo, veio a se tornar cada vez mais próximo de minha trajetória profissional e acadêmica em um movimento que de modo algum pode ser deferido como imediato e sem interferências dos meios nos quais me inseri desde a graduação. A intermediação de diferentes sujeitos e ambientes de estudo e trabalho me conduziram ao desejo que resultou nas inquietações expressas nas questões que levaram à preparação da presente pesquisa.

Considero, desse modo, que esta empreitada tem seu início em minha escolha pelas Ciências Biológicas como curso de graduação, opção essa de certo modo influenciada pelo

fascínio em mim provocado, desde a infância, pelas coisas da natureza. Minha curiosidade infantil e a “fase das perguntas”, tão típicas das crianças, foram repletas de perguntas sobre o funcionamento do mundo natural, questionamentos esses prontamente atendidos por meus pais, sempre dispostos a dar as melhores respostas de que dispunham.

Durante a graduação, desenvolvi grande afeição pela Zoologia e pela Evolução, áreas para as quais direcionei meus esforços nos primeiros anos de curso visando a futura especialização em Zoologia. Minhas ações com foco nesse primeiro objetivo incluíram a busca pelo engajamento em uma iniciação científica. O ingresso no Grupo de Pesquisas em Transposição Didática em Biodiversidade e Conservação, recém-formado dentro da universidade, foi o primeiro momento em que tive contato com a área de ensino de biologia. Coordenado pelo Prof. Nícolas Albuquerque, tinha como objetivo o desenvolvimento de trabalhos de pesquisa no âmbito do ensino formal de Biologia a partir da aplicação de materiais paradidáticos. Embora meu ingresso neste não tenha atendido ao objetivo que me levou a ele, o ampliou. Foi então que tive o meu primeiro contato com o ensino e, ainda guarnecida da afinidade pela Evolução, desenvolvi meu projeto no escopo da transposição didática de conceitos evolutivos, quando fui levada a uma sala de aula pela primeira vez para a coleta dos meus dados. Hoje reconheço nessa oportunidade o momento em que me encantei pelo contato com os alunos e com a necessidade, para além das referências bibliográficas de numerosas pesquisas, de se compreender os fenômenos envolvidos e as urgências do ensino de ciências.

Nesse mesmo período, entre o fim do curso de graduação e a iniciação científica, realizei meu estágio em um museu. Minha atuação como monitora no Museu de Zoologia da USP (MZUSP) foi rica em novas experiências, permitindo a percepção da grande importância desses espaços no ensino. O trabalho na exposição, atrelado à formação oferecida pelo setor educativo do MZUSP, rico em leituras tanto de áreas específicas quanto da museologia e educação não formal, transportou minhas inquietações advindas do projeto que desenvolvia para o campo da educação em museus. Como seria a aprendizagem de conceitos evolutivos em museus como aquele? A maturação de tal questionamento, grandemente apoiada pelos generosos momentos de troca com a educadora responsável pelo setor educativo do MZUSP, Márcia Fernandes Lourenço, me levou, ao fim da graduação, a buscar o mestrado na área de ensino de biologia em museus.

Nessa ocasião, antes de ingressar no Programa Interunidades em Ensino de Ciências, participei, durante aproximadamente seis meses, do grupo de pesquisa ZooEnBio (Zoologia e Ensino de Biologia), atualmente sob o nome CHOICES (Culture and Historicity in Out-of-school Innovations for Communication and Education in Science) a convite de sua

coordenadora e hoje minha orientadora, Prof^a Alessandra Bizerra, devido ao meu interesse pela educação não formal, principal área na qual o grupo concentra seus trabalhos. Nesse período, a participação nas reuniões semanais que compreendiam a leitura, discussão e apresentação de textos e livros, abordando principalmente assuntos ligados aos espaços de educação não formal, metodologia de pesquisa e abordagem histórico-cultural, me permitiu definir o tema e fundamentação teórica da minha pesquisa. Com vistas à aproximação de minhas inquietações quanto ao ensino de Evolução em museus, era ainda necessário definir um referencial teórico capaz de dar o devido apoio à compreensão dessa questão. Foi por meio das atividades desenvolvidas no CHOICES, do qual permaneço integrante, que escolhemos a Teoria da Atividade, uma abordagem histórico-cultural do ensino e aprendizagem, como teoria norteadora.

O importante conhecimento prático que, ao meu ver, enriquece a atividade de pesquisa, pode ser estendido, no momento inicial do planejamento da pesquisa, pela minha atuação como educadora no Museu Biológico do Instituto Butantan, desde 2013. Ao participar do desenvolvimento e aplicação, junto à equipe de pesquisadores e educadores, de atividades educativas para públicos diversos (escolar, técnico, universitário e familiar), atuando também como mediadora na exposição de longa duração do Museu, tenho a oportunidade de aperfeiçoar meu trabalho, integrando teoria e prática, algo que considero de extrema importância para o trabalho dos museus como locais de lazer e aprendizado.

Cada uma dessas experiências ajudou a constituir o presente trabalho de pesquisa. Partindo da inquietação inicial sobre as dificuldades no ensino de Evolução no âmbito formal de educação, os museus se apresentaram como ambiente inspirador para a alocação das questões que se delinearam para essa investigação.

No momento da proposição inicial do tema desse trabalho, partimos da questão problema que nos foi colocada pela literatura a respeito dos obstáculos presentes no ensino de Evolução, bem como da superação dos mesmos (e. g., AMORIM; LEYSER, 2009; CATLEY et al., 2010; PASSMORE; STEWART, 2002) no contexto escolar. Notamos que esses obstáculos também estavam presentes em pesquisas, menos frequentes, desenvolvidas em museus de ciências e história natural (e. g., EVANS, 2008; KOTIAHO et al., 2006; MACFADDEN et al., 2007; MACFADDEN, 2008). Seguindo da preposição de que há atividade de ensino/aprendizagem em museus (ver BIZERRA, 2009) e haja vista as dificuldades encontradas para tais processos no ensino de Evolução em espaços educação não formal, por que tal panorama estaria se delineando? Quais seriam os fatores com influência sobre o ensino e a aprendizagem sobre Evolução nos museus?

Na busca por bases de referência que solidificassem nossa abordagem para as questões citadas, deparamo-nos ainda com a literatura internacional sobre o ensino de Evolução em museus (e.g., EVANS, 2007; GAY, 2012; MACFADDEN et al., 2007; SPIEGEL et al., 2012). Em contrapartida, foi possível atestar a escassez de trabalhos brasileiros. Portanto, buscar respostas para as questões colocadas em instituições nacionais (cujo público possui constituição cultural específica) torna-se algo premente no panorama da pesquisa em ensino de ciências em museus. Pesquisas voltadas para os espaços de educação não formal brasileiros são necessárias para que, entre outros objetivos, possam ser desenvolvidas ações educativas próprias ao nosso contexto sociocultural.

O presente trabalho, desse modo, pretende dar um passo nessa direção, por meio da análise das interações entre o público e uma exposição sobre Evolução humana na região metropolitana de São Paulo a partir do olhar integrador promovido pelo referencial da Teoria da Atividade. Sob o olhar da Teoria da Atividade, segundo a qual é pela atividade mediada por artefatos da cultura (instrumentos e sistemas simbólicos) historicamente produzidos que os indivíduos ensinam e aprendem em um processo de (re)significação e (re)produção constantes da cultura humana (ENGSTRÖM, 1987; LEONTIEV, 2004), as questões de pesquisa se remodelam e constituem os objetivos perseguidos neste trabalho.

Passamos a compreender, sob esse viés, que a visita ao museu, foco principal de nossa investigação, se constitui em uma atividade realizada por cada sujeito. No entanto, enquanto os visitantes interagem com o discurso expositivo, estabelecem relação com todo um sistema de atividade que envolve a concepção, implantação, regulação e interpretação da exposição. Assim, compreendemos a Atividade de Visita em um contexto mais amplo de sua realização, que se concretiza em interação com outras atividades anteriores ou simultâneas a esta, colocadas em movimento pelas contradições que emergem dessa relação, inerentes aos sistemas de atividades humanas. Essa Atividade que tem como sujeitos os visitantes e mediadores emerge no momento da visita à exposição, onde o discurso expositivo passa a ser o objeto da atividade de ambos que, a fim de significá-lo, lançam mão de diferentes artefatos para a transformação desse objeto.

Iniciamos no primeiro capítulo desta dissertação com a apresentação das nossas questões de pesquisa, a partir da problematização do ensino de Evolução e com foco principal sobre o papel dos museus de ciências e de história natural. Abordaremos assim, a discussão que envolve a abordagem dos obstáculos à aprendizagem de Evolução, conforme tratados na produção acadêmica relacionada.

No capítulo seguinte partiremos para a apresentação do nosso referencial teórico. Neste, buscamos nos aproximar dos principais elementos da perspectiva histórico-cultural que nos permitiram compreender a visita à exposição como uma atividade no sentido conferido por essa abordagem, iniciada pelos trabalhos de Vigotsky: o meio pelo qual o homem se objetiva e se desenvolve enquanto ser social na interação e apropriação dos conhecimentos acumulados historicamente. A partir desse ponto, definiremos a estrutura de análise da Teoria da Atividade, nossa escolha que definiu o percurso metodológico seguido, passando pela localização dos seus pressupostos teóricos no materialismo histórico dialético, apresentando a visão histórico-cultural da constituição do homem enquanto ser social e pela definição da estrutura analítica dos sistemas de atividade e dos Ciclos Expansivos de Aprendizagem (ENGESTRÖM, 1987). Contextualizamos, dessa forma, os objetivos que nortearam nossa atividade de pesquisa, apresentados no terceiro capítulo.

O quarto capítulo traz o percurso metodológico para a realização da nossa atividade, com a definição do local de estudo e das ações de pesquisa realizados, como procedimentos de coleta e ferramentas de análise. Desse modo, incluímos nessa seção a apresentação das categorias de análise, junto a uma discussão com o intuito de apresentar a nossa visão, a partir do referencial eleito, dos obstáculos apresentados no primeiro capítulo, não como impeditivos, mas como elementos geradores de tensões e contradições que devem ser compreendidos e considerados no sistema de atividade do museu. Esses elementos configuram importante ferramenta analítica das possíveis tensões pertinentes ao ensino e aprendizagem de Evolução em museus nesses espaços.

As demais ações de pesquisa que realizamos frente a delimitação dos quadros de análise definidos são apresentadas junto aos resultados no quinto capítulo: 1) definição do sistema de atividade e das atividades de cada sujeito que concretiza o objeto da nossa atividade de pesquisa, a Atividade de Visita à exposição “Do Macaco ao Homem”; 2) localização e discussão das tensões e contradições existentes entre as atividades que compõem o sistema; 3) definição e discussão das tensões especificamente relativas à interação com os conceitos evolutivos e das demais tensões de cunho interacional não diretamente ligados à Evolução; 4) análise da atividade emergente de visita frente às tensões envolvidas nesta.

No sexto capítulo, apresentamos algumas reflexões a partir dos resultados obtidos pela abordagem que escolhemos, a fim de propor o olhar sobre as dificuldades na interação com os conceitos evolutivos em exposições, não como obstáculos, mas essencialmente, como oportunidades para novas ações educativas.

Capítulo 1

Museus de ciências e ensino de Evolução

Satisfazer a curiosidade e ordenar o mundo à nossa volta são, segundo McManus (2013), necessidades inerentes ao ser humano que estão ligadas à formação dos museus de ciências. Descendentes das coleções particulares europeias dos séculos XVI e XVII denominadas Gabinetes de Curiosidade, essas instituições passaram por profundas transformações de coleções com caráter enciclopedista às coleções científicas, conferem-se, do final do século XVII ao XIX, como suporte para estudo e difusão das ciências (CAZELLI et al., 2003; MARANDINO, 2005). É possível observar o delineamento de algumas funções inerentes aos museus de ciências, desempenhadas, primordialmente, na aquisição e conservação de objetos do mundo natural e da cultura humana e, mais tarde, como atuantes na pesquisa para a classificação do mundo natural (CHAGAS, 1993; MARANDINO, 2005).

Uma terceira e importante função dos museus é, de acordo com Cazelli et al. (2003), a de divulgar os avanços da ciência e, posteriormente, participar da educação da população em geral. Ainda segundo a autora citada, a função educativa dos museus de ciências pode ser considerada, em um primeiro momento, como fruto da ligação com a pesquisa e, conseqüentemente, com a academia, consolidada a partir dos museus de história natural do século XVIII, instituições em diálogo constante com os avanços das ciências naturais que se deram naquele período. Porém, conforme as autoras salientam, a educação do público em geral não era ainda uma meta clara para os museus. Mesmo que abertos ao público desde o início de 1870 como exigência dos governos, as visitas ainda se constituíam, na maioria das vezes, em oportunidades para as camadas mais abastadas da população e o discurso expositivo, em uma transposição direta do conhecimento científico para as exposições (MCMANUS, 2013). Portanto, a vertente educativa dos museus nesse ínterim permanecia ainda bastante ligada à divulgação do desenvolvimento das pesquisas e dos avanços tecnológicos (CAZELLI et al., 2003; MCMANUS, 2013).

Foi aos poucos que nesse entremeio (do século XIX a meados do século XX) os museus consolidaram seu papel educativo, em grande parte, conforme apontado por Cazelli et al. (2003), por influência desse mesmo desejo em divulgar os avanços da ciência e da atividade industrial burguesa, principalmente após a Segunda Guerra Mundial. Nessa época, segundo McManus (2013), as exposições começaram a ser concebidas pelos departamentos educativos

- agora mais autônomos e presentes na construção do discurso expositivo – de modo a alcançar os mais diversos públicos. Uma demanda social que se fazia premente começava a ser atendida também por esses espaços, que tinham agora o papel de ajudar a promover a educação de massa e complementar o ensino escolar básico, firmando-se assim como espaços intrinsecamente educativos (CAZELLI et al., 2003; MCMANUS, 2013).

Hoje os museus, de modo geral, são compreendidos como instituições com a função de adquirir, conservar e investigar o patrimônio, mas também têm como missão a exposição e a comunicação com fins de educação, estudo e deleite¹. As pesquisas de público de museus de ciências apontam a crescente compreensão, por parte dos visitantes, do caráter educativo dessas instituições. De acordo com Falk (1999), dentre as motivações para a visita a esses espaços, junto à busca por lazer e aculturação, é cada vez mais apontado o papel educativo das exposições.

De acordo com a perspectiva de aprendizagem da qual estamos imbuídos na realização dessa pesquisa, os museus podem ser caracterizados como espaços de aprendizagem. Dentro da perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano, conforme as contribuições de Vigotsky, a aprendizagem vem a se delinear como uma forma de interação estabelecida pelo homem frente a sua realidade através da qual o homem se apropria consciente e ativamente de aspectos de sua cultura e, nesse processo de apropriação, torna-se capaz de modificar tal realidade e a si mesmo através de sua ação sobre o mundo (DAVIDOV, 1982). A modificação de si mesmo, aqui, se refere às mudanças quantitativas e qualitativas das estruturas e capacidades psíquicas do indivíduo que decorrem desse complexo processo de significação e internalização de novas experiências e conhecimentos (LOMPSCHER; HEDEGAARD, 1999).

Baseado nessa premissa, de acordo com a análise de Gaspar (1993), o primeiro atributo para que os museus possam ser considerados espaços onde podem ocorrer ensino e aprendizagem, é o fato de eles promoverem interações sociais. Além disso, é importante ressaltar que essas interações em espaços museais giram em torno dos objetos museais e de um discurso museal que, em seu cerne, são ferramentas de interação humana com o mundo, a serem (re)significados pelos visitantes.

¹ Segundo a definição fornecida pelo Conselho Internacional de Museus (ICOM), museu é “uma instituição permanente sem fins lucrativos, ao serviço da sociedade e do seu desenvolvimento, aberta ao público, que adquire, conserva, investiga, comunica e expõe o patrimônio material e imaterial da humanidade e do seu meio envolvente com fins de educação, estudo e deleite”.

Em última instância, ainda, muitos museus, conforme salientado anteriormente, são hoje munidos de uma intencionalidade clara em promover tais interações e processos visando a aprendizagem, trabalhando para a formulação das condições para isso.

Desse modo, para a análise do objeto da presente pesquisa, partimos do princípio de que os museus são espaços propícios para a ocorrência do processo de aprendizagem. Trataremos, adiante, de pesquisas que, partindo também desse princípio, abordam o papel dos museus de ciências e de História Natural no ensino e aprendizagem de Evolução. Antes, porém, apresentaremos elementos considerados relevantes para esta investigação, no que tange o pensamento evolutivo.

1.1 Considerações sobre a história do desenvolvimento do raciocínio evolutivo sobre a natureza

O homem sempre buscou compreender o mundo a sua volta e teceu, a partir de suas observações, as mais diversas explicações para os fenômenos que intrigavam a humanidade. Nas diferentes civilizações humanas, a questão da origem da vida sempre teve lugar de destaque (GLEISER, 1997; MAYR, 2009). Levando em consideração as mitologias dos povos que viveram em momentos históricos e contextos sociais diferentes, é possível observar o estabelecimento de explicações diversas a respeito do surgimento da Terra e da diversidade de vida que nela habita (FERREIRA, 2008). Apesar da gama de mitologias hoje conhecidas que divergem em vários aspectos, um ponto em comum pode ser ressaltado entre elas: a existência de um ou mais seres com características (quase) humanas ao(s) qual(is) a ação deliberada da criação do mundo é atribuída. Deuses e deusas de muitas das diversas culturas, da mitologia grega aos mitos das tribos da etnia tupi, representam um ato de criação da vida a partir do caos e escuridão e constituíram a base para diversos dos mitos de que se tem conhecimento (GLEISER, 1997; FERREIRA, 2008). Essa compreensão centralizada da origem da vida em um momento de criação, em especial na tradição cristã, influenciou por séculos e ainda influencia uma visão antropocêntrica em que a espécie humana assume uma posição além das demais espécies e uma visão fixista da constituição da natureza (MAYR, 2008).

No final do século XVIII, as questões a respeito da origem da vida tomavam uma forma dicotômica: de um lado as explicações religiosas vigentes há séculos e, de outro, as causas naturais para a origem da vida e ideia de que as espécies evoluem (MAYR, 2008). A partir desse período, uma nova possibilidade de interpretação sobre a origem e diversidade da

vida florescia impulsionada pelas observações oriundas de diversos campos como paleontologia, geologia, anatomia comparada e biologia do desenvolvimento (EL-HANI, 2005; MAYR, 2008; MEYER). Embora evidências que indicavam a “mudança como padrão” tenham sido acumuladas já nesse período, a ideia de Evolução dos seres vivos permaneceu por um longo período uma questão controversa que, embora defendida por poucos, atraía a atenção, instigando debates na comunidade científica (MEYER; EL-HANI, 2005; RUDOLPH; STEWART, 1998).

Em uma época na qual o fixismo² constituía a principal visão a este respeito, naturalistas como o francês Georges – Louis Leclerc, o Conde de Buffon (1707 – 1788), começaram a se opor ao paradigma fixista (MAYR, 2008; 2009). Foi Lamarck (1744 – 1829), no entanto, que desenvolveu o que pode ser considerada a primeira teoria de Evolução graduada em sua obra *Philosophie zoologique* (1809), com a proposição de um mecanismo para a ocorrência da Evolução (MAYR, 2008). De acordo com a análise de autores como Freire-Maia (1990) e Meyer e El-Hani (2005), das forças motoras dos processos evolutivos consideradas por Lamarck, a hereditariedade dos caracteres adquiridos e a lei do uso e desuso são as mais famosas.³ Porém, sua teoria considerava ainda os processos de adaptação às condições externas do meio, ideia essa que permaneceu como um dos alicerces do processo evolutivo como é conhecido hoje (MEYER; EL-HANI, op. cit.).

Ainda assim, até meados do século XIX, as ideias formuladas sobre Evolução ainda não eram capazes de configurar uma teoria sólida (FREIRE-MAIA, 1990). Em análise feita por Meyer e El-Hani (2005), os autores consideram que as ideias defendidas por Lamarck não conquistaram o apoio da comunidade científica, principalmente devido ao fato de que a própria consideração de que os seres vivos evoluem ainda não era bem aceita. O cenário permaneceu sem grandes modificações até 1858, quando Charles Darwin (1809 – 1882) e Alfred Russel Wallace (1823 – 1913) apresentaram a Teoria da Evolução por Seleção Natural⁴, gerando

² O fixismo diz respeito, de acordo com Meyer e El-Hani (2000), a uma corrente do pensamento fortemente atrelada à ideia da Criação. Os fixistas defendiam a criação dos seres vivos tal como podem ser observados e que, assim sendo, suas características e de seus descendentes não sofreriam nenhuma mudança significativa ao longo do tempo.

³ Embora o trabalho de Lamarck seja comumente lembrado por essas duas ideias, elas não foram cunhadas pelo naturalista, tendo sido apenas assumidas por ele como premissas. Além disso, conforme apontado por Meyer e El-Hani (2000), a herança de caracteres adquiridos assumia ainda um papel secundário em sua teoria pois, para Lamarck, essa não era a explicação para a Evolução, e sim, aquilo que destruía a regularidade no aumento da complexidade dos seres vivos.

⁴ A apresentação foi feita à Linnean Society, em julho de 1858, por meio do artigo *On the tendency of species to form varieties; and on the perpetuation of varieties and species by natural means of selection*, constituído por partes dos trabalhos que Wallace e Darwin desenvolveram separadamente, com um panorama sobre a seleção natural como mecanismo da Evolução das espécies.

debates acirrados na comunidade científica, rendendo inúmeras críticas sem adquirir grande aceitação durante aquele século (MAYR, 2008). Com a publicação de *A Origem das Espécies* (1859) de Charles Darwin, cujo conteúdo desenvolvia a ideia de Evolução por Seleção Natural, os debates foram rapidamente intensificados (MEYER, EL-HANI, 2005).

De acordo com Ridley (2006), para a esfera popular, o principal obstáculo era a própria base da teoria. Os princípios de que todos os seres vivos possuem uma origem comum e que, pelo processo evolutivo, toda a biodiversidade se constituiu no tempo geológico contradiziam, ao mesmo tempo, a visão criacionista e o paradigma fixista predominantes até a metade do século XIX. Na esfera científica, a Evolução já era aceita pelos naturalistas em sua maioria, porém, vista de modo diferente, como um processo unidirecional com tendência à progressão (RIDLEY, 2006). Para Darwin, a evolução de cada espécie era influenciada pelas condições locais (condições ambientais) e atribuída ao acaso dessas condições terem se dado de determinada forma (MAYR, 2009; MEYER; EL-HANI, 2005). Assim, no âmbito científico, as principais oposições se direcionavam para a seleção natural sendo que a crítica central se referia à falta de uma teoria para a hereditariedade implícita na teoria de Darwin, da qual dependia uma interpretação mais completa do processo de seleção (MAYR, 2008; MEYER; EL-HANI, 2005).

Mesmo que a Teoria da Evolução por Seleção Natural fornecesse um mecanismo mais completo e plausível para a ocorrência dos processos evolutivos, este ainda necessitava do complemento da genética, o que se tornou possível somente em 1930. Em a articulação com Teoria da Hereditariedade proposta inicialmente por Gregor Mendel (1822 – 1884), abre-se espaço para o desenvolvimento da Teoria Sintética da Evolução (FREIRE-MAIA, 1990; MEYER; EL-HANI, 2005).

Conforme apontado pelo biólogo Ernst Mayr (2008), atualmente a Teoria da Evolução⁵ pode ser vista em retrospecto como uma verdadeira revolução para as ciências da vida, ao possibilitar a continuidade entre as ideias evolutivas desenvolvidas pelos antecessores de Darwin e os estudos de seus contemporâneos e sucessores.

⁵ Neste trabalho, utilizaremos as formas *Evolução* e *Teoria* (*Evolutiva* ou *da Evolução*) com iniciais maiúsculas quando nos referirmos à Evolução por Seleção Natural, em sua formulação atual transposta para o ensino de ciências. Em distinção, o termo *evolução* pode surgir em algum momento, porém, indicando a palavra em seu sentido comum, fora do escopo da Teoria, ou se referindo às ideias iniciais de que as espécies evoluem.

1.2 A Teoria da Evolução como elemento de desenvolvimento das ciências da vida e sua teoria unificadora

Em ensaio publicado em 1973⁶, o geneticista Theodosius Dobzhansky faz sua declaração mais amplamente conhecida de que “nada na biologia faz sentido a não ser à luz da Evolução”. No ensaio em questão, que recebe como título esta mesma frase, o autor defende a Teoria Evolutiva por Seleção Natural das críticas e dúvidas colocadas mesmo após mais de um século da publicação de *A Origem das Espécies*. Neste ensaio, Dobzhansky define a Evolução como pilar da biologia que,

vista à luz da Evolução, é talvez, intelectualmente a ciência mais satisfatória e inspiradora. Sem esta luz ela se torna uma pilha de diferentes fatos – alguns dos quais interessantes ou curiosos, mas que não formam um quadro significativo como um todo (1973, p. 129, tradução nossa).

Em consonância com a afirmação de Dobzhansky, a Evolução é hoje largamente considerada como um tema central no estudo da vida (e. g., KOTIAHO, 2006; THAGARD; FINDLEY, 2009; EVANS et al., 2010). É, segundo alguns autores, a única teoria unificadora da biologia, estrutura teórica capaz de oferecer sentido aos assuntos das ciências da vida, da Biologia Molecular à Biologia do Comportamento (FUTUYMA, 2002; MAYR, 2008; 2009; MEYER; EL-HANI, 2005; RIDLEY, 2006). Autores como Futuyma (2002) e Losos et al. (2013) consideram que a Evolução fornece mais do que explicações sobre a origem e diversificação da vida atual e pretérita, atuando como uma estrutura útil e indispensável à interpretação dos principais problemas que são foco dos estudos na área biológica.

A partir do vasto campo das Ciências Biológicas, autores como Futuyma (2002) e Mayr (2009) consideram que o alcance da Teoria da Evolução se expande para muito além de seus limites. Para Futuyma (2002), a Evolução fornece conhecimento para diversas ciências, tal como a Medicina que pode encontrar na Teoria Evolutiva subsídios para lidar com questões como a resistência de microrganismos a antibióticos. O mesmo autor cita como exemplo as pesquisas sobre doenças infecciosas que, segundo sua visão, podem ser mais bem

⁶ DOBZHANSKY, T. Nothing in biology makes sense except in the light of evolution. The American Biology Teacher, v. 35, n. 3, p. 125-129, 1973. Ensaio publicado na revista The American Biology Teacher.

compreendidas com a aplicação de conhecimentos a respeito das relações ecológicas e dos mecanismos de resistência dos organismos a medicamentos.

Em suas considerações, Mayr (2009) aponta que a influência da Teoria da Evolução por Seleção Natural se propagou já a partir de sua divulgação para campos como a Filosofia, Economia, Linguística e Sociologia. É possível citar ainda o permear da Evolução no campo da Psicologia e estudos acerca do desenvolvimento da cultura humana que, de acordo com Chediak (2008), encontraram em programas de pesquisa como a sociobiologia⁷, uma ferramenta útil na compreensão do comportamento, moral e cognição humanos. Esses estudos partem do princípio de que a espécie humana se insere no mesmo processo evolutivo que as demais espécies, emergindo assim a Psicologia Evolutiva⁸. Nesse viés, a Teoria da Evolução parece ter a cultura e o pensamento humanos.

Para a sociedade, a Teoria da Evolução sempre foi objeto de conflitos e fascínio, permanecendo como tema recorrente nos meios de comunicação, a cada vez, por exemplo, que uma nova observação de formas de vida pretéritas é divulgada nos jornais (FUTUYMA, 2002). Assim, mesmo após mais de 150 anos das contribuições de Darwin e Wallace a esse que hoje representa um dos mais influentes campos da Biologia, é possível considerar que a Teoria da Evolução permanece atual, surgindo como tema de discussões em diferentes contextos sociais, influenciando de alguma maneira nossa cultura (FUTUYMA, 2002; LOSOS et al., 2013; AYALA, 2013).

É possível observar, a partir dessa breve análise a respeito das aplicações da estrutura conceitual que a Teoria da Evolução representa, que ela se tornou mais do que uma teoria potencializadora da unificação das ciências da vida⁹ ou um elemento do desenvolvimento dessa área. O alcance da Teoria vai além dos limites da Biologia e, desse modo, permanece ainda hoje como assunto de debates, materializando, em muitas ocasiões, o diálogo por vezes conflituoso entre religião e ciência.

Apesar da atualidade da questão, grande parte da população ainda hoje se mantém cética, seja pela discordância com suas crenças religiosas ou devido a falhas na compreensão da Teoria (CATLEY et al., 2010; EVANS, 2008; FARBER, 2003; MACFADDEN et al., 2007;

⁷Edward Osborn Wilson publicou, em 1975, sua obra considerada o marco da sociobiologia. No livro *Sociobiology: The new synthesis*, o autor a define como o estudo da base biológica do comportamento social, compreendendo esse como qualquer outro traço sujeito à hereditariedade e, portanto, à Seleção Natural.

⁸Compreendida como um desdobramento da sociobiologia, ocupa-se dos estudos evolutivos dos mecanismos produtores do comportamento.

⁹É importante ressaltar que a tentativa de unificação das Ciências Biológicas possui tensões inerentes e fez parte de um processo articulado de fortalecimento dessa área de conhecimento perante outras ciências. Sugerimos a leitura de Marandino, Selles e Ferreira (2009), que apontam os limites do projeto de unificação da Biologia.

THAGARD; FINDLAY, 2009). Segundo os mesmos autores, grande parte dessa questão refere-se ao tipo de contato que o público tem com a Evolução através dos diferentes meios de divulgação e educação científicas, entre eles a escola e as instituições de educação não formal. Nesse cenário, o diálogo ciência/sociedade pode fornecer ricas discussões acerca das contradições que se apresentam no processo de aprendizagem.

Visto seu alcance e atualidade nas sociedades contemporâneas, alguns autores, como Amorim e Leyser (2009a), Farber (2003) e Rudolph e Stewart (1998), defendem a importância de se atentar para o ensino de Evolução, um tema que além de fazer parte dos currículos escolares, pertence ao cotidiano dos alunos assim como da população de modo geral.

A sessão seguinte busca apresentar um panorama dessas discussões, apresentando uma perspectiva sobre os obstáculos que podem se apresentar à compreensão da Teoria Evolutiva.

1.3 Obstáculos no ensino de Evolução: o que dizem as pesquisas

Nesta seção, apresentamos um panorama das discussões sobre os obstáculos no ensino de Evolução. Delineamos essa discussão a partir do levantamento do corpo teórico pertinente ao assunto, constituído pelos trabalhos inseridos na base de dados online do Sistema Integrado de Bibliotecas da Universidade de São Paulo (SIBi). A pesquisa teve foco nos bancos de dados Web of knowledge e JSTOR, devido ao volume de resultados apresentados, empregando-se os mesmos termos de busca “evolução” e “ensino” e “evolução”, “ensino” e “museus”, tanto em língua portuguesa quanto inglesa. Outra frente desse levantamento compreendeu ainda a busca em anais de encontros e em revistas eletrônicas nacionais sobre o Ensino de Ciências. Os resultados, conforme podem ser observados a seguir (Tabela 1), pertencem ao campo da pesquisa em educação tanto formal quanto não formal, em âmbito nacional e internacional.

Tabela 1 – Trabalhos consultados para o levantamento das discussões atuais a respeito dos obstáculos no ensino de Evolução.

	TRABALHO	FOCO DA PESQUISA
EDUCAÇÃO FORMAL	AMORIM, M. C.; LEYSER, V.(a) A evolução biológica e seu ensino nos encontros nacionais de pesquisa em educação em ciências (ENPEC).	Análise dos trabalhos apresentados nas seis edições do ENPEC entre 1997 e 2007, sobre ensino de Evolução.
	AMORIM, M. C.; LEYSER, V.(b) Ensino de evolução biológica: implicações éticas da abordagem de conflitos de natureza religiosa em sala de aula.	Os conflitos entre religião e ciência no ensino de Evolução sob a abordagem do magistério não interferente.
	CATLEY, K. F., NOVICK, L. R., SHADE, C. K. Interpreting evolutionary diagrams: When topology and process conflict.	Pesquisa de aprendizagem de Evolução no ensino superior.
	FARBER, P. Teaching Evolution and the nature of science.	Discussão acerca do ensino de Evolução em uma perspectiva que considere o ensino as questões da natureza da ciência a partir dos estudos de caso.
	OPFER, J. E., NEHM, R. H., HA, M. Cognitive Foundations for science assessment design: knowing what students know about Evolution.	Discussão a respeito da metodologia de avaliação do ensino de Evolução.
	PASSMORE, C.; STEWART, J. A modeling approach to teaching Evolutionary Biology in High Schools.	Discussão acerca do que é preciso para a prender Evolução e proposta de um currículo para o ensino da Teoria.
	TIDON, R; LEWONTIN, R. C. Teaching Evolutionary Biology.	Questão do ensino de Evolução no Brasil acerca da formação de professores e concepções alternativas.
	OLSON, S.; LABOV, J. B. Thinking evolutionarily: Evolution education across the life sciences: Summary of a convocation.	Discussão e proposta de ensino de Evolução ao longo do currículo.
	SEPULVEDA, C.; EL-HANI, C. N. Quando visões de mundo se encontram: religião e ciência na trajetória de formação de alunos protestantes de uma licenciatura em ciências biológicas.	Conflitos entre ensino de Evolução e religião e sua abordagem como assuntos não conflitantes em sala de aula.
	BREM, S. K.; RANNEY, M.; SCHINDEL, J. Perceived consequences of evolution: College students perceive	Discussão sobre obstáculos de natureza axiológica e influência na aceitação e aprendizagem de Evolução

EDUCAÇÃO NÃO FORMAL	negative personal and social impact in evolutionary theory.	
	NEHM, R. H.; HA, M. Item feature effects in evolution assessment.	Pesquisa sobre os possíveis vieses causados pelas características das situações apresentadas em avaliações sobre aprendizagem de Evolução
	THAGARD, P.; FINDLAY, S. Getting Darwin: obstacles to accepting Evolution by Natural Selection.	Discussão sobre os obstáculos à aceitação da Teoria Evolutiva.
	RUDOLPH, J. L.; STEWART, J. Evolution and the Nature of Science: on the historical discord and its implications for education.	Discussão acerca da relação entre os conflitos atuais no ensino e os obstáculos à Teoria Evolutiva ao longo da história.
	EVANS, M. E. Conceptual change and Evolutionary Biology: a developmental analysis.	Análise acerca das origens de obstáculos cognitivos e conflitos com a religião.
	MACFADDEN, B. J. et al. Natural history museum visitors' understanding of evolution.	Avaliação da compreensão de público de museus de história natural sobre Evolução.
	MACFADDEN, B. J. Evolution, museum and society.	Discussão sobre a importância dos museus de história natural para o ensino de Evolução.
	KOTIAHO, J. S. et al. Evolution education in natural history museum	Discussão a respeito de como a incompreensão de conceitos-chave da Evolução interfere em sua aceitação por parte do público.
	SPIEGEL, Amy et al. Museum visitors' understanding of evolution	Levantamento sobre a compreensão e aceitação do público de museus a respeito da Evolução.
	EVANS, M. E. et al. A conceptual guide to natural history museum visitors' understanding of evolution.	Levantamento dos padrões de raciocínio dos visitantes de museus perante problemáticas envolvendo Evolução.

Entre os trabalhos encontrados, há aqueles que promovem uma reflexão acerca da relação entre os conflitos atuais no ensino e os obstáculos à Teoria Evolutiva ao longo da história. Mayr (2008; 2009) considera que a Evolução se constituiu como um verdadeiro marco no desenvolvimento intelectual da humanidade. É necessário considerar que se trata de uma construção teórica, por sua própria natureza, conflitante com visões de mundo enraizadas no desenvolvimento da cultura humana (RUDOLPH; STEWART, 1998).

Como já afirmado, as ideias sobre a existência de um processo de transformação do planeta e dos seres vivos antecedem em alguns séculos a publicação de *A Origem das Espécies*, em 1859 (MEYER; EL-HANI, 2000). Desde esses momentos primordiais do desenvolvimento da Teoria Evolutiva, resistências foram evidenciadas e discussões suscitadas acerca da natureza da ciência e do papel da religião nesse novo paradigma que se delineava (RUDOLPH; STEWART, 1998; MEYER; EL-HANI, 2000).

A existência de um **conflito historicamente estabelecido entre religião e Teoria Evolutiva** é evidente, gerando e potencializando discussões acerca da validade desta última (ALEXANDER, 2013; BREM et al., 2003; RUDOLPH; STEWART, 1998; SEPULVEDA; EL-HANI, 2004). O ponto focal de tal discordância, segundo as análises de Ridley (2006) e Alexander (2013), pode ser colocado sobre a ideia da origem comum, um dos alicerces da Teoria, cujas consequências para o pensamento teísta representaram: 1) a negação da existência de um momento de criação consciente, já que todos os seres vivos teriam se diversificado a partir de um ancestral comum; 2) a insustentabilidade da posição única e especial do homem perante os demais seres vivos, agora descendente de espécies ancestrais e submetido como qualquer espécie às mesmas leis naturais; 3) a perda do senso de propósito na vida pois, se não existisse a ação deliberada de um Deus sobre a existência do homem, não existiria um plano maior.

Autores como Sepulveda e El-Hani (2004) e Amorim e Leyser (2009) partem do pressuposto de que as questões conflituosas entre religião e ciência serão naturalmente levantadas ou debatidas em sala de aula. Esses autores apontam que a escola em especial (por endossar o discurso das ciências de maneira sistemática e contínua), mas também qualquer outro meio social, são locais abertos a diferentes sujeitos, de tradições e costumes religiosos diversos. Assim sendo, tais questões são de extrema importância pois perpassam o ensino de Evolução e, nesse ponto, uma ampla gama de pesquisas tem tratado da questão tanto em estudos mais amplos da natureza dos impactos desses conflitos para o ensino quanto em estratégias para a superação destes, seja no âmbito formal (e. g., AMORIM; LEYSER, 2009b; ALEXANDER, 2013; AYALA, 2013; BREM et al., 2003; SEPULVEDA; EL-HANI, 2004) ou não formal (e. g., EVANS, 2008; MACFADDEN et al., 2007; THAGARD; FINDLAY, 2009).

De forma recorrente, as pesquisas sobre os obstáculos ao ensino de Evolução deixam claro, como indicado acima, que as crenças religiosas podem interferir de maneira negativa na aprendizagem do tema. Mas qual seria a natureza dessas influências? Quais seriam os reais efeitos de um raciocínio construído por meio da crença religiosa na aprendizagem do tema Evolução?

Uma visão diferenciada sobre essas questões é trazida por Evans et al. (2010), em pesquisa realizada em três museus dos Estados Unidos, em que o público foi convidado a fornecer explicações para mudanças evolutivas em sete organismos diferentes. As respostas foram então codificadas em três padrões de raciocínio de acordo com i) aplicação pelo público de conceitos-chave do pensamento evolutivo (variação, seleção natural, herança e tempo), ii) uso de explicações criacionistas que incluíam uma vontade externa ao organismo agindo em sua mudança ou iii) predomínio de ideias intuitivas. Em sua análise, as autoras indicam que a dificuldade referida à influência da questão religiosa pode, em alguns casos, indicar apenas a aplicação de raciocínio intuitivo que, por ser aquele presente na tomada de decisões e resolução de problemas na infância, é o ponto inicial de qualquer outro padrão de raciocínio, seja do primeiro ou do segundo tipo. O raciocínio intuitivo está fortemente ligado à ideia de ações direcionadas a uma finalidade (teleologia) enquanto o raciocínio criacionista está ligado ao raciocínio teleológico somado, impreterivelmente, à presença de uma intencionalidade na mudança, extrínseca aos seres vivos.

De acordo com Evans (2008), grande parte das dificuldades do público em aceitar e compreender a Evolução advém do fato de **as ideias evolutivas serem contra intuitivas**. Assim, o raciocínio teleológico, a ideia de mudança ligada a necessidades ou a própria fixidez aplicada à natureza seriam os verdadeiros obstáculos à compreensão (e não apenas à aceitação) da Evolução. Desse modo, Evans et al. (2010) chamam a atenção para a necessidade em se atentar ao que atribuímos à influência religiosa, indicando para a igual importância dos obstáculos de outra natureza.

Dentre estes, outro obstáculo cujas raízes se encontram nas origens da Teoria da Evolução por Seleção Natural diz respeito à **compreensão da natureza da ciência**. Para Rudolph e Stewart (1998), as barreiras atuais à aceitação e aprendizagem dos conceitos evolutivos resguardam grande semelhança com as enfrentadas pelos darwinistas originais do século XIX. Ao analisarem a relação entre as discórdias históricas no meio científico a respeito da Teoria e a problemática no ensino, os autores supõem haver uma explicação mais profunda para as dificuldades de ensinar e aprender Evolução nas escolas. Na visão destes autores, a dualidade entre a prática metodológica própria da Evolução e a natureza da ciência como é compreendida no meio científico tem atuado historicamente contra a aceitação da Evolução na própria esfera científica e, atualmente, na esfera educacional. Para os autores, a Biologia Evolutiva atuando como uma ciência de cunho probabilístico, baseada na observação de tendências do mundo natural, não se encaixa nos moldes de uma ciência estritamente empírica e experimental que resulta e se baseia em predições ou leis gerais.

Ainda segundo Rudolph e Stewart (1998), esta visão de ciência foi resguardada no ensino e ainda hoje dificulta a aprendizagem. A proposta apresentada pelos autores seria então promover uma reconciliação da visão de ciência. Antes que se possa atuar no ensino de Evolução, seria necessário promover uma atualização no ensino de ciências, para que os alunos compreendam quão heterogênea é a prática científica. Nesse sentido, para Farber (2003), o tratar de questões da natureza da ciência como construção social mutável no ensino de Evolução representa uma ferramenta para sobrepujar esse obstáculo. Além disso, a Teoria Evolutiva seria uma oportunidade para superar os conflitos que dizem respeito aos métodos científicos, no ensino de ciências.

Um último campo de obstáculos delineado na literatura diz respeito a **dificuldades conceituais** (e. g., CATLAY et al., 2010; KOTIAHO et al., 2006; MACFADDEN et al., 2007; OLSON; LABOV, 2012; OPFER et al., 2012; THAGARD; FINDLAY, 2009; TIDON; LEWONTIN, 2004). Referindo-se à carência na compreensão de conceitos necessários ao entendimento dos processos evolutivos, os obstáculos dessa natureza têm sido base para diversas pesquisas que buscam levantar o que é necessário, conceitualmente, para se aprender Evolução.

De acordo com a análise de Mayr (2009), aquilo a que chamamos de Teoria da Evolução, Evolução ou Teoria Darwinista, na verdade é um conjunto de teorias que compõem a ideia da Evolução moderna. Junto às teorias da mutabilidade das espécies, da descendência comum, da Evolução gradual e da diversidade, está a seleção natural, mecanismo que tem recebido grande atenção nas pesquisas sobre os obstáculos de cunho conceitual. Sendo a seleção natural o principal mecanismo pelo qual ocorre o processo evolutivo, a posição central da Teoria acaba recaindo sobre ela (CHEDIAK, 2008) e, portanto, é preciso que seja compreendida para que se possa realmente pensar evolutivamente. É o que indicam várias pesquisas. Autores como Evans (2008) apontam como principal problema para a aceitação e compreensão da Evolução, tanto por parte de alunos quanto de professores, a carência no entendimento da seleção natural. Entretanto, o mecanismo de seleção natural não pode ser compreendido por ele mesmo. De acordo com Opfer et al. (2012) e Evans et al. (2010), no escopo da seleção natural estão implícitos os conceitos de variação, hereditariedade, sobrevivência diferencial e tempo¹⁰.

Ademais, estudos sugerem que haja uma influência dos contextos em que são abordados cada os processos evolutivos (EVANS et al., 2010; NEHM; HA, 2011; SPIEGEL et

¹⁰ O site do Museu de Paleontologia da Universidade da Califórnia (evolution.berkeley.edu) apresenta o acrônimo VIST (do inglês Variation, Inheritance, Selection and Time) para apresentar quatro conceitos-chave da seleção natural.

al., 2006). Nesse ponto, Nehm e Ha (2011) salientam a importância em se atentar para o contexto em que a Evolução é abordada. Para esses autores, se uma situação problema sobre Evolução a) fala de apenas uma espécie ou de um nível mais abrangente na escala evolutiva; b) refere-se à perda ou ganho de algum caractere ou c) apresenta um vegetal ou um animal como indivíduo do processo em questão, o mesmo indivíduo pode responder de maneiras diferentes a cada um destes contextos. Preocupados com a capacidade de generalização dos resultados de avaliações sobre o raciocínio evolutivo de estudantes, professores e visitantes de museus, estes autores observaram uma flutuação entre os diferentes casos para os mesmos visitantes de acordo com o contexto da questão. Os visitantes, tendo sido apresentados a casos que constituíam características diferentes, apresentaram uma relação direta entre o aumento de ideias errôneas em alguns casos ou uso de conceitos-chave em outros.

Esses resultados sugerem que as estratégias usadas para apresentar a Evolução interferem no tipo de raciocínio empregado pelo aprendiz ao resolver problemas relacionados a essa temática e joga luz, portanto, na importância da formação de educadores na elaboração de suas ações.

O panorama aqui brevemente delineado para as dificuldades encontradas no ensino de Evolução, tanto em ambientes formais quanto não formais, indica um vasto conjunto de obstáculos que de algum modo interferem na aprendizagem do público de modo geral. Ademais, a revisão da literatura na área conforme aqui apresentada, clarifica a pluralidade de fontes de dados a fim de responder a questões sobre como melhorar o ensino de Evolução e a compreensão de conceitos evolutivos pela população, embora priorizado o contexto escolar.

No cenário nacional, o trabalho de Amorim e Leyser (2009a) apresentado no VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) fornece uma ideia do panorama da pesquisa acerca do ensino de Evolução no Brasil. Por meio da análise do conjunto de trabalhos publicados nas edições do ENPEC entre os anos de 1997 e 2007, concluíram que a produção acadêmica acerca do ensino de Evolução fora modesta nesse período em comparação ao aumento gradual das apresentações de trabalho observadas para os mesmos anos, tendo em vista a centralidade e os obstáculos no ensino de Evolução. Os temas dessas pesquisas, de acordo com os autores, giram em torno de três principais eixos: 1) os conflitos entre religião e conhecimento científico; 2) a influência das concepções de professores e alunos no ensino de Evolução e 3) a formação continuada de professores.

Outro levantamento realizado por Tidon e Lewontin (2004) indica importantes questões a respeito do panorama para o ensino de Evolução no cenário nacional. Esse artigo traz resultados de pesquisa realizada em 1997 pela primeira autora, cujo objetivo foi identificar

possíveis dificuldades com as quais os professores da educação básica do Distrito Federal poderiam lidar no ensino de Evolução. Segundo as conclusões dos autores a partir dos seus dados obtidos por meio de questionários aplicados a 71 professores em correlação com dados de pesquisa do INEP de 1999, dois pontos merecem destaque: 1) o conteúdo referente à Evolução é abordado em uma parte muito restrita dos currículos de Biologia, sendo tratado em poucas aulas e em seções separadas dos livros didáticos; 2) os professores têm problemas com conceitos-base para a compreensão dos fenômenos evolutivos, apresentando eles mesmos a aplicação de concepções alternativas de termos como adaptação, reprodução e especiação, em sua prática.

Os autores propõem algumas atitudes perante as questões apontadas, dentre os quais se encontram as propostas de formação continuada de professores de biologia, compreendendo o levantamento prévio de suas concepções errôneas e trabalho de formação dentro desse âmbito. Outra proposta diz respeito à melhor avaliação dos livros e materiais didáticos da rede pública devido ao modo como a Evolução é apresentada nesses instrumentos de ensino. Desse modo, ainda de acordo com Tidon e Lewontin (2004), a situação problemática do ensino de Evolução no Brasil apresenta, diferentemente dos EUA que enfrenta grandes conflitos com a religião, questões voltadas principalmente para o currículo e a prática de ensino.

Em contrapartida, autores como Amorim e Leyser (2009b), Sepulveda e El-Hani (2004) indicam que os conflitos religiosos existem dentro das escolas brasileiras, influenciando na efetividade do ensino, suscitando também obstáculos de cunho conceitual. Fornecem como o exemplo o raciocínio teleológico, que colaboraria para a construção de concepções próprias a respeito dos fenômenos da vida. Ainda nessa questão, no entanto, Amorim e Leyser (op. cit.) defendem que não é preciso aceitar a Evolução como único modelo explicativo negando as tradições religiosas, para que se compreenda de maneira satisfatória os conceitos da Teoria. Para esses autores, a abordagem ética no ensino de biologia no tocante à Evolução seria necessária para que haja um diálogo aberto das questões entre ciência e religião.

É possível perceber, a partir das investigações consideradas, que a compreensão do tema Evolução pelos escolares extrapola o ambiente formal e está em constante construção pelo indivíduo nos diferentes espaços sociais pelos quais circula. Cabe então, considerarmos pesquisas desenvolvidas em ambientes outros que a escola e, neste caso, nos interessam particularmente os museus de ciências, pelos motivos já delineados.

1.4 Ensino de Evolução no Brasil e as potencialidades dos museus de ciências

Os conceitos a serem desenvolvidos pelos alunos podem se apresentar a eles por meio de diferentes instrumentos e ambientes sociais. Podemos tomar essa perspectiva se considerarmos que o desenvolvimento do sujeito, segundo a abordagem histórico-cultural, dá-se pelo aprendizado dentro e pela cultura humana, composta por diversos meios de interação com o conhecimento, instrumentos e outros sujeitos durante a vida (LEONTIEV, 1988; VIGOTSKI, 2007). Em consonância com esta visão, há, na literatura, um crescente número de pesquisas, de modo geral, sobre o ensino e a aprendizagem de ciências em museus.

De acordo com Bizerra (2009), além de seu papel na preservação e extroversão do patrimônio cultural, os museus também são detentores de um caráter educativo, sendo hoje reconhecidos como ambientes de aprendizagem onde o conhecimento humano é compartilhado e reproduzido por diferentes sujeitos. Trabalhos como o de Gaspar (1993) buscam articular elementos vigotskianos ao processo de visita a museus de ciências e enfatizam a importância desses espaços para o ensino/aprendizagem de biologia.

Conforme apontamos na seção anterior, diversas pesquisas sobre os obstáculos ao ensino e aprendizagem de Evolução são realizadas junto aos públicos de museus. Spiegel et al. (2006) aponta que nos últimos trinta anos pesquisas têm sido direcionadas ao tratamento da Evolução no contexto da Educação Não Formal. Em síntese, esses trabalhos têm como foco a avaliação do que os públicos entendem por Evolução (e.g., MACFADDEN et al., 2007; SPIEGEL et al., 2012) ou na avaliação das exposições e suas potencialidades (e.g., EVANS, 2007; GAY, 2012).

Autores como Evans et al. (2010) e MacFadden et al. (2007) consideram que estes locais, principalmente por seu conteúdo físico como os fósseis, por exemplo, são os principais provedores do contato do público com as evidências da Evolução promovendo, por meio de seu discurso expositivo, a aproximação com o conhecimento científico envolvido. Desse modo, consideram que os museus têm seu principal papel na aproximação do público com os conceitos evolutivos e aceitação da Teoria Evolutiva.

Nessa mesma linha, autores como Gay (2012), descrevem os museus como importantes geradores de conversas sobre Evolução. O autor descreve as ações que nortearam a formação dos educadores do Museu de História Natural de Londres para receber o público durante o *Darwin year* que ocorreu em 2009. Através da observação e coleta de dados junto à equipe tanto durante as ações como palestras e debates promovidos, quanto a própria visita ao acervo junto aos educadores, o autor observa que o acervo por si só, mesmo que disposto de

modo a privilegiar a narrativa evolutiva, não promove o engajamento necessário para compreender os conceitos evolutivos. Desse modo, o foco dessa pesquisa é colocado sobre a estruturação de ações que promovam conversas e debates junto à equipe dos museus para que esses espaços sejam eficazes na aproximação de seus públicos ao tema.

A pesquisa de Spiegel et al. (2012), apresenta dados mais sólidos a respeito do papel das exposições sobre Evolução no que os autores chamaram de *need-based reasoning* (refere-se à inclusão de uma necessidade que governa os processos evolutivos). Os autores conseguiram mensurar, através da aplicação de pré e pós questionários junto a 64 visitantes da exposição *Explore Evolution*¹¹. Os dados indicaram que as explicações dos visitantes aos cenários evolutivos apresentados nos questionários apresentaram significantes diferenças após a visita, quando os sujeitos da pesquisa se demonstraram respostas mais frequentemente baseadas nas explicações evolutivas, representando o decréscimo de explicações que envolvam o fator necessidade, além do designe intencional (criacionismo).

É possível, portanto, com base nas pesquisas apresentadas nas últimas seções, perceber a existência de uma crescente produção acadêmica a respeito do ensino de Evolução em espaços museais. No entanto, a concentração das pesquisas está em museus principalmente estadunidenses e europeus. Nos limites do presente levantamento bibliográfico, não foram encontrados, até o momento, estudos que tratem das especificidades do público brasileiro quanto ao impacto dos museus nesse âmbito.

Compreendemos assim a amplitude da problemática até aqui apresentada, visto a abrangência e atualidade da Teoria Evolutiva sobre a dinâmica da sociedade moderna, extrapolando o ambiente escolar para os meios de divulgação das ciências (FUTUYMA, 2002; LOSOS et al., 2013), bem como o potencial dos museus em favorecer a aprendizagem sobre o tema (EVANS, 2007; SPIEGEL et al., 2012). Entretanto, os esforços na investigação de como estes espaços e suas diferentes ferramentas auxiliam nesse processo devem abranger todos os públicos, considerando, principalmente, suas especificidades socioculturais.

Frente a esse quadro e às inquietações que levaram à presente pesquisa, passamos à busca de um referencial que nos permitisse compreender melhor nossas questões de pesquisa, objetivando que os resultados obtidos em nossa análise possam ser frutíferos para o

¹¹ Exposição projetada pela National Science Foundation com a finalidade atuar para a melhoria da compreensão de seu público sobre Evolução. A exposição aborda os mecanismos evolutivos e mudanças filogenéticas com foco sobre sete projetos de pesquisa contemporâneos sobre diversos organismos. Apresenta uma exposição interativa, representando as atividades laboratoriais ou de campo no âmbito de cada uma dessas pesquisas. O link entre esses estudos é a interação de quatro princípios evolutivos fundamentais conhecidos pela sigla VIST: variação, herança, seleção e tempo.

desenvolvimento de nossa compreensão sobre a aprendizagem de conceitos evolutivos em museus brasileiros.

A busca por uma teoria capaz de oferecer o subsídio necessário a uma pesquisa inserida no âmbito dos museus deve incluir um olhar atento às especificidades desses espaços (GASPAR, 1993). De acordo com Marandino (2005), a educação não formal que se opera dentro dos espaços museais é modelada pelas singularidades dessas instituições que podem ser consideradas em torno de três dimensões da constituição dos museus: tempo, espaço e objeto¹². Essas instituições intrinsecamente educativas oferecem, em cada breve visita, diversas oportunidades de interação com os objetos (legendas, peças, réplicas, filmes, entre outros) e pessoas (mediadores ou outros visitantes), em suas exposições, favorecendo uma liberdade de leitura, observação e interpretação da cultura humana ali preservada de uma forma característica desses espaços (MARANDINO, 2005; MCMANUS, 2013).

Conforme considerado por Gaspar (1993), os processos de ensino/aprendizagem no âmbito dos museus, por seu caráter de livre escolha e possibilidades interativas, realizam-se a partir das interações ativas mediadas pelos instrumentos da cultura humana que compõem os discursos expositivos e pelos sujeitos envolvidos nessas interações. Sendo assim, é premente a atenção por uma abordagem cujo escopo destaque o papel das interações em um contexto social do desenvolvimento humano.

Sob essa reflexão, foi realizada a escolha teórica em que se baseia o presente trabalho que, assim como diversas pesquisas a respeito da educação em museus (e. g., GASPAR, 1993; ALLEN, 2002; BIZERRA, 2009), apoia-se na perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano, especificamente na estrutura de análise da Teoria da Atividade.

¹² A autora utiliza a perspectiva de Van-Praet e Poucet (1989) a respeito das especificidades dos museus. Segundo esses autores, as ações educativas nos museus, embora disponham de um tempo mais breve do que na escola, oferecem ao visitante outras oportunidades de interação com o conhecimento uma vez que o espaço nesses locais permite a livre escolha, possibilitando assim maior liberdade no aprendizado. Os objetos são o centro de qualquer atividade dentro de um museu, fornecendo cada objeto uma amplitude de questões a serem tratadas, como por exemplo, a história de sua produção, as relações entre o conceito que representa e os demais objetos ou ainda com os conhecimentos prévios.

Capítulo 2

O desenvolvimento do homem na perspectiva histórico-cultural

O objeto de nossa atividade de pesquisa tem como contexto uma exposição sobre a Evolução Humana e que, portanto, aborda o homem como ser biológico, inserido na história evolutiva da vida no planeta Terra. A estrutura teórica da Evolução nos permite conhecer melhor essa história e os caminhos que levaram ao surgimento da nossa linhagem, como a exposição “Do Macaco ao Homem” vem ilustrar. Porém, é inegável que o homem, em determinado momento, passa a construir sua própria história, junto a seus instrumentos, seus símbolos e regras para sua existência e transformação do mundo a sua volta.

Percebemos que o ser humano é, ao mesmo tempo, causa e efeito de um conjunto de especificidades que podemos resumir como a história e a cultura que nós mesmos criamos, recriamos, aprendemos e ensinamos. E são dessas criações, dessa história que as acompanha, mas não é explicada simplesmente pelas leis biológicas, das quais falaremos a seguir. Como cada homem se constitui em ser humano? Abordaremos aqui nossa compreensão desse processo de humanização, apresentando a perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano que nos permite compreendê-lo como um processo que se dá pela apropriação ativa e consciente dos aspectos construídos culturalmente, ao passo em que cada sujeito interage com o mundo a sua volta e com outros sujeitos em uma relação essencialmente mediada.

Nesta perspectiva do desenvolvimento do homem, iremos apresentar a perspectiva histórico-cultural que versa primordialmente sobre o desenvolvimento ontogenético¹³ da consciência do homem. Partindo de suas bases teóricas e filosóficas na psicologia soviética e no materialismo histórico dialético, passaremos a discutir como tal perspectiva foi base para o desenvolvimento posterior da Teoria da Atividade, estrutura teórico metodológica que norteou as ações de nossa pesquisa. A partir desse capítulo, buscamos alcançar a concepção de ensino

¹³ Os termos desenvolvimento ontogenético e filogenético (referentes aos termos ontogênese e filogênese), são empregados também no âmbito dos estudos biológicos e se referem, respectivamente, às transformações sofridas pelo organismo enquanto indivíduo desde o nascimento e ao desenvolvimento de um determinado grupo dentro do processo evolutivo em relação às origens e parentesco com demais grupos (táxons). No escopo da abordagem histórico-cultural para o desenvolvimento da psique humana, esses termos definem dois níveis diferentes de análise desse processo: a análise do desenvolvimento das funções psicológicas humanas dos indivíduos desde o seu nascimento ou o estudo das origens destas considerando a espécie humana e relação as funções típicas de outros animais. As pesquisas de Vigotsky tiveram como foco tanto a ontogênese como a filogênese das funções psicológicas superiores humanas (ver Vigotsky, 2001).

e de aprendizagem que aplicamos na interpretação dos sistemas de atividade na exposição “Do Macaco ao Homem”, em coerência com a abordagem histórico-cultural.

O desenvolvimento da estrutura basilar da abordagem histórico-cultural é atribuído primordialmente ao trabalho de Vigotsky (1896-1934). Embora a ele se unam também os estudos de A. N. Leontiev, L. Rubinstein e A. R. Luria, entre outros, foi o movimento de análise e síntese do desenvolvimento da psique humana realizado por Vigotsky que permitiu o surgimento de todo um novo método para conhecer essa realidade. Visto a premência de sua produção teórica, se torna importante salientar as relações que se estabeleceram entre o contexto histórico e influências filosóficas de seu trabalho, no qual hoje baseamos grande número de pesquisas na área da educação não formal (e. g., ALLEN, 2002; BIZERRA, 2009; GASPAR, 1993; MARANDINO et al., 2008).

No início do século XX a psicologia soviética se encontrava pautada em uma tradição empirista dos fenômenos psicológicos e foi nesse período que Lev Semonovich Vigotsky, advogado, filósofo e psicólogo iniciou sua obra. As preocupações de seu programa de pesquisa concentravam-se em torno tanto das questões da gênese e desenvolvimento das funções psicológicas superiores, quanto da situação metodológica da psicologia europeia (COLE; SCRIBNER, 2007).

De acordo com Vigotsky (2009)¹⁴, se tratava de um momento de crise para a psicologia soviética devido principalmente à abordagem empregada aos estudos da consciência humana, definindo uma separação entre o desenvolvimento da psique humana e seu meio social. Vigotsky aponta a fragilidade das compreensões alcançadas pela “análise atomística e funcional... [em que as] funções psicológicas particulares foram objeto de análise isolada” (VIGOTSKY, 2009, p. 1). A tarefa dos estudos psicológicos desse modo delineados, limitava-se à identificação e descrição das unidades da atividade humana que, se integrando, gerariam os fenômenos complexos típicos da consciência, bem como das regras para tal integração (COLE; SCRIBNER, 2007). Assim, na concepção de Vigotsky (2009), tal abordagem de processos psicológicos isolados eram falhos permitindo que se perdesse de vista a compreensão de que a consciência humana é mais do que a soma de partes, um conjunto de inter-relações entre funções nas atividades humanas.

As inquietações de Vigotsky voltaram-se então para a busca por uma abordagem teórica e metodológica que abarcasse os problemas da consciência humana sob uma visão capaz de aproximar a tradição empirista descritiva dos processos psicológicos superiores tais como a

¹⁴ O título referenciado no presente trabalho, *A construção do pensamento e da linguagem*, trata-se de uma tradução integral da obra originalmente publicada no idioma russo sob o título “*Michliêníe I Rietch*”, de 1934.

percepção, a emoção e a memória, dos estudos de comportamento preocupados com processos sensoriais e reflexos (BIZERRA, 2009; COLE, SCRIBNER, 2007;). Como Leontiev (2004) salientou mais tarde, a superação desse dualismo na psicologia europeia dependia de uma nova abordagem teórica e metodológica capaz de superar a divisão que se construiu entre as pesquisas naturalistas, que consideravam a formação social do homem direta e fortemente ligada à sua condição como ser natural, por um lado, e a visão de mundo histórico social do desenvolvimento humano apoiada em uma vertente estritamente materialista da atividade e psique humanas, por outro. Vigotsky encontra o meio para essa superação na filosofia do materialismo histórico dialético de Marx e Engels que permitiu estender a explicação científica e materialista tanto aos fenômenos naturais como aos sociais, ambos responsáveis, nessa visão, pela constituição humana (COLE, SCRIBNER, 2007).

De acordo com a análise de autores como Cole e Scribner (2007) e Martineli e Lopes (2009), Vigotsky articula e busca aplicar os princípios do método materialista dialético aos seus estudos sobre o desenvolvimento da psique humana e na formulação de seu método experimental baseando-se primordialmente em duas premissas: 1) a natureza humana é modificada pelas mudanças em sua vida material e na sociedade ao longo da história; 2) o uso de instrumentos é o meio pelo qual o homem age sobre a natureza, modificando-a e a si mesmo no movimento do trabalho e de criação da cultura material e intelectual.

Sinteticamente, o método do materialismo histórico dialético propõe o olhar sobre a relação que o homem estabelece com o mundo sob a ótica das contradições internas ao trabalho, atividade nuclear na história do desenvolvimento das sociedades e do ser humano (KONDER, 2004). De acordo com a análise de Konder (2004), essa visão para o conhecimento da realidade humana enraizada, por sua vez, na dialética conforme fora reinterpretada entre o fim do século XVIII e início do século XIX principalmente pelos trabalhos do filósofo alemão Friedrich Hegel (1770 – 1831), se refere a duas principais ideias: 1) a realidade humana é essencialmente contraditória; 2) esta realidade está em constante transformação pela conciliação dos contrários que a compõe.

A dialética enquanto lógica trata-se de um método para conhecer a verdade sobre algo (KONDER, 2004). Segundo a análise desse autor, Hegel compreendia que o conhecimento da realidade se dava pelo movimento de superação dialética que seria arquitetado da seguinte forma: a realidade em questão é primeiro negada conservando-se os elementos essenciais desta de modo a elevá-la a outro nível de compreensão. O que vemos aqui é a expressão de uma oposição entre tese e antítese onde, porém, elas não são excludentes e sim, complementares.

Do choque entre elas, de acordo com a aplicação de Hegel, os contrários geram uma síntese, correspondente a uma nova compreensão, agora em um nível mais elevado.

Observa-se que esse movimento de síntese, conforme fora compreendido na dialética de Hegel, é realizado pela própria razão humana. Esse movimento do pensamento é o agente gerador da mudança que o homem exerce sobre a realidade. Isso porque a razão é compreendida por Hegel como a realidade em si, sendo a ela atribuída essencialmente toda a função nesse processo de desenvolvimento do conhecimento e do homem (CEDRO, 2008). Dessa forma, no que diz respeito à realidade material manifestada no trabalho humano, a representação complexa da dialeticidade do homem enquanto ser social imerso em uma história, cultura, política e natureza, se tornava um tanto obscura, sugerindo direta determinação do pensamento sobre a realidade (OLIVEIRA, 2005).

No entanto, compreende-se o homem como um ser também natural que atua no mundo material superando a espontaneidade da natureza ao modificar essa realidade de acordo com suas necessidades enquanto ser social (DAVYDOV, 1981). A transformação que realiza sobre sua realidade não poderia, assim, ser considerada em afastamento dessa natureza primordial que também define a essência humana (KONDER, 2004). Karl Marx (1818 – 1883) realiza então uma revisão materialista das premissas de Hegel, e acrescenta a ideia de que a conciliação dos contrários como meio de se conhecer a realidade objetiva somente se realiza pela atuação ativa do homem sobre sua própria história como ser social através do trabalho (OLIVEIRA, 2005). Assim, enquanto Hegel partia do próprio pensamento como ferramenta tanto de conhecimento como de transformação, Marx propõe partir da prática humana como meio de não apenas compreender sua realidade e conflitos em sociedade, como também um ponto de partida para o desenvolvimento das próprias faculdades intelectuais (OLIVEIRA, 2005).

Podemos assim sintetizar esse quadro da seguinte forma: o homem se objetiva enquanto ser social no mundo estabelecendo uma relação sujeito-objeto única através de sua atividade de trabalho, na qual emprega e constrói ferramentas através da reprodução das leis e normas sociais historicamente elaboradas (DAVYDOV, 1982).

Outra peculiaridade dessa atividade é que ela mantém uma natureza estritamente mediada pelos artefatos empregados para sua realização. Isso porque, esses artefatos ou ferramentas acumulam os conhecimentos e leis que permearam seu processo de produção reproduzindo, quando de seu emprego nas sucessivas atividades dos sujeitos, essas mesmas leis e conhecimentos que por sua vez, são assimilados pelos sujeitos como novos modos de ação (DAVYDOV, 1981; OLIVEIRA, 2005). Assim, ao mesmo tempo em que o homem se apropria das leis da realidade, desenvolve novas formas de atuar sobre ela transformando-a, e nesse

movimento as leis do pensamento humano surgem como um reflexo das leis da sua realidade objetiva (OLIVEIRA, 2005).

Desse modo, observamos que o homem não é determinado apenas por suas capacidades intelectuais, mas sim pela sua práxis. É a prática e a reflexão que se estabelece em sua realização, imersas nas leis e modos de atuação estabelecidas histórica e socialmente que determinam tanto sua atuação transformadora sobre o mundo material quanto o desenvolvimento de sua consciência enquanto ser social e histórico. O produto e matéria para a atividade transformadora do homem é tudo aquilo que ele produz (artefatos materiais como ferramentas de trabalho e imateriais como o sistema simbólico, por exemplo) e que está impregnado das leis e conhecimentos acumulados historicamente que são assimilados e aplicados em seu trabalho criativo. Ao mesmo tempo o homem se impregna dessas mesmas leis e conhecimentos, o que promove a mudança de si e de sua realidade objetiva através da apropriação dessas leis a partir do uso dos produtos de seu trabalho e dos outros sujeitos. Portanto, esse é o modo pelo qual o homem se objetiva no mundo, ou seja, se torna ser social: pela sua atividade de trabalho.

Podemos apreender até aqui o cerne da estrutura conceitual da abordagem histórico-cultural. Vigotsky construiu uma metodologia que compreende o homem como ser transformador da realidade – de si e do mundo que o cerca – pela sua atividade criativa de trabalho na construção e uso de artefatos lançando, desse modo, uma luz sobre a existência social e transformadora do homem cujo desenvolvimento deve sempre ser considerado em um contexto histórico único e em constante mudança (BIZERRA, 2009; COLE; SCRIBNER, 2007; MOURA et al., 2010). É desse modo que na abordagem histórico-cultural fica claramente assentado que a dialeticidade da realidade humana, que define e determina o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, é aquela estabelecida entre a atividade psicológica (individual) e a atividade prática (social) dos indivíduos. Vigotsky vai ainda mais adiante construindo as bases para a definição da atividade humana como intrinsecamente mediada pelos artefatos da cultura, estabelecendo uma nova relação entre sujeito e objeto de onde advém a construção de todas as capacidades humanas (COLE; SCRIBNER, 2007).

2.1 Teoria da atividade: o desenvolvimento do homem em sua objetivação no mundo

Ao estabelecer que as interações humanas com os construtos da sociedade se dão de forma mediada, os trabalhos de Vigotsky transpuseram a relação direta entre estímulo e resposta

(comumente representada pela forma S – R) colocando a ideia de mediação social no centro da atividade humana sobre o mundo (S – X – R, que pode ser reinterpretado como na Figura 1), com o emprego de artefatos construídos culturalmente. O papel nuclear dado por Vigotsky à mediação por artefatos construídos pela atividade humana e, portanto, no desenvolvimento das funções psíquicas superiores, os transformaram em mais do que instrumentos de ação sobre o mundo externo, mas ferramentas transformadoras da psique humana (ENGESTRÖM, 1987; 2001).

Figura 1 - Representação do modelo triangular de uma atividade mediada (VIGOTSKY, 2007), onde S é referente ao sujeito, X ao artefato mediador e R à resposta, que pode ser aqui interpretada como o objeto da atividade mediada.

Como, porém, as particularidades psicológicas humanas se desenvolvem a partir desse processo mediatizado de interação com a realidade objetiva dos sujeitos? Quais peculiaridades atribuídas a atividade humana nos permitem transformar a nós mesmos (individual) na interface com a atividade prática e social que compõe a realidade?

Em *A formação social da mente*, os experimentos de Vigotsky com atividades das crianças, demonstram uma preocupação com a ontogenia do desenvolvimento das funções superiores humanas, tais como a percepção e a memória, buscando traçar a história do desenvolvimento dos indivíduos por meio da mediação por artefatos, especificamente a fala e os instrumentos simbólicos. Para Vigotsky (2007), a atividade das crianças é, desde o início, permeada por uma complexidade de ações sempre dirigidas a um objeto ou pessoa (que de início ela trata como pares). Assim, ao observá-las durante a resolução de problemas onde utilizam espontaneamente a fala egocêntrica e observando que em idades posteriores essas crianças dirigem sua fala aos pesquisadores como um modo de pedir ajuda para um problema difícil demais, define que:

Antes de controlar o próprio comportamento, a criança começa a controlar o ambiente com a ajuda da fala. Isso produz novas relações com o ambiente, além de uma nova organização do próprio comportamento. A criação dessas formas caracteristicamente humanas de comportamento produz, mais tarde, o intelecto e constitui a base do trabalho produtivo: a forma especificamente humana do uso de instrumentos (VIGOTSKY, 2007, p. 12).

É desse modo que, através da mediação realizada pela fala social, os indivíduos primordialmente assumem um papel regulador do mundo e de si mesmos, de suas motivações internas, tornando possíveis as atividades dirigidas a objetos (VIGOTSKY, 2007). Sendo assim, é pela mediação social, pela ligação da história individual com a história social humana que os sujeitos se engajam na apropriação dos comportamentos, signos e demais instrumentos da cultura material e imaterial (MOURA et al., 2010). Em um primeiro momento do desenvolvimento na infância, a fala é uma ferramenta de controle do ambiente, expandindo as possibilidades de ação da criança que passa por meio dela a planejar e mais tarde controlar seu próprio comportamento no atendimento de suas necessidades e desejos (VIGOTSKY, 2007).

A fim de compreender melhor a questão do desenvolvimento humano na perspectiva histórico-cultural, passemos aqui às contribuições de Alexis Leontiev (1903-1979). Segundo esse pesquisador (2004), que também esteve preocupado com o desenvolvimento filogenético das funções psicológicas superiores humanas, os trabalhos de Vigotsky definiram uma unidade nova que diz respeito à superação do sistema estímulo e resposta formulado para a atividade psíquica animal, devido à inclusão da mediação por artefatos da cultura na atividade humana (principalmente os sistemas simbólicos). Assim, de acordo com esse novo sistema, “...a originalidade da atividade psíquica do homem... [não está] apenas na sua complexidade quantitativa e na mudança do próprio conteúdo objetivo que ela reflete, mas antes de tudo na transformação da sua estrutura” (p. 165).

Entretanto, conforme pontuado por Engeström (1987), o modelo triangular de atividade mediada que deveria representar as mais diversas formas de atividade humana coletiva, não explicita teoricamente o papel da mediação social humana. Deve-se aos trabalhos posteriores de Leontiev, dedicados ao desenvolvimento da Teoria da Atividade em seu sentido estrito (a partir das mesmas premissas do desenvolvimento histórico, cultural e social do homem que constituem a obra de Vigotsky), a atribuição da sistematização do papel da mediação

humana no processo de construção do homem como ser social (DUARTE, 2004; ENGESTRÖM, 1987; 2001; KAPTELININ, 2005).

Leontiev desenvolve a ideia da centralidade da organização social e divisão de trabalho no desenvolvimento não apenas ontogenético mas, primordialmente filogenético, como o fator que contribuiu, além das condições neurofisiológicas, para o salto tanto quantitativo quanto qualitativo do psiquismo humano entre os animais (DUARTE, 2004). Para Leontiev (2004), o surgimento da organização social da espécie humana, ao longo de sua Evolução, foi premente para seu desenvolvimento tal como se apresenta hoje, abrindo novas possibilidades de interação e modificação do mundo a sua volta e de si próprio pelo trabalho coletivo, origem dos sistemas simbólicos e demais instrumentos, ou seja, de uma cultura estritamente humana.

O poder transformador atribuído por Vigotsky à atividade humana mediada por artefatos culturais está relacionado principalmente à sua orientação ao objeto que é transformado pela atividade, atuando ao mesmo tempo como o motivador para que esta ocorra e aquilo a que ela se direciona (ENGESTRÖM; SANNINO, 2010; LEONTIEV, 2004). Do mesmo modo que a humana, a atividade dos outros animais, de acordo com Leontiev (2004), é direcionada a um objeto. No entanto, há uma diferença premente entre a atividade humana e a dos demais animais, mesmo que ambas sejam orientadas a um determinado objeto, uma vez que:

[...] se para o animal todo objeto da realidade circundante é sempre inseparável das suas necessidades instintivas, compreende-se que a própria relação do animal com o objeto jamais possa existir enquanto tal, independentemente do objeto. Passa-se o oposto com a consciência humana. Quando o homem entra em relação com uma coisa, ele distingue, por um lado, o objeto objetivo da sua relação, por outro a própria relação [...] (LEONTIEV, 2004, pg. 69).

Portanto, o objeto na atividade dos demais animais é estritamente o desencadeador de um reflexo movido por alguma necessidade instintiva como, por exemplo, saciar a fome e, desse modo, tal objeto que pode ser compreendido como uma presa, por exemplo, somente existe para o animal estritamente relacionado a essa necessidade (LEONTIEV, 2004). Em contrapartida, Leontiev pontua que o homem é capaz de tomar consciência do objeto de sua atividade, tanto dentro quanto fora dessa relação que se estabelece no surgimento de uma necessidade coletiva. Por meio de suas formulações a respeito da constituição social do comportamento e consciência humana, Leontiev sistematiza de fato o conceito de Atividade,

realizada na coletividade e que influencia profundamente o desenvolvimento humano (DUARTE, 2004). No tradicional exemplo da caçada primitiva, Leontiev busca exprimir o sentido novo que a coletividade dá ao trabalho humano como atividade social:

Quando um membro de uma coletividade realiza a atividade de trabalho, realiza-a também com o fim de satisfazer uma necessidade sua. Assim, a atividade do batedor que participa na caçada coletiva primitiva é estimulada pela necessidade de se alimentar ou talvez de se vestir com a pele do animal. Mas para que está diretamente orientada sua atividade? Pode ser, por exemplo, assustar a caça e orientá-la na direção de outros caçadores que estão à espreita. É propriamente isso que deve ser o resultado da atividade do caçador. Ela para aí, os outros caçadores fazem o resto. É evidente que esse resultado (assustar a caça) não acarreta por si mesmo e não poderia acarretar a satisfação da necessidade de alimento, de vestuário etc., que o batedor sente. Assim, aquilo para o que estão orientados os seus processos de atividade não coincidem com o seu motivo; os dois são separados. Chamaremos ações aos processos em que o objeto e o motivo não coincidem. Podemos dizer, por exemplo, que a caçada é a atividade do batedor, e o fato de levantar a caça é a sua ação (LEONTIEV, 2004, p. 82).

Desse modo, o objeto da atividade se refere àquilo a que ela é psicologicamente dirigida e que ao mesmo tempo deve coincidir com o motivo (por que se realiza a atividade) das ações dos sujeitos, a situação estimuladora ou problema a ser resolvido pelos mesmos, levando assim, ao engajamento em uma atividade culturalmente mediada (LEONTIEV, 1988). Nesse ponto, Leontiev diferencia a atividade estritamente humana por ela estar empreendida dentro de uma atividade coletiva onde suas ações não mais se conectam a um motivo imediato, sendo ao invés disso, dirigidas ao atendimento de uma necessidade coletiva (DUARTE, 2004).

No âmbito desse tipo de atividade surgem as ações que, por definição de Leontiev, não se ligam diretamente à necessidade que motivou a atividade e que constituem desse modo, elos de uma cadeia maior de ações (DUARTE, 2004; KAPTELININ, 2005). Em sua gênese, tal separação entre o motivo e o objeto da atividade individual só é possível devido à divisão de trabalho que se desenvolveu nas sociedades humanas desde muito cedo (LEONTIEV, 2004).

No entanto, para que as ações desenvolvidas por um sujeito, estejam ligadas ao motivo da atividade coletiva é necessário, do ponto de vista psicológico, que o indivíduo que realiza a ação esteja consciente da necessidade que motiva a atividade da qual faz parte, caso contrário, haverá um desligamento total de sua ação no sistema da atividade e o objeto da necessidade não será realizado (DUARTE, 2004). Isso implica que é necessário haver uma relação

psicologicamente efetiva para o sujeito entre sua ação e o motivo que a impulsiona, o que compreende uma intencionalidade na ação direcionada ao objeto gerador, como no exemplo da caça:

Para que o homem se encarregue de sua função de batedor é necessário que suas ações estejam em uma correlação para que ela exista para ele; em outros termos, é preciso que o sentido das suas ações se descubra, que ele tenha consciência dele. A consciência do significado de uma ação realiza-se sob a forma de reflexo do seu objeto enquanto fim consciente (LEONTIEV, 2004, p. 86).

Até aqui devemos salientar dois grandes pontos da construção teórica de Leontiev a respeito da atividade criativa humana. Primeiro, é importante compreender que para ele, tanto a atividade prática quanto a atividade psicológica apresentam a mesma estrutura, havendo uma correspondência intrínseca entre a atividade material e mental no desenvolvimento da consciência. Tal pressuposto está de acordo com a base material para a atividade humana proposta por Marx e Hegel e posteriormente abarcada por Vigotsky, e nos ajuda a compreender como o ser humano singular se objetiva no mundo através de sua atividade material e se apropria ao mesmo tempo das regras e condições do “ser humano” em grupo, em uma cultura construída, por sua vez, dentro dessa objetivação humana.

O outro ponto se refere ao fato de que a tomada de consciência do significado das próprias ações em termos de um fim determinado tem implicações importantes para o desenvolvimento e o processo de ensino/aprendizagem (BIZERRA, 2009; DUARTE, 2004). Podemos começar a pensar nessa questão a partir da proposição de Leontiev (2004), segundo a qual, a relação estabelecida entre atividade e ações não é rígida de modo que uma ação pode se tornar atividade quando há o deslocamento do motivo e a ação passa a ter um motivo em si mesma para o indivíduo, ou seja, ele passa a agir de modo a realizar seu objetivo de forma direta. Tal proposição pode ser mais bem compreendida através do exemplo que Bizerra (2009) apresenta, descrevendo um cenário em que:

“um grupo de estudantes que visita o museu inserido em uma atividade de ensino proposta por seu professor, em que todos deverão entregar um relatório pós-visita. Pode-se dizer que estão todos em uma atividade de visita? Não é simples responder a essa questão sem um entendimento

do que essa visita representa para cada indivíduo. Se o professor avisa à turma que não irá mais pedir um relatório e que a visita é opcional, podem ser observadas algumas posições: um aluno não fará a visita, outro irá sem fazer o relatório e outro irá e produzirá um texto representativo daquilo que vivenciou no museu de ciências.”

E conclui:

“Nos dois últimos casos, fica claro que aquilo para o que se direciona a visita, isto é, o discurso expositivo do museu (cf. MARANDINO, 2001), era o que incitava os estudantes a participarem da visita. Assim, a apropriação do conteúdo do museu satisfazia a necessidade desses estudantes de conhecer outros lugares, saber sobre assuntos diferentes e/ou se divertir em novos ambientes. É possível dizer que esses alunos estariam em atividade de visita se fossem ao museu. Para o estudante que desistiu da visita, é provável que o motivo que o levaria à instituição seria a nota dada a seu relatório e não o conteúdo do museu. Nesse caso, a atividade não seria a visita em si, mas sim a preparação do relatório. A visita ao museu constituir-se-ia então como uma das ações para o estudante conseguir a nota desejada” (BIZERRA, 2009, p. 67 e 68).

No caso citado acima, o fato de o aluno ter desistido da visita demonstra que o objeto de sua atividade pode ter sido a realização da tarefa dada (o relatório) ou a obtenção de uma nota pela visita, ou seja, de acordo com as palavras de Leontiev (2004), esse era o seu motivo “que age realmente” ou seu “motivo realmente eficaz”, aquilo que realmente impulsionava sua visita ao museu. A visita em si e todas as operações que estão incluídas nessa ação têm para esse aluno o sentido de “motivo apenas compreensível” que, segundo Leontiev (2004), existem na consciência do sujeito, porém, não dirigem diretamente suas operações (tais como a leitura de legendas e a interação com os aparatos).

É a partir dos “motivos realmente eficazes” que surgem novos motivos, impulsionadores de novas atividades em alguns casos, quando o indivíduo passa a compreender novo significado nos resultados que obtém de suas ações (LEONTIEV, 1988; 2004). É desse modo que Leontiev compreendia o surgimento de novas atividades, não apenas na história do desenvolvimento de um indivíduo, como também na história da sociedade humana (DUARTE, 2004). Tal raciocínio se faz possível devido ao modelo transitório entre atividade, ações e operações passível de constantes reformulações, tanto na atividade individual quanto coletiva (BIZERRA, 2009).

Fica claro que a abordagem histórico-cultural aplicada ao tema da aprendizagem tem implicações importantes a serem observadas. Se, para Vigotsky e Leontiev, a apropriação da cultura se dá em um conjunto de atividades coletivas com objetos e motivos construídos e compartilhados ao longo do tempo, como podemos enxergar o desenvolvimento e aprendizagem dessa cultura resignificada tanto em âmbito individual quanto coletivo? De que forma apreender esse processo nessa perspectiva? Como as atividades sociais de diferentes sujeitos definem o desenvolvimento destes em interação com seus objetos? A Teoria da Atividade em seus posteriores desdobramentos teóricos e metodológicos surge como uma abordagem possível para esses problemas apresentados.

Conforme salientam Moura e colaboradores (2011) e Sforzi (2004), sob o olhar da Teoria da Atividade, assimilar o conhecimento humano acumulado nos artefatos compreende muito mais do que o campo mais estrito desse processo, se fazendo necessário que o sujeito se aproprie das operações físicas e mentais que os objetos resguardam. É o que Vigotsky (2007) chama de internalização, que é o processo de significação dos objetos representando “a reconstrução interna de uma operação externa” (p. 56). Esse processo não se refere, dessa forma, a uma compilação de diversos conhecimentos isolados.

Entretanto, é importante salientar que o aprendizado não corresponde ao desenvolvimento de forma direta, ou seja, não coincidem ao longo da vida do indivíduo, embora, segundo Vigotsky (2007), o primeiro tenha um importante papel sobre o segundo por meio da mudança qualitativa que representa no psiquismo. As funções psíquicas se desenvolvem quando o comportamento do sujeito se reorganiza por meio da interação entre sua atividade prática e sua atividade psicológica (processos simbólicos a partir da apropriação dos símbolos da cultura), decorrendo daí a aprendizagem, essencialmente um processo de significação da cultura, seus instrumentos e signos, que torna o ser em social (BIZERRA; MARANDINO, 2014).

Podemos observar nesse ponto, uma transição entre aquilo que já é estabelecido psicologicamente, ou seja, os modos de ação e funções psíquicas já internalizados e desenvolvidos, que os sujeitos colocam em ação durante uma atividade e aquilo de que eles podem se apropriar quando em contato com novos modos de ação quando em interação com outros sujeitos. Os dois momentos do desenvolvimento em interação foram definidos por Vigotsky (2007) como, consecutivamente, a Zona de Desenvolvimento Real e a Zona de Desenvolvimento Proximal, tendo sido aplicados como unidades de análise para a compreensão da relação entre processo de desenvolvimento e de aprendizagem em crianças.

2.2 Sistemas de atividade e Ciclo Expansivo de Aprendizagem: contradições como ferramenta analítica

Leontiev deixa claro a existência de uma hierarquia entre os níveis de atividade ao passo que diferencia atividade e ação em relação ao motivo da atividade coletiva. Seriam três níveis de atividade a se considerar (Figura 2): o primeiro, mais distal, é dirigido por um motivo diretamente ligado ao objeto; o nível logo abaixo compreende as ações dirigidas, por sua vez, por objetivos mais próximos da realização individual ou coletiva; e o nível basal é o das operações definidas pelas condições e ferramentas disponíveis.

Figura 2 – Representação dos níveis hierárquicos da atividade de acordo com Leontiev (2004).

Como vimos na seção anterior, essa hierarquização da atividade coletiva (e individual) se refere diretamente ao caráter colaborativo da atividade social humana, pois se estrutura essencialmente dentro das condições da divisão de trabalho. Desse mesmo ponto crucial, tomam lugar novas contribuições quanto aos elementos constituintes de uma atividade e destas em interação.

Conforme análise de Engeström (2001), passamos do inicial modelo triangular de atividade onde Vigotsky redefine a relação sujeito-objeto com o papel da mediação por artefatos, reanalisado mais tarde pelas contribuições de Leontiev que expandiu a ideia de atividade coletiva, mediação humana e divisão de trabalho como fatores determinantes para a compreensão da atividade humana material e psicológica, para uma terceira geração. Baseada em um âmbito de discussões sobre o caráter colaborativo e, portanto, multivocal e histórico das atividades humanas, atributos essenciais para a análise em termos de um modelo mais interativo das diferentes atividades sociais (ENGESTRÖM, 1987; 1999).

Essas atribuições definiram a necessidade de um novo modelo analítico para abarcar tais peculiaridades. Nesse modelo, de acordo com Engeström (2001), a principal unidade de análise é constituída do sistema de atividade coletiva, mediada por artefatos e orientada pelo

objeto. As ações e operações nas quais se decompõem os sistemas serão analisadas somente tendo estes como pano de fundo.

Esses sistemas, compreendidos como comunidades que envolvem diversos sujeitos e interação com outros sistemas de atividade, apresentam, em seu campo de negociações, uma multivocalidade e historicidade característica imprescindível para a análise de sua estrutura e desenvolvimento. Cada interesse, tradição e ponto de vista diverso que compõe o sistema de atividade constitui, para o desenvolvimento histórico deste, uma rica fonte de inovação caracterizada pelas contradições e tensões acumuladas (ENGESTRÖM, 1987; 2001).

De acordo com Engeström, baseando a análise nesses atributos, as dicotomias entre os elementos discutidos por Leontiev poderiam ser superadas propondo-se uma expansão do modelo analítico das atividades considerando o contexto mais amplo em que elas se inserem (ENGESTRÖM, 2001). Esse modelo é representado graficamente como o triângulo inicial contendo a relação mediada entre o sujeito e o objeto, expandido pelas relações estabelecidas entre regras, comunidade e divisão de trabalho (Figura 3). O que temos agora é a representação de sistemas de atividade que buscam expressar a amplitude e dinamicidade inerentes às atividades sociais humanas.

Figura 3 – Representação de um sistema de atividade (adaptado de Engeström, 1999a).

Frente a essa nova modelagem para a atividade humana, fazemos um recorte nos demais princípios: a contradição como fonte de transformações expansivas no sistema de

atividades. Abordamos, no início desse capítulo, de que modo o desenvolvimento humano é considerado como fruto da dialeticidade da realidade humana e, portanto, esse processo se dá essencialmente por um caminho de superação dialética dos contrários que a compõe, por meio da atividade de trabalho. Nesse caminho os sujeitos se objetivam no mundo através do uso de artefatos da cultura e, ao passo que o fazem, se apropriam dos modos de ação e leis impressos nestes pelo processo de sua produção.

Delineia-se, portanto, um processo que flui do social para o individual, uma atividade coletiva de significação e ressignificação constantes no desenvolvimento humano, a que Vigotsky chamou de internalização (MOURA et al., 2010). Esse movimento coletivo-indivíduo/indivíduo-coletivo reflete, portanto, a apropriação da cultura material e imaterial humana em seus determinados contextos históricos, fruto das (re)significações dos objetos componentes das atividades humanas (MOURA et al., 2011). Ao passo que os sujeitos interagem com os artefatos, estão interagindo com o conhecimento e práticas neles objetivadas durante seu processo de produção histórica. Uma vez internalizada, a nova operação socialmente determinada passa a ocorrer psicologicamente, advindo daí as alterações tanto quantitativas quanto qualitativas que definem o desenvolvimento das funções psicológicas humanas, processo a que se pode referir como aprendizagem (MOURA et al., 2011).

Não se trata de uma mudança apenas em termos de quantidade, mas de qualidade, ou seja, os novos modos de interação com o mundo que são apropriados devem ser transformados em instrumentos cognitivos refletindo em uma nova forma de interagir com a realidade (SFORNI, 2004). As operações, agora intrapsicológicas, ampliam o campo de interações e compreensão de mundo do sujeito, que passa a ser capacitado a lidar com novas situações através da externalização da sua nova estrutura de interação e compreensão (ENGESTROM, 1987).

Essas transformações qualitativas, referentes ao processo de aprendizagem, decorrentes da Evolução dos sistemas de atividade ao longo do tempo as define, de acordo com Engeström (1999a), como um movimento em ciclo. Para o ele, se as ações podem ser representadas por flechas diretamente voltadas para o objetivo, os sistemas de atividade se desenvolvem em um tempo circular, em consonância com a historicidade desse processo de internalização e externalização.

Na Figura 4, vemos a representação de um ciclo desigual, por isso expansivo, cujo início é dominado pela internalização e socialização de informações. Ao passo que as contradições internas ao sistema são elevadas a consciência dos sujeitos, a externalização toma maior lugar como meio de solução para as contradições (ENGESTRÖM, 1999b).

Figura 4 – Modelo de Ciclo Expansivo (adaptado de ENGESTRÖM, 1999b).

O importante aqui é salientar que nesse modelo de desenvolvimento da atividade, a externalização é criativa, responsável, portanto, pela geração de uma nova estrutura de atividade. No entanto, para que isso ocorra, uma análise reflexiva da estrutura atual deve ser empreendida pelos sujeitos de modo a tomarem consciência do que é necessário transcender, ou seja, as contradições devem ser conscientemente analisadas e resolvidas culminando na implementação do novo modelo (ENGESTRÖM, 1999a; 2001).

O foco do trabalho de Engeström está sobre o desenvolvimento de sistemas de atividade em ambiente corporativo, visando a melhoria de práticas de trabalho. Sua estrutura analítica dos Ciclos Expansivos de Aprendizagem, no entanto, muito tem a ver com os trabalhos de Davidov (1988) que estruturou, no âmbito do desenvolvimento infantil, a Atividade de Aprendizagem. Ambas as estruturações desses pesquisadores se solidificaram sobre o movimento dialético de ascensão do abstrato ao concreto.

Esse movimento consiste, de acordo com Davidov (1982), em uma peculiaridade do pensamento humano frente ao seu objeto de conhecimento onde, para com ele interagir, realiza operações mentais de análise, síntese, abstração e generalização transformando o conhecimento inicial sobre o objeto:

A primeira etapa é fundamentalmente analítica; a segunda, sintética. A Análise consiste na separação das unidades agrupadas entre si, e no esclarecimento das propriedades essenciais das coisas em sua interconexão regular. Este é o caminho do concreto sensorial perceptível às abstrações encarnadas nos conceitos [...] Esta análise e síntese são duais operações fundamentais do pensamento científico-teórico e um método que consiste na ascensão do abstrato ao concreto (DAVIDOV, 1982, p. 229, tradução nossa).

Em síntese, trata-se de tomar um dado objeto (ou conceito) e decompô-lo em suas partes mais simples e, através da análise destas, reestruturar o conhecimento anterior sobre este, complexificando a relação com esse objeto. As ações que, segundo Engeström, possibilitam a superação de contradições nos sistemas de atividade podem ser vistas com grande aproximação a essa ideia (Figura 5).

Figura 5 – Ciclo de Aprendizagem Expansiva segundo Engeström (1999a).

Percebemos assim, na estrutura analítica dos sistemas de atividade e de suas revoluções em Ciclos de Aprendizagem Expansiva, o papel central dado às contradições. Assim como nos referenciais iniciais da abordagem histórico-cultural no materialismo dialético, a centralidade das contradições está no fato de que são elas que colocam em movimento a realidade humana para a mudança.

Desse modo, as contradições se tornam o nosso elemento central de análise ao passo que optamos por considerar nossas questões de pesquisa sob a luz da Teoria da Atividade, compreendendo a visita a museus como uma atividade humana coletiva por natureza e, portanto, em relação com múltiplas vozes, sujeitos e sistemas de atividade.

As contribuições teórico metodológicas de Vigotsky, Leontiev, Davidov e Engeström trouxeram importantes reflexões para nossa atividade de pesquisa, culminando não apenas no embasamento para a definição do percurso metodológico, como também, para a construção dos nossos objetivos.

Capítulo 3

Objetivos da pesquisa

Retomemos as questões iniciais que foram delineadoras dessa pesquisa: Como os sujeitos aprendem conceitos evolutivos em exposições museais? Quais seriam as tensões envolvidas nesse processo de aprendizagem em museus brasileiros? Contemplar essas questões sob o olhar da Teoria da Atividade, em que a aprendizagem é compreendida como um processo que se desenrola no âmbito das relações sociais pela mediação dos artefatos da cultura humana, nos permitiu estabelecer uma nova relação entre estas e o nosso caminho metodológico.

Nosso questionamento passa a repousar em como o público interage com o discurso apresentado na exposição “Do Macaco ao Homem” e, por meio dele, se apropria dos conceitos evolutivos em uma exposição sobre Evolução, bem como compreender a origem e desenvolvimento das tensões emergentes neste processo.

Buscamos assim, com base nas propostas metodológicas de Engeström sobre a análise dos sistemas de atividade e suas transformações a partir da identificação das contradições, compreender as tensões e contradições internas a cada uma das atividades envolvidas no desenvolvimento da Atividade de Visita, bem como aquelas que se estabelecem nos pontos de aproximação e afastamento entre elas.

Capítulo 4

Percurso metodológico

O percurso metodológico constituiu-se pelas escolhas feitas em face das nossas questões de pesquisa, contexto de sua realização e o tipo de respostas que poderíamos obter por meio das ações com base na estrutura conceitual da Teoria da Atividade.

Mantendo em mente que, de acordo com Duarte (2004), o que dá o caráter qualitativo não é necessariamente o recurso de que se faz uso, mas o referencial teórico metodológico eleito para a construção do objeto de pesquisa e para a análise das informações coletadas, enquadrámos nosso trabalho no escopo da pesquisa qualitativa cujas mais variadas estratégias de pesquisa são amplamente aplicadas aos estudos sociais (YIN, 2001) e ainda na área de ensino (MARTINS, 2004).

Dentro desse amplo campo de pesquisa, o presente trabalho pode ser definido enquanto um estudo de caso – o caso específico das interações entre sistemas de atividade nas negociações dos conceitos evolutivos na exposição “Do Macaco ao Homem” – por responder a alguns critérios específicos. De acordo com Yin (2001), os estudos que se realizam por meio de metodologia qualitativa são aqueles cujas questões estabelecidas repousam sobre explorar como processos se delineiam, em contexto de pouco ou nenhum controle sobre os fenômenos estudados e com foco voltado para a historicidade dos processos¹⁵.

Nosso caso é o das interações entre os visitantes e mediadores com o discurso expositivo em uma exposição paulistana sobre Evolução Humana, situada em uma instituição museal. É de extrema importância, portanto, ressaltar que o caso destacado aqui está dentro de limites bem definidos. Atualmente, a exposição “Do Macaco ao Homem” é a única exposição sobre Evolução Humana com grande visitação na cidade de São Paulo, apoiada em uso de objetos originais, réplicas, modelos, e com caráter de exposição de longa duração.

Assim sendo, o caso é compreendido no âmbito da presente pesquisa como uma fonte de conhecimento, um instrumento para a obtenção de dados preliminares sobre a inserção do tema Evolução em museus brasileiros, com vistas ao apoio na elaboração de exposições e outras ações educativas sobre o tema. É dentro desses limites que se encontra sua extensão de generalização.

¹⁵ Para ampliação dessa discussão, ver Yin (2001).

Para alcançar a compreensão das questões que envolvem então esse caso particular, a seguir apresentaremos as considerações pertinentes às ações de pesquisa que selecionamos para este estudo.

4.1 Local de coleta: O Catavento e a exposição “Do macaco ao Homem”

O Catavento Cultural e Educacional é uma associação de direito privado, sem fins lucrativos¹⁶, cuja missão é “aproximar crianças e jovens do mundo científico, despertando a curiosidade e transmitindo conhecimentos básicos e valores sociais, por meio de exposições interativas e atraentes”¹⁷. Nessa dissertação, o Catavento será considerado um museu de ciências, em consonância com a conceituação de museu apresentada pelo ICOM e expressa anteriormente na página 18.

Com uma proposta essencialmente interativa com exposições voltadas ao público em geral e, especialmente, às crianças, desde sua inauguração, em 2009, tem sido procurado por grande público. De acordo com levantamento realizado pelo Observatório de Turismo e Eventos (SPTuris) sobre o público dos museus administrados pela Secretaria de Estado da Cultura, o Catavento foi o segundo mais visitado com 509.177 visitantes no ano de 2014. De acordo com o Catavento, esse público cresceu em 2015 para o total de 586.496, com média de 48.000 visitantes por mês.

Alocado no prédio do Palácio das Indústrias, na região central da cidade de São Paulo, conta com mais de oito mil metros quadrados de área, dedicados à apresentação de exposições temporárias e de longa duração, além de outros eventos culturais, educacionais e de lazer, como feiras e cursos.

As exposições de longa duração estão distribuídas em quatro grandes seções: 1) Universo que, abordando assuntos principalmente do âmbito das áreas da Astronomia e Geologia, traça um discurso que vai do espaço até a constituição da Terra e seus biomas; 2) Vida, cujo discurso trata das mais diversas formas de vida, abordando ainda questões sobre saúde e bem estar; 3) Engenho, que traz algumas das criações científicas, principalmente instrumentos que permitem a vivência e observação de fenômenos na área da Física; 4) Sociedade, que aborda assuntos de áreas como a Química, a Ecologia, a Política e a Tecnologia.

¹⁶ Informações presentes do Estatuto Social da instituição, disponível em www.cataventocultural.org.br/sites/default/files/documentos/Estatuto%20Catavento.pdf.

¹⁷ Informação veiculada no site do Catavento Cultural e Educacional.

A partir de 2014, a área de exposições foi ampliada com a inauguração do espaço subterrâneo do Palácio das Indústrias que, de acordo com o setor educativo do Catavento (com. pess.), não fora antes utilizado devido a dificuldades de instalação de exposições por questões de segurança não sendo por isso liberado pela avaliação do corpo de bombeiros na época da abertura.

Nessa área, hoje estão abrigadas quatro instalações¹⁸ e entre elas a exposição “Do Macaco ao Homem” que, como as demais atrações desse espaço, são visitadas somente na presença de monitores e mediante a retirada de senha para uma visita de aproximadamente 50 minutos. A exposição foi projetada a fim de atender à demanda da população por conhecimentos a respeito da Evolução da espécie humana (SECRETARIA DE ESTADO DA CULTURA, 2014).

Concebida em parceria com o Laboratório de Estudos Evolutivos Humanos da Universidade de São Paulo, tem como objetivo apresentar os avanços alcançados pelos estudos sobre o processo de hominização, caracterizando os “passos evolutivos” pelos quais o homem passou nos últimos 7 milhões de anos. Para tanto, a exposição busca apresentar alguns dos principais aspectos da Evolução do homem, configurando um discurso expositivo propositalmente dividido em sete módulos, cada um deles composto por réplicas de fósseis, esqueletos, textos, vídeos ou peças e instrumentos referentes aos eventos mais marcantes na história evolutiva humana. Concebida pelo professor e pesquisador Walter Neves¹⁹ e fruto de seu interesse em utilizar a coleção de réplicas de fósseis pertencente ao Laboratório de Estudos Evolutivos Humanos (LEEH), sob sua coordenação, a exposição tem como princípio salientar as transições entre os grupos de homínídeos, consideradas o “fio condutor” entre os módulos (NEVES, com. pess.). Cada módulo foi organizado a partir de um aspecto físico dos grupos envolvidos, visando sua autonomia em relação aos demais módulos. Assim, os visitantes poderiam compreender cada processo transicional sem necessariamente observar o seguinte.

A exposição consiste em uma área de aproximadamente 450m², com entrada e saída únicas, em extremidades opostas (Figura 6). Nesse espaço, os módulos estão dispostos em separações feitas por tapumes de madeira distribuídos de modo que haja um corredor para o deslocamento entre um e outro nicho. Trata-se de um ambiente com pouca iluminação, que é fornecida somente pelas placas e *spots* de luz que destacam os painéis e demais aparatos.

¹⁸ As demais instalações são: “Submarino” e “Nave” (ambas representações destes equipamentos) e o espaço da atividade “Se Liga no Lego”, onde os visitantes, por meio da utilização de kits de montagem, constroem instrumentos e mecanismos.

¹⁹ Professor titular do Departamento de Genética e Biologia Evolutiva da Universidade de São Paulo, fundador e coordenador do Laboratório de Estudos Evolutivos Humanos (LEEH).

Figura 6 – Croqui da exposição “Do macaco ao Homem” (adaptado da planta original fornecida pelo Catavento).

As indicações de cada módulo são feitas por meio de placas luminosas afixadas no teto, entre cada módulo, com seu nome (Figura 7). A última porção da exposição, referente às esculturas e pinturas rupestres, encontra-se isolada dos demais nichos e seu acesso dá-se por uma passagem mais estreita. Nesse último espaço, uma cortina separa uma sala onde é reproduzido um breve documentário sobre a coleta paleoantropológica e a preparação de material fóssil humano.

Figura 7 – Placa de identificação de módulos (Foto: Adriana Chagas).

A abertura da exposição exhibe um cladograma (Figura 8) montado na parede com o intuito de apresentar a linhagem que deu origem à espécie humana, a partir do ancestral comum entre essa e os demais símios. Nos ramos luminosos são dispostas, em correspondência a uma linha de tempo localizada logo abaixo e ao longo do cladograma, réplicas ou imagens de fósseis das principais espécies ancestrais.

Figura 8 – Cladograma na abertura da exposição (a) e detalhe dos crânios (b).

(Foto: Adriana Chagas).

A partir dessa introdução, seguem-se os módulos:

- **O lugar do homem no reino animal**

O primeiro módulo é composto por dois painéis baseados principalmente em recursos textuais e desenhos (Figura 9). O objetivo desse módulo é apresentar a classificação da espécie humana entre os mamíferos, vertebrados e símios.

Figura 9 – Painéis sobre vertebrados e mamíferos (a) e primatas e símios (b) (Foto: Adriana Chagas).

- **Evolução da locomoção**

Nesse módulo, são apresentadas as características tanto semelhantes quanto divergentes entre humanos e os demais símios (representados pelo chimpanzé e pelo gorila). Com o objetivo de salientar as mudanças anatômicas que permitiram a condição bípede na espécie humana, esse módulo é composto por três painéis e ocupa dois nichos da exposição. O primeiro painel é composto principalmente por esquemas dos esqueletos humano e de chimpanzé e duas réplicas da estrutura óssea dos pés dessas duas espécies (Figura 10). Esse painel ainda apresenta um quadro resumo das principais características anatômicas da bipedia humana em comparação com as de um chimpanzé e de um ancestral humano (*Australopithecus afarensis*) e uma representação menor do cladograma inicial, sinalizando a posição das espécies citadas nesse painel.

No lado oposto, são apresentadas réplicas de esqueletos da espécie humana, de um chimpanzé e de um gorila junto a legendas que identificam o tipo de locomoção e características de braços, pernas e dedos de cada um. No próximo nicho, um painel apresenta os primeiros ancestrais bípedes da espécie humana, com réplicas das partes ósseas encontradas de três desses ancestrais: crânio de *Sahelanthropus tchadensis* - ao lado de um mapa com a localidade onde foi encontrado o primeiro bípede da linhagem humana; esqueleto de *Australopithecus afarensis* - acima de uma legenda identificada como “Lucy”, indicando a localidade onde foi encontrada e informações sobre a datação da espécie; e, por fim, um esqueleto identificado em legenda

como Garoto de Turkana (*Homo erectus*). Esse painel também conta com um cladograma de mesmo tamanho e com a mesma função daquele apresentado no módulo anterior (Figura 11).

Nesse módulo, assim como nos demais, são encontrados ainda painéis afixados na parede sob a denominação “dicionário”, apresentando definições de alguns termos citados

Figura 10 – Painéis sobre Evolução da bipedia (a), detalhe do cladograma desse painel (b) e réplicas de esqueletos de gorila, chimpanzé e gorila (c) (Foto: Adriana Chagas).

Figura 11 – Painel sobre os primeiros bípedes (a) e legenda (b) (Foto: Adriana Chagas).

- **Evolução da dentição**

Constituído por três painéis, esse módulo fala sobre a relação entre hábitos alimentares e o formato da mandíbula, dentição e constituição muscular do crânio. O painel central apresenta a linhagem onívora que levou à espécie humana, com um cladograma reduzido indicando a posição de cada ancestral citado ao lado de uma representação gráfica dessa mesma linhagem com esquemas das arcadas dentárias. Em correspondência a esses esquemas, há réplicas de crânios das mesmas espécies, expostas de modo a mostrar o formato da maxila e dos dentes. Um dos painéis laterais apresenta uma comparação entre as mandíbulas de chimpanzés e gorilas, com imagens fotográficas desses animais alimentando-se e textos ressaltando a relação entre suas dietas e a conformação dentária (Figura 12). No outro painel, é exemplificada a função das presas de chimpanzés, gorilas e orangotangos com imagens fotográficas dos animais e um crânio de gorila lateralmente posicionado de modo a ressaltar a crista sagital.

Figura 12 – Painel sobre Evolução da dentição (a) e painel sobre dentição e alimentação de chimpanzé e gorila (b) (Foto: Adriana Chagas).

- **Evolução do cérebro**

Este módulo possui o objetivo de abordar o crescimento do cérebro humano em comparação com as demais espécies de mamíferos e a relação desse processo com o desenvolvimento do comportamento social e cognição como características humanas. O primeiro painel é composto por aparatos luminosos, em forma de pequenas cúpulas, preenchidos por bolas de acrílico, representando os volumes dos cérebros de sete ancestrais e da espécie humana, em correspondência a legendas com o nome da espécie e sua datação, dispostas ao longo de uma linha horizontal. O segundo painel apresenta um gráfico representando a relação entre volume do cérebro e tamanho de grupos formados por primatas não símios em comparação à espécie humana. O último painel apresenta o primeiro texto com

mais de cinco linhas, sobre o coeficiente de encefalização (CE) da espécie humana, e uma comparação gráfica deste com outros mamíferos (Figura 13). Esse painel conta ainda com as réplicas do crânio de um ser humano atual e de dois *Homo heidelbergensis*.

Figura 13 – Pannel com objetos representativos dos volumes diferenciais de cérebros de hominídeos (a) e pannel sobre coeficiente de encefalização (b) (Foto: Adriana Chagas).

- **Face a face com nossos ancestrais**

São apresentadas reconstituições artísticas de cinco ancestrais humanos, em formato de bustos em tamanho original, alocados em totens individuais. Há ainda réplicas dos crânios dessas espécies, junto a legendas com indicação dos nomes e a datação respectiva (Figura 14). Dispostos em “meia lua”, o conjunto de totens é ladeado por uma foto de um orangotango e outra de um chimpanzé.

Figura 14 – Totens com as representações de bustos de homínídeos (Foto: Adriana Chagas).

- **Evolução da cultura**

Esse módulo trata da evolução das técnicas de produção das ferramentas feitas de pedra. O primeiro painel apresenta réplicas de diferentes ferramentas, representativas dos conjuntos de técnicas, e tipos de ferramentas produzidos em cada período. Há, ao lado, um painel central apresentando a evolução do conceito de “núcleo” por meio de texto, desenhos (com o passo a passo da técnica envolvida na produção de ferramentas a partir de um núcleo) e a exposição de dois núcleos e percutores. Há ainda um painel em que é exibido um filme de poucos minutos sobre o processo de lascar a pedra.

No corredor de acesso ao próximo módulo, há um painel sobre o primeiro homínídeo fora da África, com um mapa indicando a localização onde foi encontrado um crânio de *Homo erectus* cuja réplica está também exposta (Figura 15).

Figura 15 – Painel sobre o “conceito de núcleo” (a) e painel principal sobre a evolução das técnicas para produção de ferramentas (b) (Foto: Adriana Chagas).

- **Simbolismo: humanos finalmente!**

O último módulo da exposição apresenta alguns exemplos da capacidade humana de trabalho com símbolos e evolução da expressão artística por meio de pinturas e esculturas. O primeiro painel apresenta textos sobre a chamada Revolução Criativa iniciada há 45 mil anos, com fotos de ferramentas desse período, evidências de sepultamento ritualizado e expressões artísticas em esculturas. O painel conta ainda com réplicas de ferramentas e de um crânio de um homem moderno. Na passagem para a sala final, está a reconstituição tridimensional de um túmulo escavado na Rússia, posicionado no chão - sob uma estrutura de acrílico, sobre a qual é possível caminhar (Figura 16). Acima, na parede, encontra-se uma reconstituição artística em desenho de como estaria ornamentado o indivíduo encontrado. A sala final abriga duas réplicas de pinturas rupestres da Espanha e da França e um painel sobre a migração das representações artísticas e culturas junto às civilizações que as produziram, expondo esculturas feitas em diversos materiais (Figura 17).

Figura 16 - Pannel sobre a Revolução criativa” (a) reconstrução tridimensional de um túmulo datado de 28 mil anos (b) (Foto: Adriana Chagas).

Figura 17 – Réplica de pintura rupestre “Leões”, da Gruta de Chauvet, França (a) e painel sobre a migração das representações artísticas e civilizações (b) (Foto: Adriana Chagas).

4. 1. 2 Os mediadores

O Catavento dispõe de mediadores em todo seu espaço expositivo. São estudantes de graduação de diversos cursos, contratados como estagiários por um período máximo de dois anos, para atuar nas diferentes seções - a depender do tema tratado em cada espaço. Na seção Vida, os mediadores são todos estudantes de Ciências Biológicas, entre o primeiro e último semestre do curso, contratados para atuar tanto no espaço Vida como na exposição “Do Macaco ao Homem” e no Borboletário. Desse modo, seu processo de formação consiste primeiro na

preparação para atuar na seção Vida, na qual são alocados prioritariamente, além dos estudos necessários para a atuação específica nos demais espaços.

Para a inauguração da exposição “Do Macaco ao Homem” foi realizada a formação com o primeiro grupo, de aproximadamente dez mediadores, no ano de 2014, envolvendo a participação do Prof. Walter Neves. Conforme relatado pelo curador, seu trabalho nesse momento consistiu em uma conversa realizada dentro da exposição durante dois dias, com o intuito de apresentar cada módulo e os principais assuntos pensados para estes. Devido à grande rotatividade dos mediadores no Catavento, no momento da coleta de dados dessa pesquisa (iniciada em 2015), não havia nenhum estagiário que tivesse participado da conversa inicial com o curador, tendo sido capacitados pelos responsáveis pelo setor educativo. As principais ações de formação planejadas pela educadora e orientador da seção podem ser resumidas como a leitura de textos e livros pertinentes, acompanhamento das visitas desenvolvidas por mediadores mais experientes e reuniões regulares para esclarecimento de dúvidas.

Os materiais de leitura consistem em dois livros sobre Evolução e Evolução Humana²⁰ e capítulos de livros e artigos científicos indicados, porém não obrigatórios. Os assuntos abordados nas monitorias têm ainda como principal base o material produzido pelo setor educativo, que se constitui em uma apostila com breves descritivos dos assuntos abordados em cada módulo da exposição, um artigo do Prof. Walter Neves sobre Evolução Humana²¹ e uma parte do material de apoio do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza, da USP/Univesp sobre noções de Evolução Biológica²². A leitura dos materiais pelos mediadores é seguida por conversas pontuais com a educadora ou o orientador de seção e pelo acompanhamento das visitas realizadas por outros mediadores. O início da atuação de um novo mediador na exposição é determinado em parte pelo próprio monitor a partir do momento em que se sente capaz de realizar uma monitoria e, também, pelo orientador de seção que observa continuamente o trabalho e atuação dos mediadores.

Após esse período inicial, são realizadas reuniões periódicas a cada dois ou três meses, incluindo ações como solução de questionamentos em grupo e monitorias realizadas entre a equipe.

²⁰ NEVES, Walter A. Assim caminhou a humanidade. São Paulo: Palas Athena, 2015. 320p.

ZIMMER, Carl. O livro de ouro da Evolução: o triunfo de uma ideia. 2ed. São Paulo: Sinergia – Ediouro, 2009. 600p.

²¹ NEVES, Walter A. E no princípio... era o macaco. Revista Estudos Avançados, v. 20, n. 58, p. 249-285, 2006.

²² LOPES, Sônia G. B. C.; HO, Fanly F. C. Noções de Evolução biológica. In: Vida e Meio ambiente: Diversidade biológica e Filogenia. Disponível em:

http://midia.atp.usp.br/impressos/lic/modulo03/diversidade_biologica_filogenia_PLC0019/Bio_filogenia_top02.pdf

4.2 A coleta de dados

Dentro do escopo do método dialético, em uma abordagem histórico-cultural, a seleção da unidade de análise representa um importante passo na pesquisa. Partindo da ideia de totalidade impressa pelo método, Vigotsky (2009) aponta o risco em se assumir as unidades de análise para os estudos a respeito do desenvolvimento e aprendizagem como uma parte pré-selecionada do todo que, junto às demais “unidades”, comporiam a totalidade. A unidade de análise nesse âmbito não é um átomo que junto aos outros formariam o composto, o planejamento e a execução da Atividade de Visita à exposição. De acordo com Vigotsky (op. cit.), trata-se de analisar o todo por meio da unidade.

Desse modo, fez-se necessária a busca por uma unidade que seja capaz de conter, em si mesma, as características do todo. De acordo com a formulação de Engeström (1987), que priorizou a unidade de análise dos processos humanos de aprendizagem em um nível macro, em sistemas inteiros de pelo menos duas atividades em interação, tais processos devem ser compreendidos em seu todo histórico de desenvolvimento e influências.

Perante tais considerações teóricas, definimos, também através de observações e contatos preliminares com a instituição e exposição pesquisadas, os quadros de análise baseados na premissa de que a atividade dos visitantes na exposição não pode ser apresentada, dentro do que se espera compreender no escopo de nossa pesquisa e frente ao referencial escolhido, como uma unidade de análise encerrada em si mesma. Desse modo, nossa unidade de análise, aquela que permitiu nossa aproximação com a totalidade dos processos envolvidos na aprendizagem de conceitos evolutivos na exposição “Do Macaco ao Homem”, foi definida como o sistema de atividade integrado pela concepção, planejamento e execução da Atividade de Visita a esse espaço do Catavento.

A partir dessa compreensão, baseamos as escolhas metodológicas referentes à coleta de dados na premissa dos sistemas de atividade de Engeström (1987), cuja aproximação analítica deve ser orientada pela multivocalidade e historicidade que definem e permeiam as atividades humanas. Portanto, podemos compreender que a Atividade de Visita não ocorre em isolamento ao passo que é uma atividade social. As escolhas dos métodos de coleta e análise realizados se referiram, assim, a meios de obtenção de informações que permitissem delinear as diferentes atividades dos sujeitos, em interação.

Partimos primeiro para a localização das atividades e, portanto, dos sujeitos-chave da Atividade Educativa Museal (BIZERRA; MARANDINO, em prep.)²³. Frente às considerações quanto à estruturação do Catavento e o breve histórico da exposição apresentados na seção anterior, podemos localizar cinco sujeitos (indivíduos ou grupos) cujas atividades desempenhadas em interação umas com as outras estruturam e definem os instrumentos, regras e o próprio objeto da Atividade de Visita.

São eles: o curador e o arquiteto, cujas atividades se localizam no âmbito da concepção e planejamento da exposição enquanto conteúdo e apresentação física; educador e orientador de seção²⁴ que, embora ocupem cargos diferentes, atuam em conjunto na atividade de formação dos mediadores da exposição e preparação do discurso trabalhado na monitoria e por isso foram considerados em nossa análise sob a mesma denominação de educadores; mediadores cuja atividade desempenhada se estende desde sua formação até a sua atuação junto aos visitantes na realização da mediação; e visitantes que realizam junto aos mediadores a (re)significação do discurso expositivo.

A coleta de dados foi realizada, portanto, junto aos indivíduos que, de acordo com nossa análise, compõem a miríade de possibilidades interacionais dentro da exposição “Do Macaco ao Homem”, por meio de uma diversidade de fontes de dados, conforme resumido na tabela a seguir (Tabela 2).

Tabela 2 – Estratégias e frequências de coleta de dados referentes a cada grupo de sujeitos e análises realizadas.

SUJEITO	ESTRATÉGIAS	COLETAS	ANÁLISES
VISITANTES	Entrevista e registro das interações na visita	10	5
MEDIADORES	Entrevista semiestruturada e registro das interações na visita	2	2
EDUCADORES	Entrevista semiestruturada e análise de produções	2	2
CURADOR	Entrevista semiestruturada e análise de produções	1	1
ARQUITETO	Entrevista semiestruturada	1	1

²³ Nessa dissertação nomeamos de Atividade Educativa Museal aquela que inclui também conceptores e educadores.

²⁴ O orientador de seção, no Catavento, foi um cargo selecionado para atuar junto aos educadores responsáveis pelas diferentes áreas de exposição, cuja atuação é definida primordialmente pela necessidade de aproximação com os monitores nos processos de formação e monitoramento de sua atuação.

O número de análises dos registros em vídeo das visitas frente ao esforço de coleta realizada fora reduzido pela escolha dos melhores registros quanto à qualidade das gravações de modo a permitir transcrição integral destes para posterior análise.

As coletas junto aos visitantes foram realizadas no período entre dezembro de 2014 e setembro de 2015, conforme a disponibilidade da pesquisadora e da instituição. Uma vez que optamos pelo público familiar, as coletas se realizaram sempre aos finais de semana, dias em que o fluxo familiar é intenso.

Nossa escolha pelos grupos familiares é ancorada em algumas considerações observadas para esse público. Além de representarem uma parte significativa do público dos museus, também representam um grupo cuja estruturação das relações sociais internas torna-os relevantes focos de pesquisas sobre aprendizagem nesses espaços (e. g., CROWLEY et al., 2001; ELLENBOGEN et al., 2004). De acordo com Ellenbogen e colaboradoras (2004), a família como grupo social dentro de ambientes não formais - como os museus - apresentam meios de interação complexos que definem uma estratégia de aprendizagem cooperativa. Ademais, a relação de cooperação pode ser apresentada de uma maneira intensificada em se tratando do papel de suporte que os pais normalmente assumem nas interações com as exposições (CROWLEY et al., 2001).

As famílias foram abordadas e entrevistadas antes do início de suas visitas com base em um roteiro de entrevista (Apêndice A) cujo objetivo foi o levantamento de dados do perfil das famílias enquanto visitantes de museus e características sociodemográficas. Em seguida, foram equipadas com até dois aparelhos que capturam áudio e vídeo (ZOOM HD3®), pendurados em seus pescoços. De modo geral, um adulto e uma criança do grupo foram escolhidos aleatoriamente para portar o aparelho. Ao mesmo tempo, os aparelhos registraram as interações conversacionais entre os familiares e destes com os mediadores. Nas dez visitas registradas, participaram seis diferentes mediadores. Além das gravações, foram realizadas observações de campo não estruturadas.

Outro instrumento de coleta de dados utilizado foram as entrevistas semiestruturadas. Enquanto método de coleta amplamente empregado nas pesquisas qualitativas, as entrevistas semiestruturadas, conforme apontado por Duarte (2004), têm grande potencial em contextos de pesquisa em que é preciso mapear práticas, valores e crenças de universos sociais específicos, inclusive quando conflitos e contradições não estão explicitados. Elas podem, assim, permitir um maior aprofundamento a respeito da percepção e significação de sua realidade que cada sujeito realiza, ajudando na compreensão das relações estabelecidas entre eles (DUARTE, op. cit.).

Nesse mote, os roteiros de entrevista foram elaborados em imersão no referencial escolhido e, portanto, delineados de modo a levantar as informações pertinentes ao quadro analítico da Teoria da Atividade. O objetivo primordial das entrevistas foi compreender os processos referentes a concepção, montagem da exposição, formação de mediadores e sua atuação no que diz respeito não apenas a como os sujeitos operacionalizam suas ações, mas principalmente às necessidades e motivações que delinearam suas atividades. Foram desenvolvidos, assim, três roteiros de entrevista semiestruturada diferentes em consonância com a atuação de cada sujeito na Atividade sob análise: um roteiro para o curador e o arquiteto (Apêndice B); um roteiro para o educador e o orientador de seção (Apêndice C); um roteiro para os mediadores (Apêndice D).

Foram entrevistados os sujeitos já citados, considerados como imersos na Atividade Educativa Museal, nomeadamente: o curador da exposição, o arquiteto envolvido com sua expografia, um educador, um orientador de seção e dois mediadores. No momento da realização das entrevistas, os seis mediadores cujas monitorias foram registradas em vídeo, não mais participavam da equipe e a escolha dos dois mediadores a serem entrevistados ficou, então, a critério da educadora e do orientador de seção, de acordo com a disponibilidade dos mediadores em participar da pesquisa.

Além das informações obtidas nas entrevistas, documentos foram também analisados: produções textuais do setor educativo do Catavento utilizadas na formação dos mediadores e do Prof. Walter Neves, bem como textos e documentos disponíveis no sítio institucional na internet.

4.3 Quadros de análise

Frente ao conjunto de dados coletados pelas entrevistas e gravações, a análise realizada se delineou em três quadros, separados aqui apenas para a melhor compreensão das nossas ferramentas, uma vez que se inter cruzam no âmbito das interações entre os sistemas de atividade pesquisados.

O primeiro quadro se refere à caracterização das atividades dos sujeitos. Para tanto, partimos da compreensão, por meio das entrevistas, dos elementos que estruturam a atividade dos sujeitos de acordo com Engeström (1987; 2001):

- **Sujeito:** aquele que, pautado por uma necessidade social específica, se engaja na atividade objetivando a transformação de um determinado objeto.

- **Objeto:** aquilo para que a atividade do sujeito se direciona e cuja transformação está a realização da necessidade que incita a atividade. Para identificar o objeto da atividade, é necessário que se encontre a real motivação do sujeito para assim estabelecer a direta ligação entre motivo e objeto.
- **Instrumentos:** são as ferramentas materiais ou imateriais empregadas na ação do sujeito sobre o objeto a fim de obter sua transformação em um determinado resultado qualitativamente diferente do objeto que motivou sua transformação.
- **Regras:** são normas sociais que regulam e, de certo modo, definem as ações e operações no sistema de atividade.
- **Divisão de trabalho:** se refere às diferentes ações que fazem parte do sistema de atividade e, portanto, suscitam a participação de diferentes sujeitos para a transformação do objeto desse sistema. É uma importante fonte de tensões e contradições por trazer parte da multivocalidade do sistema.
- **Comunidade:** conjunto dos indivíduos aos quais pertencem os instrumentos da atividade em questão. São eles também a comunidade interpretativa, que de algum modo toma parte nas significações dessa atividade.

No processo de caracterização das atividades foram consideradas, sempre que possível, sua historicidade e multivocalidade. Esse movimento de decomposição e recomposição dos dados textuais obtidos nas transcrições das entrevistas e interações discursivas nas visitas em uma nova estrutura está de acordo com a ferramenta da análise textual discursiva. Seguimos o processo delineado por Moraes (2003) que prevê: a desmontagem dos textos fragmentando-os de modo a encontrar as unidades dos fenômenos pesquisados – os elementos constituintes dos sistemas de atividade e necessidades que as motivaram; a reconstrução de novas relações entre essas unidades com vistas ao referencial norteador a partir do qual se estabelecem as novas unidades mais complexas – as categorias de análise; e por fim, a captação da nova compreensão do todo sob a luz do referencial teórico metodológico.

O segundo quadro foi delineado de forma semelhante, a partir da análise textual das interações discursivas entre mediadores e visitantes na Atividade de Visita. As categorias de análise para esse quadro foram definidas em um método misto de obtenção, de acordo com Moraes (2003), que combina categorias obtidas *a priori* pelo método dedutivo e categorias emergentes da análise do *corpus* analisado, método indutivo.

O objetivo dessa segunda análise foi delinear as tensões inerentes às (re)significações do corpo conceitual da Teoria da Evolução que permeia as interações conversacionais na

Atividade de Visita à exposição “Do Macaco ao Homem”. A definição das categorias *a priori* se deu a partir da literatura pertinente sobre o ensino e aprendizagem de Evolução, conforme apresentado em capítulo anterior. Esses trabalhos apresentam o que se chama, convencionalmente, de obstáculos ao ensino e aprendizagem de conceitos evolutivos e foram a base para a discussão que levou à definição de parte das categorias de análise, conforme será discutido na seção seguinte.

Outro grupo de categorias, aquele que emergiu da análise dos dados gravados, diz respeito às interações cabíveis em uma visita a museus de modo geral. São parte da miríade de interações com os objetos, textos, mediadores e outros sujeitos durante a visita, constituindo as opções dos sujeitos frente às diferentes possibilidades mediacionais oferecidas pela exposição. A definição dessas categorias também será apresentada a seguir.

Finalmente, o terceiro quadro de análise se delineou para a integração dos dois primeiros quadros no tocante à compreensão de como as tensões e contradições localizadas, bem como suas superações, influenciaram a Atividade de Visita e o início e desenvolvimento de Ciclos Expansivos de Aprendizagem.

4.4 Elementos promotores de tensão na interpretação da Teoria da Evolução em museus: uma nova abordagem para os obstáculos

Pretendemos apresentar nessa seção, para além do corpo de categorias definido como ferramenta analítica das negociações entre visitantes e mediadores, o aprofundamento da discussão sobre os obstáculos no ensino e aprendizagem de conceitos evolutivos anteriormente iniciada. Desse aprofundamento, considerando o referencial teórico da Teoria da Atividade e visando compreender melhor a relação dos então chamados obstáculos ao ensino e aprendizagem, apresentaremos uma outra possibilidade para o olhar sobre tais questões.

Conforme explorado nas seções anteriores, os conflitos são pontuados como elementos primordiais para a implementação dos ciclos expansivos de aprendizagem (ENGESTRÖM, 1987) e são, portanto, compreendidos como importantes forças motoras da aprendizagem dos sujeitos. Por outro lado, conforme salientado por Engeström e Sanino (2011), caso não haja o engajamento conjunto na superação das tensões que emergem das interações que compõem o sistema de atividade, os ciclos podem ser precocemente interrompidos.

Partindo dessa premissa, compreendemos que os obstáculos apontados na literatura como impeditivos ao processo de aprendizagem podem ser analisados por uma perspectiva

dialética. Entendemos esses obstáculos, não como barreiras a serem derrubadas, mas como elementos importantes para o movimento do processo de aprendizagem. Do mesmo modo que os conflitos, conforme foram delineados pelos autores (op. cit.), podem representar duas possibilidades nas atividades - primordialmente como elementos promotores de desenvolvimento de ciclos expansivos e, em contrapartida, como possíveis impedimentos a estes -, compreendemos a multiplicidade também dos chamados obstáculos.

Propomos, assim, nomeá-los dentro de nossa perspectiva de análise, como **elementos promotores de tensão**, devido ao fato de estes serem fonte de possíveis conflitos entre as possibilidades de significações e atribuições que fazem parte da interação com os conceitos evolutivos.

Desse modo, salientamos, no âmbito dessa pesquisa, a compreensão dos elementos promotores de tensão enquanto oportunidades para o desenvolvimento de ciclos expansivos de aprendizagem. A partir dessa visão, realizamos a revisão das considerações levantadas anteriormente na literatura pertinente, em diálogo com os dados coletados, culminando na definição das nossas categorias de análise. Tais elementos promotores de tensão representam as controvérsias nos processos de significações dos conceitos, atribuições de valor e estratégias interacionais.

O levantamento da produção acadêmica sintetizada no primeiro capítulo deste trabalho nos permitiu organizar as tensões possivelmente envolvidas na interação com a estrutura conceitual da Evolução em dois principais domínios:

1. Atribuições axiológicas: campo definido pelos impactos das atribuições de valor feitas pelos sujeitos frente aos pressupostos da Teoria da Evolução.
2. Significações da estrutura conceitual: campo composto pelas dificuldades nos processos psicológicos envolvendo a própria estrutura conceitual da Evolução.

Com o início das coletas e, posteriormente, das análises preliminares, observamos a emergência de outro importante domínio, de cunho epistemológico: as estratégias comunicacionais e educacionais escolhidas pelos visitantes e mediadores nas interações com o discurso expositivo, visando a construção do conhecimento.

A seguir, sintetizamos cada domínio dentro do espectro de análise que representam na presente pesquisa, junto à definição das categorias que os compõem.

1) Atribuições axiológicas

Duas problemáticas distintas podem influenciar as interações do público com os conceitos evolutivos dentro do que delimitamos como a dimensão axiológica de tensões: 1) o

conflito entre religião e a Teoria Evolutiva; 2) o conflito na significação da Teoria em relação à compreensão da natureza da ciência.

Com base nesses conflitos indicados na literatura, definimos três elementos promotores de tensões referentes aos valores que os sujeitos atribuem à Teoria Evolutiva. Esses elementos têm referência direta com as implicações de cunho ético e filosófico dos sujeitos.

- **Posicionamento humano:** uma das bases da teoria evolutiva é o conceito de ancestralidade comum. Esse pressuposto vai de encontro ao status especial da espécie humana para algumas religiões e, portanto, pode-se estabelecer uma contradição relacionada à posição conferida ao ser humano (e g., ALEXANDER, 2013; RIDLEY, 2006). Desse modo, os sujeitos podem expressar a ideia de que o homem faz parte do processo evolutivo das espécies ou, em oposição, a espécie humana é considerada à parte do processo.

- **Sentido da vida:** a Teoria da Evolução por Seleção Natural determina que os processos evolutivos são randômicos, ou seja, não há nenhum tipo de direcionamento ou plano estabelecido para os resultados desse processo. Esse pressuposto contradiz a ação de um agente criador consciente e, portanto, de um propósito para as mudanças. Dessa tensão, podem ser estabelecidas concepções advindas da perda da ideia de propósito e sentido da vida humana, estendendo ainda, para discussões éticas com relação ao valor da vida humana frente a fatores como aptidão para a sobrevivência.

- **Plausibilidade:** o valor atribuído à Teoria da Evolução, enquanto modelo explicativo dos processos biológicos, pode variar de acordo com a compreensão que os indivíduos têm da natureza da ciência (FARBER, 2003; RUDOLPH; STEWART, 1998). Em uma concepção *lato sensu* de “teoria”, vista como um conjunto de opiniões ou especulações, por exemplo, pode ser gerado um descrédito da estrutura conceitual da Evolução. A compreensão dos pressupostos científicos, entre eles, o papel das teorias dentro da ciência, privilegiariam a consideração da Teoria Evolutiva enquanto modelo explicativo válido.

2) Significações de conceitos evolutivos

Esse domínio, de caráter ontológico, foi delineado a partir das discussões acerca das dificuldades na compreensão da estrutura conceitual da Evolução (e g., EVANS, 2008; EVANS et al., 2010; OLSON; LABOV, 2012), articuladas aqui, por duas considerações que se fazem importantes.

Primeiramente, esse campo de tensões está diretamente ligado ao fato de que a Teoria da Evolução por Seleção Natural - à qual nos referimos genericamente como um conceito

central nas ciências da vida, seria composta por uma miríade de conceitos (EVANS et al., 2010; MAYR, 2009; OPFER et al., 2012).

Em segundo lugar, e em consequência dessa complexidade conceitual, percebemos tensões relacionadas às formas de generalizações desenvolvidas pelos sujeitos na sua interpretação do mundo.

De acordo com Sforni (2004) e Oliveira (2005), o processo de construção do conhecimento acerca da realidade com a qual os sujeitos interagem e transformam, passa pelo processo de aproximação aos fenômenos, por meio das generalizações que construímos sobre suas características. Pautadas em Vigotski, as autoras apresentam que essas generalizações podem ser de natureza essencialmente empírica e compostas, portanto, das relações mais aparentes dos objetos. Por outro lado, podem ser de caráter mediado por outros conceitos já estabelecidos, em um movimento intencional que segue das propriedades mais abstratas e superiores aos elementos mais elementares e centrais dos fenômenos.

Pensamos, portanto, com base nessas premissas e na literatura apresentada no primeiro capítulo, em uma estrutura complexa de conceitos a serem apropriados pelos sujeitos a fim de desenvolverem as ferramentas cognitivas para a interpretação dos fenômenos específicos pelo olhar da Evolução. A partir destes conceitos, mapeamos as possíveis tensões que podem se estabelecer nas interações com estes elementos em exposição.

Salientamos que, uma vez que esses conceitos são intrinsecamente conectados dentro dessa estrutura conceitual, sua significação pelos sujeitos apresenta sobreposições e permeações importantes que foram consideradas no processo de análise e serão apresentadas mais adiante. Desse modo, a separação em categorias se baseou em limites por vezes pouco definidos, mas necessários para esse processo analítico.

• **Causalidade:** de acordo com a análise de Mayr (2008), a Evolução busca as causas evolutivas que governam os fenômenos biológicos, tais como o surgimento de novas espécies. No entanto, Gelman e Rhodes (2012) apresentam a tensão existente entre a causação evolutiva e as causas que podem ser atribuídas a uma essência das espécies que governariam as mudanças de acordo com a necessidade²⁵. Os sujeitos, desse modo, poderiam se posicionar frente às mudanças evolutivas nas composições das espécies enquanto um processo não causal, exprimindo uma concepção que não inclui a ideia de necessidade premente para a mudança, ou

²⁵ A ideia de necessidade está ligada ao raciocínio teleológico, amplamente discutido na literatura sobre as dificuldades na aprendizagem dos conceitos evolutivos (e.g., EVANS, 2001; GELMAN; RHODES, 2012). Sinteticamente, esse elemento se liga a ideia de que existe um sentido nos processos evolutivos, um sentido de melhoria e aperfeiçoamento.

como um processo causal ligado à ideia de direcionamento, causado pelos indivíduos ou em resposta a um objetivo (sentido de melhoria).

- **Complexidade:** o surgimento de novas espécies ao longo do processo evolutivo se delinea por meio da descendência com modificação, a partir da variabilidade existente dentro das populações. As relações entre as espécies devem, portanto, ser compreendidas através do que pode ser chamado “pensamento em árvore” (e.g., COLEY; MURATORE, 2012), de modo a expressar a complexidade das relações evolutivas que conectam as diferentes espécies por esse processo. No entanto, essas relações podem ainda ser interpretadas de forma linear que não expressa o relacionamento real entre as espécies, mas sim, conexões baseadas no raciocínio intuitivo que se denomina transformismo.

- **Mecanismo evolutivo:** a Seleção Natural é o mecanismo proposto por Darwin e Wallace para a explicação do processo evolutivo sofrido pelos seres vivos e, através do qual, novas espécies surgiram culminando na diversidade então observada. Consiste sinteticamente no processo de seleção dos indivíduos em resposta à variabilidade genética das populações, determinando a sobrevivência diferencial frente às diversas condições para a manutenção dos indivíduos e sua prole no ambiente. Somado ao fator tempo, a composição das populações sofre uma mudança gradual, podendo levar ao surgimento de novas espécies. No entanto, segundo a análise de alguns autores como Evans (2008), Evans e colaboradoras (2010) e Nehm e Ha (2011), os sujeitos comumente recorrem a explicações mais intuitivas como a ideia de intencionalidade e sentido a melhorias nas mudanças sofridas pelas espécies. A Evolução ocorreria, assim, face a “necessidade” de adaptação a alguma alteração geralmente ambiental, intencionalmente modificariam estruturas e/ou comportamentos a fim de se tornar aptos. Esse mecanismo alternativo se refere à antiga premissa do uso e desuso, adotada por Lamarck como parte de sua teoria evolutiva no início do século XIX.

- **Raciocínio populacional:** conforme apresentado na categoria anterior, as causas evolutivas para o surgimento de novas espécies a partir de uma ascendência comum refletem as mudanças que ocorrem não a nível individual, mas nas populações. Portanto, é necessário compreender que a mudança observada nas linhagens dos seres vivos é resultado de mudanças na composição genética das populações ao longo do tempo. Os sujeitos podem, entretanto, compreender esse processo em termos de mudanças (adaptações) dos indivíduos em resposta direta a alterações no meio ou de seus hábitos.

- **Mutabilidade:** uma vez que a premissa da Evolução é o fato de que as espécies são modificadas ao longo do tempo pelo processo de Seleção Natural, é importante compreender o modo pelo qual essa mutabilidade se realiza. Como salientamos anteriormente, trata-se de uma mudança no conjunto, ou seja, a nível populacional. Assim, para uma maior compreensão da Teoria, os sujeitos devem entender a espécie como uma categoria biológica mutável, diferentemente dos indivíduos que pertencem a essa categoria que não são, por sua vez, mutáveis. De acordo com Evans (2001), entretanto, existe uma tendência conferida pelo raciocínio intuitivo dos sujeitos em considerar a espécie enquanto uma categoria fixa, imutável.

- **Tempo:** a Evolução é um processo demorado, compreendido em uma escala de tempo muito mais ampla do que aquela com a qual os sujeitos estão habituados. Desse modo, existe a influência do pensamento mais intuitivo (tempo recente) sobre a percepção dos processos evolutivos que se realizam no tempo geológico (EVANS et al., 2010), podendo trazer explicações transformistas para o processo evolutivo.

- **Variabilidade:** o conceito de variabilidade encontra-se estreitamente ligado ao raciocínio populacional, conforme salientado anteriormente. A variabilidade é central, ao passo que é sobre ela que a Seleção Natural tem efeito ao longo do tempo geológico e, desse modo, é importante que os sujeitos compreendam que os indivíduos que compõem uma mesma espécie variam tanto geneticamente quanto em seu fenótipo. No entanto, Gelman e Rhodes (2012) salientam que, em geral, as pessoas compreendem que as espécies são conceitos empíricos que agrupam indivíduos idênticos, excluindo a premissa da variabilidade nas populações.

3) Estratégias comunicacionais e educacionais

Conforme anteriormente pontuado, a atuação educativa dos museus está assentada sobre as especificidades desses locais e, portanto, tem caráter essencialmente diferente das instituições de ensino formal. A primeira delas é a natureza de livre escolha nas experiências em museus. Conforme apontado por Falk e Storksdieck (2005), os visitantes tem grande poder de seleção sobre as interações nas quais desejam se engajar, dentro da miríade de opções interacionais nesses espaços. Assim, aquilo que os visitantes aprendem e o modo como buscam e realizam a sua experiência interacional com o conhecimento nas exposições dependem das escolhas feitas.

Do mesmo modo, a presença dos mediadores em exposições implica ainda em uma dinâmica por vezes centrada nesse profissional. Como exploraremos em nossa análise, os mediadores podem tomar um importante papel nas escolhas dos modos de interação com a

exposição e com os visitantes e, do mesmo modo, ter sua atuação influenciada pelas opções do público, culminando, por vezes, em tensões interacionais. Frente a isso, para a categorização, foram consideradas as escolhas realizadas tanto por mediadores como por visitantes.

As categorias desse domínio foram definidas, assim, principalmente a partir das análises preliminares das possibilidades interacionais na exposição “Do Macaco ao Homem”. Estão diretamente relacionadas, portanto, às escolhas dos sujeitos - mediadores ou visitantes, diante tanto dos instrumentos oferecidos pela estrutura da exposição quanto das ferramentas linguísticas e abordagens de que os indivíduos dispõem para a comunicação ou instrução a partir do discurso expositivo. As tensões podem estar centradas em:

- **Recursos expográficos:** as possibilidades interacionais de que os visitantes dispõem em uma exposição museal são, em grande medida, frutos das escolhas de outros sujeitos cujas atividades estão em aproximação com a Atividade de Visita, como a atividade de curadores e do setor educativo. Nesse âmbito, as escolhas se referem a um processo descrito por Simmenaux e Jacobi (1997) e Marandino (2001): a Transposição Museográfica. Nesse processo, toma lugar o trabalho de seleção e recontextualização do objeto museal e a materialização de determinados conhecimentos que se pretende comunicar. As tensões podem surgir a partir dessas opções ao passo que cada objeto, texto, legenda ou vídeo, representa um meio diferente de interação com o conhecimento transposto, suscitando diferentes significações, portanto, primordialmente de cunho empírico.

- **Estratégias Atitudinais:** os sujeitos podem ainda empregar diferentes formas de interação com os recursos que compõem a exposição a fim de compreender o discurso expositivo. Essas escolhas se referem ao campo comportamental, uma vez que indicam opções por ações como a leitura de placas, painéis e legendas, a opção pela mudança de aparatos e/ou de assunto pelo esgotamento deste ou como tentativa de aprofundamento e a busca pelo mediador nesse mesmo sentido. As tensões podem se estabelecer ao passo que as escolhas feitas influenciam diretamente a compreensão que constroem a respeito de determinado aparato ou assunto.

- **Estratégias discursivas:** uma outra parte das escolhas interacionais dos sujeitos em visita à exposição se refere às opções comunicacionais dos indivíduos empregadas nas interações interpessoais. Uma variedade de ferramentas linguísticas e gestuais se delineia nas interações, apresentando o uso de analogias, metáforas, simplificações do discurso, simulações

de processos, contextualizações, comparações de situações ou estruturas, além de estratégias de linguagem corporal, como gestos e imitações de movimentos. As opções linguísticas têm potencial gerador de tensões nas interações ao passo que determinam modos diversos pelos quais os conceitos evolutivos são abordados, influenciando diretamente a compreensão destes pelos públicos.

As categorias utilizadas estão compiladas a seguir (Tabela 3), organizadas dentro do domínio correspondente e seguidas dos pontos de tensão que foram delineados a partir tanto da literatura, no caso das tensões nas significações dos conceitos, quanto a partir da análise inicial dos dados. Para a validação dessas categorias, foi realizada sua aplicação por dois pesquisadores simultaneamente, buscando a concordância entre eles, em uma das entrevistas analisadas.

Tabela 3 - Compilado dos principais elementos promotores de tensões definidos a partir da literatura e da análise da Atividade de Visita.

DIMENSÕES	ELEMENTOS PROMOTORES DE TENSÃO	TENSÕES
ATRIBUIÇÕES AXIOLÓGICAS	Posicionamento humano	Homem como à parte do processo, detentor de uma <u>posição especial ou superior.</u> Homem como parte do processo evolutivo, subordinado às mesmas condições e mecanismos evolutivos.
	Sentido da vida	Discussões de cunho ético e filosófico a respeito do valor da vida humana frente à existência de um processo que retira a ideia de sentido.
	Plausibilidade	Evolução é desacreditada enquanto estrutura explicativa dos processos biológicos. Evolução é considerada estrutura explicativa plausível para a interpretação dos processos biológicos.
SIGNIFICAÇÕES DE CONCEITOS EVOLUTIVOS	Causalidade	Interpretação causal do processo de mudança das espécies, que seria governado pelos indivíduos a um determinado sentido (melhoria) pela existência de uma <u>necessidade para mudança.</u> Interpretação não causal da mudança das espécies, sem se apoiar em ideias finalistas em

	termos de necessidade para a mudança.
Complexidade	<p>As mudanças morfológicas e comportamentais entre as espécies abordadas em exposição são compreendidas por um viés transformista, culminando em uma ideia linear do processo.</p> <p>As mudanças entre as espécies são compreendidas pela expressão das relações complexas existentes nas linhagens.</p>
Mecanismo evolutivo	<p>O uso e desuso é o mecanismo alternativo suscitado para explicar as mudanças observadas entre as espécies em exposição, expressando a ideia de adaptação a nível de indivíduo e aperfeiçoamento das características na descendência.</p> <p>A Seleção Natural é o mecanismo suscitado para explicar as mudanças observadas, expressando a ideia de sobrevivência diferencial dentro das populações face as condições ambientais ao longo do tempo.</p>
Raciocínio populacional	<p>Compreensão de que a Evolução ocorre a nível de indivíduos.</p> <p>Compreensão do processo evolutivo através do olhar para as diferenças entre os indivíduos dentro de uma população.</p>
Mutabilidade	<p>Compreensão de que as espécies são categorias fixas.</p> <p>Compreensão de que as espécies são mutáveis enquanto categoria composta por indivíduos geneticamente variáveis.</p>
Tempo	<p>Interpretação da Evolução em um período de tempo recente, expressando a ideia de transformações nas gerações próximas.</p> <p>Interpretação da Evolução enquanto processo que ocorre</p>

ESTRATÉGIAS COMUNICACIONAIS E EDUCACIONAIS		ao longo da seleção em várias gerações, portanto, no tempo geológico.
	Variabilidade	<p>Sujeitos não interpretam as mudanças nas linhagens como um processo produzido pela variabilidade das populações, podendo expressar a ideia de que as espécies não têm variabilidade.</p> <p>A variabilidade das populações é considerada como fator para o desenvolvimento da mudança e surgimento de novas espécies, pois são variáveis.</p>
	Recursos expográficos	Tensões que podem surgir das escolhas interacionais dos sujeitos com relação aos recursos expográficos, podendo optar por objetos, textos, legendas ou vídeos, suscitando diferentes significações e abstrações primordialmente de cunho empírico.
	Estratégias atitudinais	Tensões que podem se estabelecer devido as escolhas atitudinais dos sujeitos em exposição, podendo optar por ações como a leitura de placas, painéis e legendas, a opção pela mudança de aparatos e/ou de assunto pelo esgotamento deste ou como tentativa de aprofundamento e a busca pelo mediador nesse mesmo sentido.
	Estratégias discursivas	Tensões que podem surgir pelas escolhas de diferentes estratégias discursivas possíveis, podendo abordar os assuntos por meio de analogias, metáforas, simplificações do discurso, simulações de processos, contextualizações do discurso, comparações de situações ou estruturas e linguagem corporal como gestos e imitações de movimentos ou comportamentos.

Capítulo 5

Estruturação dos sistemas de atividade em interação na exposição “Do Macaco ao Homem”: um olhar sobre as tensões e contradições

Buscamos realizar um percurso metodológico que nos permita compreender a Atividade de Visita à exposição “Do Macaco ao Homem” em seu movimento, nos aproximando assim dessa realidade. A coleta de dados, transcrição integral e análise das entrevistas e visitas gravadas e documentos pertinentes nos forneceram um cenário, como uma visão estática da nossa realidade objetiva: a Atividade de Visita à exposição. Porém, uma foto não é capaz de representar essa realidade, uma vez que a dialética, como vimos, a qual acreditamos ser uma instigante abordagem para compreender nosso objeto de pesquisa, aponta que a realidade é composta da coexistência dos contraditórios, em constante definição e redefinição das relações entre as singularidades que a compõe. Como transformar, então, nossa fotografia em filme?

A busca pelas contradições e tensões que se acumularam ao longo dos desenvolvimentos das atividades nos permitirá compreender como estas se movimentam em interação umas com as outras. Por meio das tensões e contradições, foi possível assistir a esse filme em que as atividades de curador, educadores, mediadores e visitantes se aproximam e se distanciam moldando umas às outras, dando-as novos sentidos.

A realização de uma exposição não se dá apenas pelas práticas de concepção e montagem, mas também na prática a que se direciona seu resultado – a interação com o público. Nesse ponto, torna-se importante compreender como as regras que regulam as ações dos diferentes sujeitos em suas atividades - e destas em interação -, são definidas.

Assim, consideramos que a Atividade de Visita emerge em interação com os sistemas de atividades dos sujeitos responsáveis pela curadoria, mediação e formação dos mediadores, correspondendo aqui a um nível analítico macro. Embora a maioria dessas atividades não se realizem somente durante a visita propriamente dita, em interação direta com esta em termos temporais, as atividades se aproximam e se distanciam em seus elementos constituintes enquanto se concretizam a partir do surgimento e superação das contradições que as colocam em movimento.

São dessas tensões e contradições acumuladas no desenvolvimento dos ciclos expansivos de atividade que emergem novas necessidades e motivos, podendo gerar novas atividades (ENGESTRÖM, 1987; LEONTIEV, 2004). Desse modo, é importante a

caracterização das atividades partindo da localização das contradições e tensões inter e intratividades.

A partir do recorte que realizamos nessa pesquisa de modo a definir o sistema de atividade que concretiza a interação com os conceitos de Evolução na exposição “Do Macaco ao Homem”, nosso objeto de análise, procuramos nessa seção, uma aproximação da totalidade de sua realização. Iniciaremos esse processo, em um movimento dialético de análise partindo da decomposição de cada atividade em seus elementos constituintes de acordo com a concepção de Leontiev (2004) e o modelo triangular expandido de Engeström (1987). Somente assim, poderemos compreender a realização de cada uma delas separadamente para então localizar suas aproximações e as contradições internas e entre elas.

A análise dessas atividades assim caracterizadas, sob o pano de fundo do seu processo de desenvolvimento em interação umas com as outras, suscitará as tensões e contradições que se estabeleceram nesse caminho (re)estruturando os elementos dos sistemas de atividade em questão.

5.1 Curadoria e execução: caracterização da atividade de concepção da exposição “Do macaco ao Homem”

Chamamos de atividade de concepção o sistema de atividade cujo objetivo é a transformação dos saberes científicos sobre Evolução Humana na exposição “Do Macaco ao Homem”. O sujeito que tem essa como sua atividade dominante é o curador, Professor Walter Neves, de quem é a concepção teórica e grande parte do planejamento para a montagem da exposição.

O arquiteto responsável pelas adaptações do projeto também toma parte nessa atividade enquanto sujeito, uma vez que atuou diretamente nas adaptações, junto ao curador, para a instalação no espaço do Catavento.

Também participam na divisão de trabalho da atividade de concepção, as decisões dos educadores do Catavento que participaram do processo de montagem da exposição. Esses sujeitos não foram entrevistados para a caracterização de seu papel na construção da Atividade de Visita, uma vez que já não faziam parte do quadro de funcionários no momento das coletas, não sendo possível contatá-los para a participação nesta pesquisa. Entretanto, a partir dos relatos da educadora e do arquiteto, as ações dos educadores na implementação da exposição foram descritas no âmbito da execução do projeto, no que diz respeito à seleção de imagens e

acompanhamento dos textos produzidos pelo curador. Desse modo, caracterizamos a atividade a seguir com foco sobre a atividade do professor Walter Neves e dos demais sujeitos que tiveram papel mais central na divisão de trabalho.

Primeiramente, o processo histórico de desenvolvimento da exposição desde sua concepção teórica até sua implantação no Catavento, conforme relatado por curador e arquiteto, nos revela a motivação para o estabelecimento da atividade e importantes remodelações sofridas no projeto e que muito tem a ver com os desdobramentos com relação a interação com os públicos.

Embora a exposição “Do Macaco ao Homem” tenha sido inaugurada somente em 2014, de acordo com o Prof. Walter Neves, seu projeto tem uma história de aproximadamente 10 anos. A ideia foi fruto de seu desejo pessoal de desenvolver uma exposição sobre Evolução Humana que pudesse informar seu público sobre o processo evolutivo humano por meio das evidências que sustentam o discurso da ciência sobre o assunto. Ainda de acordo com Walter, suas motivações para o empreendimento dessa atividade foram construídas frente a crescente preocupação com o criacionismo somada à sua visão de que a população deve ter garantido seu acesso ao que a ciência tem a dizer sobre Evolução.

No entanto, as condições institucionais da Universidade não permitiram que esse projeto fosse desenvolvido em seu âmbito e, frente a falta de espaço e financiamento necessários, a ideia foi suspensa e retomada somente mais tarde quando a direção da Estação Ciência demonstrou o interesse em abrigar a exposição. A partir de então, com os problemas de espaço e financiamento solucionados, o projeto teve prosseguimento com a preparação do acervo, seleção de conteúdos e concepção visual da exposição. Porém, quando prestes a ser executada, a ideia teve que ser novamente engavetada por ocasião do fechamento do prédio da Estação Ciência²⁶.

Anos mais tarde, o projeto foi retomado e somente então levado a cabo em conjunto com o Catavento, quando seu diretor tomou conhecimento de sua existência e a exposição pode ser montada no novo espaço. De acordo com os relatos do arquiteto responsável pela implantação do projeto, a escolha do local para as instalações da exposição ocorreu devido à resolução de um problema que se estabeleceu naquele momento: frente a total ocupação do espaço interno do prédio, não haveria um local apropriado para o projeto. Como solução, havia

²⁶ No momento de finalização desta investigação, em 2016, a Estação Ciência permanece no organograma da Universidade de São Paulo, como um órgão da Pró-reitoria de Cultura e Extensão Universitária. Entretanto, o direito de uso do edifício em que estava localizada foi passado a outra instância do Governo do Estado de São Paulo e seu acervo compartilhado entre instituições da Universidade voltadas para a divulgação científica.

o espaço subterrâneo do Palácio das Indústrias, sugerido pelo diretor como possibilidade, mas que fora recusado, em um primeiro momento, pelo curador.

Embora houvesse o interesse do Catavento em utilizar aquele espaço e a exposição fosse uma boa oportunidade, o projeto original não se encaixava no novo espaço que ainda necessitaria de reformas em termos de segurança para que fosse liberado para a visita²⁷. De acordo com o arquiteto, as negociações para a solução dessa tensão envolveram a sua participação na adaptação do primeiro projeto propondo as modificações que viabilizariam a exposição. Essas adaptações contemplariam não apenas a solução do problema da segurança, como também a manutenção do conteúdo e visual idealizados por Walter Neves que acompanhou sua montagem de perto, a fim de garantir a sua visão sobre a exposição, conforme salientado por arquiteto e curador em entrevista.

Podemos observar a influência do contexto da própria atividade do professor Walter Neves e de atividades de outros sujeitos em interação na transformação do seu objeto – os saberes científicos sobre Evolução Humana - em uma exposição. Embora não tenha sido possível realizar uma análise mais profunda do complexo sistema das atividades institucionais envolvidas na atividade de concepção da exposição, podemos refletir sobre as aproximações entre estas a partir dos conflitos localizados na análise da atividade em análise.

As motivações iniciais do curador - empregar o acervo em uma exposição com discurso sobre o conhecimento construído pela ciência sobre Evolução Humana – mantiveram-se, colocando em movimento o ciclo antes interrompido pelas tensões institucionais. Tais tensões levaram a atividade em questão de e ao encontro de novas condições, motivos e necessidades – o Catavento – que passaram a integrar as regras para a atividade do curador. Agora se realizando em uma nova comunidade, subordinada a novas regras e envolvendo uma nova divisão de trabalho, essa atividade foi colocada em novo movimento, na transformação do seu objeto na exposição “Do Macaco ao Homem”. Assim, a atividade de concepção (Figura 18) se estruturou em conjunto com a comunidade do Catavento conforme caracterizamos a seguir.

²⁷ O espaço subterrâneo do Catavento que hoje abriga 3 exposições além da “Do macaco ao Homem”, não havia sido liberado para a visita pelo corpo de bombeiros por ocasião da inauguração do Catavento. Naquele momento a diretoria optou por desativar o espaço frente as diversas adaptações que se faziam necessárias para a liberação, tais como o planejamento e instalação de saídas de emergência e espaço para circulação em caso de evacuação do local. Essas adaptações foram feitas somente mais tarde, por ocasião da instalação das exposições que são hoje ali alocadas.

Figura 18 - Representação gráfica da atividade de concepção da exposição DMH, desempenhada pelo curador e arquiteto.

Conforme relato do curador, as ferramentas que mediarão a atividade de concepção e montagem da exposição foram primordialmente os conhecimentos acumulados pela experiência de trabalho, incluindo tanto os relativos ao assunto específico (Evolução Humana) quanto aqueles relacionados a habilidades de síntese e recursos de expografia, adquiridos nos anos de experiência com montagem de exposição e produções de divulgação científica²⁸.

Nesse ponto, os recursos pensados inicialmente pelo curador, embora não tenham sido profundamente alterados, foram influenciados pelas regras de espaço do Catavento, conforme salientado pelo arquiteto que realizou a adaptação do projeto inicial:

[...] pela composição do projeto que existia eram painéis e aquela composição que existe no subsolo de nichos, eu percebi que podia abrigar ali e não fugir nem tanto das características originais do próprio projeto [...] nós fomos fazendo com o próprio Walter essa adaptação do... do conteúdo né. Também ele mudou umas coisas quando os painéis juntavam ele foi reformulando

²⁸ O Prof. Walter Neves possui experiência de mais de 30 anos atuando com produções de artigos de divulgação científica e livros nas áreas em que atua, participando ainda da montagem e organização de exposições.

algumas frases, a gente foi tendo algumas ideias a mais na cenografia [...] o próprio espaço chamou para ter a coisa de/do sepultamento, se ali embaixo meio de uma caverna e também de forçar até uma barra para... pro momento que... depois do sepultamento eh:... que a cenografia muda de cor assim e tem a música, tem os/as pinturas rupestres porque a gente até brincava que é aonde a história fez a curva ((risos)). Porque depois do sepultamento a história fez uma curva não é?

É possível compreender, assim, como a solução da tensão estabelecida entre as ferramentas do sujeito e as regras espaciais participam da (re)orquestração de alguns recursos, culminando na alteração do resultado final da atividade do curador. Parte dessa (re)orquestração é a presença de mediadores na exposição que, conforme relato do curador, não fora intentada por ele na concepção da exposição.

Ao passo que para Neves, a exposição “foi concebida para ser autoexplicativa” e o monitor não teria, portanto, “papel algum” nesse contexto, observamos duas tensões que se estabelecem quanto à presença desses sujeitos na Atividade de Visita: 1) as questões referentes à segurança, anteriormente já explicitadas; 2) a premissa do Catavento por possuir mediadores em seu espaço expositivo.

Embora a solução dessas tensões, de acordo com o arquiteto e com o curador, não tenha culminado em grandes alterações do projeto original, é possível apreender que, em certo nível, ela influenciou de fato no resultado da atividade de concepção. O ponto no qual isso ocorre diz respeito à presença do mediador na exposição.

A partir do momento em que a idealização do professor Walter para a transformação do seu objeto passa a ter que incluir a presença do mediador em sua realização junto ao público, subordinado aos valores do Catavento, é gerado um novo conflito que, por sua vez, gera a necessidade para outra atividade que se delineia a partir de então: a atividade de formação dos mediadores.

Podemos localizar, desse modo, um novo conflito que se estabelece entre as diferentes percepções que os sujeitos envolvidos têm de uma exposição. De acordo com Walter Neves, a respeito do papel educativo dos museus, estes espaços têm seu diferencial ao passo que “no museu você sempre parte do objeto [...] e isso facilita o diálogo com a população”. Para o curador, desse modo, a exposição não deve ter mediadores atuando para que se realize.

No entanto, as regras estabelecidas pela comunidade do Catavento, seja no tocante à segurança do espaço ou à tradição de mediadores em exposição, norteiam, como veremos a seguir, a percepção que os sujeitos do resultado da atividade do professor Walter. É possível,

assim, perceber a influência de contradições internas a essa atividade nas negociações com as novas regras e valores do Catavento. O Catavento é o gerador de grande parte das regras que integram a atividade do curador e do arquiteto. Ao enquadrar sua atividade a estas, o Prof. Walter Neves modifica parte dos recursos de expografia dos quais dispõe.

Esse conflito é determinado por Engeström como sendo de segundo nível²⁹. Ele revela a multivocalidade e a dinamicidade da realização do sistema de atividade, o que permite uma multiplicidade de interpretações acerca dos objetos em relação as regras e divisão de trabalho (ENGESTRÖM, 1987).

5. 2 Formação de mediadores: a atividade dos educadores na interface com a atividade de curadoria e de mediação

A atividade que identificamos como a de formação dos mediadores que atuam na exposição (Figura 19) pode ser caracterizada como a atividade dominante desempenhada pela educadora Alice e pelo orientador de seção Miguel³⁰. Embora tenha sido necessário que o curador atuasse também em parte da formação dos mediadores, sua atividade apenas se aproxima da atividade de formação enquanto parte das ferramentas. Sua atuação nesse processo foi restrita a realização de uma palestra ao primeiro grupo de mediadores e, assim, integra a atividade de formação como parte dos instrumentos, uma vez que é uma das fontes dos conhecimentos específicos que fazem parte das ferramentas da formação.

²⁹ Engeström define quatro níveis de contradições nas atividades humanas: o primeiro é aquele que se encontra no uso das ferramentas para a transformação do objeto ou de outros elementos da atividade; o segundo é aquele de caráter coletivo na atividade onde as tensões surgem pelas diferentes compreensões que os sujeitos tem do objeto; o terceiro se dá quando o objeto depois de transformado entra em conflito com a atividade geradora, o que exige uma atividade diferente da original; e o quarto nível corresponde as tensões que surgem entre os componentes da atividade e as atividades vizinhas que podem gerar elementos para a primeira ou são concorrentes ou similares.

³⁰ Nomes fictícios.

Figura 19 – Representação gráfica da atividade de formação desempenhada pela educadora e pelo orientador de seção.

Cada seção do Catavento tem idealmente um educador responsável, profissional cuja formação se dá na área abordada na seção que coordena. Na coordenação da exposição “Do Macaco ao Homem” atua ainda, um orientador de seção que, junto ao educador, tem como funções principais a rotina administrativa relacionada à manutenção dos espaços e funcionamento das instalações, bem como a produção do conteúdo teórico³¹ de cada seção e capacitação de monitores³².

Com base na análise das entrevistas realizadas com esses dois profissionais, aqui denominados Alice e Miguel, foi possível localizar a centralidade do trabalho de ambos na formação dos mediadores na exposição “Do macaco ao Homem”. Desse modo, embora a atuação desses profissionais seja de natureza múltipla e composta por outras atividades dentro da instituição, pode-se perceber a dominância da atividade de formação dentre as outras no contexto da exposição analisada.

³¹ De acordo com a educadora da exposição, esse material se refere a uma descrição dos assuntos tratados em cada seção, porém não é obrigatoriamente abordado de forma integral com os visitantes. Na exposição “Do macaco ao Homem”, o conteúdo teórico é base para a capacitação dos monitores, constituindo importante fonte das informações presentes em suas mediações.

³² Os monitores, conforme denominação do Catavento, são estagiários que atuam como mediadores nos espaços expositivos e, desse modo, serão citados nesse trabalho também sob essa denominação.

Ambos são biólogos e pela primeira vez trabalham com educação não formal, iniciando no Catavento como monitores estagiários, ela na seção Terra e ele na seção Vida, período no qual salientam ter sido motivados a permanecer no museu devido ao seu interesse pela temática e dinâmica da instituição.

Alice é educadora responsável hoje pela seção Vida e por afinidade de temáticas também coordena o espaço Borboletário e a exposição “Do Macaco ao Homem”, além da seção Matéria cujo tema principal é a química. No Catavento desde 2011, aponta que sempre teve maior identificação com as disciplinas da licenciatura durante a graduação, buscando o estágio motivada por essa preferência.

No caso de Miguel, suas motivações iniciais estavam mais ligadas à obrigatoriedade do estágio mas aponta ter se apaixonado pelo espaço enquanto conhecia melhor a prática do monitor, atuando no Catavento já há aproximadamente dois anos. Antes disso, Miguel trabalhou por 14 anos com tecnologia gráfica passando a cursar Biologia com o intuito de enriquecer sua formação para atuar com sustentabilidade de produção gráfica. Ambos passaram por cargos administrativos até assumirem as funções que exercem atualmente.

A importância da atividade de Alice e Miguel está no fato de esta se localizar na interface entre o público e as questões administrativas e da própria identidade da instituição. Assim, a análise de suas percepções sobre o trabalho que realizam e sobre a exposição se mostra rica em reflexões a respeito de como suas atividades se aproximam das demais atividades desse sistema.

Ambos apresentam percepções semelhantes sobre o papel dos museus como uma ferramenta do ensino formal desempenhando ainda um importante papel educativo na sociedade de modo mais amplo. No entanto, mesmo salientando a centralidade do caráter educativo desses locais em suas falas, referem-se ao Catavento como um local cujo maior caráter é de diversão e encantamento. De acordo com Miguel:

[...] aqui a premissa é deixar divertir. É criar uma mácula na criança para aumentar a percepção, a memorização dela em relação a brincadeira, ao tato, ao gosto que ela sentiu, ao cheiro que ela sentiu, a imersão que foi criada. Então hoje eu acho que essa é a importância do museu da forma que ele é trabalhado do Catavento. Outros museus eu vejo que fazem uma grande diferença pro conteúdo intelectual da sociedade.

De maneira semelhante, Alice salienta que:

O Catavento não faz [trabalho ligado a rotina escolar]. Então, para a gente, o que faz diferença é o visitante vir aqui e se encantar com o conteúdo. A partir disso ele vai fazer as pesquisas dele. Então o Catavento não está aqui para ensinar conteúdo para nenhum tipo de visitante.

Em parte, a visão dos dois sujeitos encaixa-se ao modo como a própria instituição define sua atuação na missão de “aproximar crianças e jovens do mundo científico, despertando a curiosidade e transmitindo conhecimentos básicos e valores sociais, por meio de exposições interativas e atraentes” (missão do Catavento). Entretanto, notamos o termo “transmissão de conhecimentos” nesse contexto indicando uma certa percepção de ensino e aprendizagem de conhecimentos, mesmo que transmissional, que se torna também parte dos objetivos do Catavento. Embora os sujeitos não incluam em suas falas esse papel educativo (“o Catavento não está aqui para ensinar conteúdo para nenhum tipo de visitante.” – Alice), observamos que alguma percepção de ensino e aprendizagem permeia também a atividade de Alice e Miguel.

Os sujeitos apresentam percepções semelhantes também com relação aos objetivos da exposição “Do Macaco ao Homem”, porém, em alguns momentos discrepantes com o próprio discurso apresentado anteriormente. De acordo com Alice, a exposição teria o mesmo objetivo institucional de “promover a dúvida no visitante de forma que ele consiga depois ter um norte para começar as pesquisas dele fora do Catavento”. No entanto, as expectativas de ambos para a exposição revelam um significado mais complexo do que aquele permitido pelo objetivo citado, incluindo novamente uma determinada visão de ensino e aprendizagem na visitaçao:

“Então a expectativa é de que as pessoas consigam entender que a Evolução existe, que ela é comprovada e que ela não é um devaneio, sabe, que a pintura rupestre não é uma coisa que alguém vai lá e pinta a cada semana e que isso existe e que é científico/é cientificamente comprovado e que isso nos dá subsídio pra estudar todas as outras áreas do conhecimento.” (Alice)

“Mostrar que... todos os seres compartilham de características e isso não foi linear em nenhum momento. Isso não é sempre é... positivo. Essas adaptações em alguns momentos deletéria. Conseguir situar o cidadão aonde ele está nessa exposição [...] Então minha expectativa é que ele saia com o mínimo de ideia do que é Evolução, que ele conheça, que ele veja como foi”. (Miguel)

Nesses dois trechos capturamos as intenções de que os visitantes tenham como parte de sua experiência divertida e encantadora, uma aprendizagem sobre o assunto abordado. Embora os sujeitos não citem a palavra aprendizagem, esperam que os visitantes “entendam” a existência da Evolução a partir dos objetos na exposição e do processo da ciência na construção desse conhecimento e que eles “conheçam” o processo saindo “com a mínima ideia do que é Evolução”. Mesmo os sujeitos definindo sua atividade fora do âmbito educativo, suas percepções e expectativas para a exposição transparecem a existência de uma intencionalidade no processo de ensino e aprendizagem para o qual a atividade se direciona.

Vasconcellos (2015), ao realizar uma análise sobre os sistemas de atividade de divulgação científica, define quatro tipos de contradições encontradas nas interações entre os sistemas sob sua análise. Dentre estas, estão as contradições a nível das concepções e valores que os sujeitos apresentam e que norteiam suas ações na atividade. A autora (op cit.) salienta que essas contradições se localizam no conjunto de regras da atividade. Observamos que é nesse mesmo âmbito que se estabelece uma contradição entre aquilo que os sujeitos, Alice e Miguel, entendem como o objetivo da exposição “Do Macaco ao Homem” e a visão que tem de sua atuação enquanto instituição.

A partir dessas percepções, podemos notar duas questões importantes quanto à atividade de formação. A primeira delas diz respeito à expressão da intencionalidade em se desenvolver as condições de aprendizagem dentro da exposição, mesmo que não esteja clara e surja nas falas de forma um tanto ambígua. Essas condições estão diretamente ligadas à atuação dos mediadores e é nesse ponto que se localiza a segunda questão: qual é o papel do mediador na exposição “Do Macaco ao Homem”?

Essa é uma questão importante a ser desenvolvida, uma vez que as percepções dos sujeitos que desempenham a atividade, de acordo com a análise de Engeström (1999), são levadas para dentro do sistema e influenciam diretamente nas ações, instrumentos e regras deste. As percepções fazem parte da multivocalidade inerente aos sistemas de atividade e, de acordo com essa premissa, observa-se a influência das visões dos sujeitos a respeito dos objetos de suas atividades principalmente sobre as regras que as orienta.

O Prof. Walter Neves compreende o objeto de sua atividade – saberes científicos sobre Evolução Humana – como algo a ser resinificado pelos próprios visitantes por meio apenas da expografia. Esse modo de interação autônoma expresso pelo curador reflete sua percepção de como as exposições devem se realizar junto ao público (“uma exposição que precisa de monitor para falar, então não precisa de exposição” – Walter Neves). Porém, quando a exposição toma

lugar no Catavento, tal percepção vai de encontro às percepções dos sujeitos da atividade de formação que veem a interação com suas exposições de um modo diferente.

Em consonância com os valores institucionais anteriormente citados, Alice e Miguel atuam sobre o objeto de sua atividade – os saberes dos monitores – motivados pela necessidade de simplificar o discurso e torná-lo divertido, obtendo como resultado a simplificação dos conceitos e utilizando para isso a ferramenta da mediação. Ao mediador caberia o papel de “dar o conteúdo ao visitante de maneira simplificada” (Alice), gerando um modelo de interação com o visitante mais próximo ao transmissional.

A partir dessa aproximação, notamos o surgimento de um conflito entre a percepção dos sujeitos sobre seus objetos, novamente, a nível das percepções, concepções e valores. Desse âmbito de contradições, fazem parte as concepções de ensino e aprendizagem que, por sua vez, parecem integrar o conjunto de regras da atividade de formação. Mais adiante, passaremos a explorar essa regulação que parece levar à estruturação da atividade dos mediadores.

Essas tensões acumuladas entre a atividade do setor educativo e do curador conferem movimento na atividade de formação, definindo suas ações. Estas e a maior parte das regras são norteadas pelas percepções de Alice e Miguel a respeito do papel do mediador e de como a exposição deve se realizar junto ao público.

Notamos, assim, um distanciamento entre as atividades de concepção e formação, principalmente nesse nível das contradições definidos pelas novas regras. Desse modo, começaremos a compreender a atividade dos mediadores na interface com a atividade da educadora e do orientador de seção, ou seja, da atividade de formação.

5. 3 Mediação: a atividade dos monitores na exposição “Do Macaco ao Homem” na interface com a atividade de formação

Conforme delimitamos, os saberes da mediação dos monitores que atuam na exposição “Do Macaco ao Homem” são objeto da atividade da educadora e do orientador de seção. Essa atividade de formação, portanto, passa a integrar grande parte das regras e da divisão de trabalho, definindo também parte dos instrumentos, de uma outra atividade cujo objeto é o conjunto de conhecimentos teóricos e dos conhecimentos dos visitantes: a atividade de mediação.

Do mesmo modo que analisamos, por meio das percepções e ações desses sujeitos, o modo como as tensões e contradições presentes dentro e entre as atividades do Prof. Walter

Neves e de Alice e Miguel influenciaram o surgimento de novas necessidades e a construção dos elementos que compuseram ambas as atividades, caracterizamos a atividade dos mediadores inicialmente pelo levantamento de suas percepções sobre sua atuação. Porém, a atividade dos mediadores pode apenas ser melhor compreendida em interação com a atividade dos visitantes. Essa interatividade promoveu, por sua vez, a emergência de uma outra atividade que chamamos de Atividade de Visita.

A caracterização da Atividade de Visita, portanto, será compreendida em suas tensões e contradições quando apresentadas as interações da atividade dos visitantes com a atividade dos mediadores que a compõe. Antes que esse movimento seja analisado, apresentaremos como se deu a interface entre a atividade de formação e a atividade de mediação e assim, as tensões e contradições trabalhados pelos sujeitos nesse âmbito.

Devido à grande rotatividade de monitores - resultante de um período máximo de permanência por contrato de até dois anos, não foi possível realizar esse levantamento junto a nenhum dos mediadores que pertenciam ao primeiro grupo que fora capacitado com a participação do Prof. Walter Neves. Do mesmo modo, os dois mediadores entrevistados não tiveram participação em nenhuma das visitas gravadas.

Os entrevistados forneceram informações que nos ajudaram a compreender a atividade de mediação na exposição “Do Macaco ao Homem” que é desempenhada por diferentes sujeitos. A representatividade de sujeitos singulares para a análise da atividade social de mediação na exposição, torna-se possível pelo caráter social da atividade humana em que a universalidade desta, ou seja, os modos de ação que coloca em movimento, estão presentes na atividade de cada sujeito enquanto ser social genérico (BIZERRA, 2009).

Com foco sobre suas percepções, as entrevistas nos auxiliaram na compreensão de como se estrutura a atividade de mediação, conforme representada no triângulo a seguir (Figura 20).

Figura 20 – Representação gráfica da atividade de mediação desempenhada pelos monitores.

Ao passo que essa atividade se estrutura e se realiza em interação com as demais atividades até aqui caracterizadas e com as atividades dos visitantes, iremos, em um primeiro momento, salientar as tensões e contradições entre estas e dentro da atividade desempenhada pelos mediadores. Somente então, com a compreensão de como os elementos desta atividade se delineiam, partiremos para a compreensão da atividade dos mediadores enquanto sujeitos de uma nova atividade junto com os visitantes: a Atividade de Visita.

Pedro e Fábio³³ foram os dois mediadores entrevistados, ambos estudantes de ciências biológicas cursando o sétimo e o quinto semestres e iniciaram no Catavento pela indicação de amigos que foram monitores na instituição. Embora apontem como principal motivação a necessidade de realizar o estágio, é possível perceber diferentes significados atribuídos à atividade que realizam.

No Catavento há um ano e nove meses, Pedro relatou ter interesse anterior pela educação como área de atuação profissional e, por isso, optou pelo curso de bacharel e licenciatura.

³³ Nomes fictícios.

Fábio, no entanto, expressa essa motivação revelando um significado mais complexo em sua atuação, reconhecendo importantes aprendizados vinculados a essa atividade. Para ele que cursa o bacharel, o ingresso no estágio parece significar mais do que uma etapa para a conclusão do curso, uma oportunidade de ingressar na área e iniciar a vida profissional, fato que o levou a buscar o Catavento mesmo que não tivesse interesse pela área de educação inicialmente (“Mas para falar a verdade, eu nunca pensei em trabalhar de monitor, eu sempre tive na cabeça de ser um pesquisador e tal” – Fábio). Ele atribui ao seu trabalho no Catavento valores de formação específicos quanto ao desenvolvimento de habilidades para falar e lidar com o público, levando-o a repensar suas perspectivas quanto a atuação profissional.

Desse modo, embora desempenhem a mesma função, Fábio se mostra mais próximo a questões importantes que envolvem sua atividade, mostrando consciência sobre mudanças em sua formação, atribuídas à atividade que desempenha no Catavento. Podemos perceber, no entanto, uma grande aproximação entre eles quanto ao papel dos museus, da educação não formal e do objetivo da exposição nos trechos a seguir:

[...] poxa vida, como eu tinha um preconceito de não querer entrar na área da educação e tal. Quando eu entrei aqui e vi que meu, é apaixonante. Então eu vejo isso acontecer também com o público. Sabe? [...] Primeira coisa é... que eu vou citar é a interação, né? Com... a interação do público com... com... peças. [...] Poxa eles... eles saem daqui, como eu já citei, muito entusiasmados. [...] Então a importância dessa exposição é... justamente é... essa elucidação das pessoas, né? O aprendizado, a interação que eles tem com... com, as réplicas, com... o que a gente tem aqui pra... pra mostrar pra eles. (Fábio)

[...] Os professores podem usar aqui o museu, como um recurso, né. Infelizmente o tempo que eles tem... passam aqui né, num dia só por exemplo, não é um dia que eles vão ter um aprendizado, um ensinamento [...] Um recurso de aprendizagem fácil. De... fácil comunicação. E também pra lazer e bem estar deles que faz parte da saúde aqui. [...] É... ela... ela vem... assim, ao meu ponto de vista, ela vem mais assim... pra mostrar para as pessoas, o processo evolutivo do homem aqui no planeta, né. E a inclusão do ser humano dentro do reino animal, de toda essa história. (Pedro)

É possível apreender, a partir desses relatos, a relação entre as percepções e motivações de Alice e Miguel e aquelas que norteiam as ações dos mediadores com relação primeiro ao seu processo de formação e, como veremos adiante, também às interações com os públicos. Conforme anteriormente citado pela educadora, o visitante em interação direta com a exposição não atingiria todo o potencial da mesma sendo necessário o mediador como uma ferramenta de

extensão e interpretação do discurso expositivo. Os mediadores parecem imprimir essa mesma função a sua atividade de mediação, sendo dessa forma motivados pela necessidade de simplificação do conteúdo abordado.

Tanto Pedro quanto Fábio descrevem a importância de sua atuação como facilitadores dos assuntos, definindo-a como estritamente importantes na exposição “Do Macaco ao Homem” pois atuariam como:

[...] uma forma mais enxugada dos assuntos e também como uma forma mais ampla. Se ela [a pessoa] desejar por exemplo uma parte mais específica assim, também é... dá pra se aprofundar. Mas inicialmente é uma parte mais resumida, assim, mais fácil de ser entendida. Ela [pessoa] consegue [entender a exposição sozinha]. Mas com o monitor ela vai ter mais informações.
(Pedro)

Observamos que as percepções de Miguel e Alice sobre o papel dos mediadores em exposição e sobre a forma que a exposição se realiza junto aos visitantes, ao mesmo tempo em que definem as ações de formação, definem também as ações dos mediadores em sua atividade, bem como parte das regras reguladoras. Os valores da mediação são negociados na aproximação dessas atividades e norteados pelo significado que atribuem à práxis da mediação.

Conforme apontado pela educadora Alice, a motivação para se ter mediadores na exposição é a necessidade de simplificação do discurso. Segundo esse motivo, os mediadores assumem a posição de detentores do discurso ou, pelo menos, da versão do discurso que se pretende comunicar. Somado a isso, como será explorado adiante, no âmbito da prática, os mediadores se deparam com questionamentos dos visitantes a respeito do discurso expositivo ou sobre o tema específico e, nesses momentos, as habilidades de mediação são acionadas a fim de sanar tais dúvidas. Nesse âmbito, os mediadores parecem dar grande importância a capacidade de responder aos questionamentos dos visitantes, como fica claro na fala de Fábio:

[...] Eu gosto de... se uma pessoa me faz uma pergunta que eu não sei responder, nossa, eu fico muito frustrado. Eu vou atrás daquilo ali até encontrar.

O que para Fábio se torna uma grande frustração, pode ter relação com os valores da formação, presentes no conjunto de regras da atividade de mediação e que, por sua vez, são influenciados pela percepção presente nos discursos de Alice e Miguel a respeito do papel dos mediadores na exposição “Do Macaco ao Homem”. É nas regras, mais uma vez, que se localiza a maior aproximação entre as três atividades e também a fonte de contradições entre e dentro delas.

Os instrumentos da atividade dos mediadores são basicamente constituídos pelo conteúdo específico e desenvolvimento de habilidades de mediação, definidas pela atividade de formação através das leituras indicadas, discussões promovidas e observação da atuação de mediadores mais experientes. É a atividade de formação que seleciona esses instrumentos utilizados na transformação da práxis de mediação. No entanto, essa seleção não é rígida e está sob a influência de fatores como a formação prévia dos mediadores.

Já que os mediadores atuantes na exposição podem estar em diferentes períodos do curso de Biologia, estabelece-se uma diferença entre as características e necessidades de cada sujeito em formação: aqueles que já tiveram aulas de Evolução e que, portanto, têm maior contato com o conteúdo específico da exposição e aqueles que ainda não cursaram a disciplina e que apresentam carências nesse âmbito. Embora tanto Pedro quanto Fábio tenham relatado que tiveram os conteúdos de Evolução na faculdade antes de ingressar no Catavento, a fala de Alice a respeito da necessidade de ensinar Evolução a alguns mediadores revela a diferença nos instrumentos da atividade de formação dos mediadores:

[...] eles ficam fazendo essa leitura toda desse material. Num segundo momento eu tenho uma conversa com eles para tirar dúvidas, para/porque eles já vem com conteúdo... prévio da faculdade assim, do que é Evolução, né. [...] porque eles as vezes começam aqui no terceiro semestre então, as vezes nem tiveram as matérias de Evolução. [...] Então essa é a responsabilidade do educador manter ele informado, até ensinar mais ou menos pro estagiário o que é Evolução.

Conforme descrevemos, o processo de formação não tem um tempo predeterminado para findar sendo que, conforme apontado por Alice, os mediadores realizam as leituras indicadas e assistem às mediações dos monitores mais experientes até o ponto em que “eles estão sentindo confiança [...] se não estão, voltam a assistir [as mediações] outras vezes”.

Sentir-se pronto, assim, está fortemente relacionado, para esses mediadores, ao conteúdo de que acreditam ter que dispor nas mediações. Além das ferramentas conceituais de que se apropriam, Fábio ainda reconhece que sua atuação depende do desenvolvimento de outras habilidades, não apenas do conhecimento específico:

[...] acho que o mais bacana é você saber passar o conteúdo. Você ter didática, você saber conversar com a criança, um adolescente e um adulto do mesmo tema. (Fábio)

Junto a isso, os mediadores parecem ter uma autonomia sobre seu processo de formação no que diz respeito à seleção das ferramentas dentro da gama oferecida pela instituição. Pedro e Fábio, por exemplo, citam a escolha por diferentes fontes de informação durante seu processo de formação e de auto formação:

Aqui a gente tem acesso a biblioteca, né. [...] Tem esse recurso também. Mas geralmente a gente não recorre não. Os livros. Geralmente é... a gente tira dúvidas com eles, pesquisam já... já mata a charada já. [...] a gente tenta complementar com documentários que foram feitos, informações da faculdade. E as vezes até tira dúvidas também com os professores da faculdade. A gente vai indo né. (Pedro)

[...] eu sou uma pessoa que pesquiso muito por fora né? [...] Então eh::... além desse treinamento que eu tive, eu estudava por conta mesmo. Estudava por fora, assistia muitos... muitos documentários a... a respeito desse tema. É... tentava pegar outras coisas que não estava no... no conceito de... Evolução que eu tive na universidade e “linkava”. Os períodos, por exemplo, o início da linguagem rudimentar. Como... quando os seres humanos deixaram de ser nômades, por exemplo, pra ser agricultores. Isso tudo aí eu fui buscando de fora assim mesmo. É... eu queria muito fazer uma monitoria lá embaixo para poder falar tudo que eu já aprendi, tudo que eu tenho... é... que eu domino lá embaixo. (Fábio)

O contexto de formação dos sujeitos, desse modo, imprime uma certa plasticidade à atividade de formação no que diz respeito aos instrumentos empregados e às ações de formação, bem como, posteriormente às ações desempenhadas pelos mediadores na interação com os públicos. A formação prévia dos mediadores, enquanto regra da atividade de formação, causa uma reorquestração de seus instrumentos.

Desse modo, é possível apreender que a atividade de formação, além de delimitar parte das regras e instrumentos da atividade de mediação, ainda tem grande contribuição nestes elementos da Atividade de Visita, uma vez que modulam de tal maneira a atuação dos mediadores. Através da análise das negociações dentro da Atividade de Visita entre mediadores e visitantes e destes com o discurso e conceitos específicos foi possível compreender a interação entre essas contradições até aqui apontadas para a conformação da atividade que caracterizaremos a seguir.

5.4 A Atividade de Visita: tensões e contradições

A caracterização da Atividade de Visita foi realizada a partir da análise das interações conversacionais gravadas durante as visitas. A partir das transcrições, foi possível caracterizar os elementos da atividade e localização das tensões e contradições dentro desse sistema. A seguir, inserimos a representação dessa atividade com seus elementos principais (Figura 21):

Figura 21 - Representação gráfica da Atividade de Visita desempenhada pelos mediadores e pelos visitantes.

Essa seção, portanto, se apresentará de forma diferenciada das demais sobre as caracterizações das atividades, uma vez que a estrutura de coleta e de análise selecionadas foram essencialmente diferentes.

Nosso foco, nesse segundo quadro analítico, foi delineado a fim de nos aproximar do modo como se dão as negociações com o conhecimento específico entre os sujeitos na exposição.

Com base nas ocorrências de cada elemento considerado em nossa categorização, podemos apontar aqueles que foram mais constantes durante as interações conversacionais. Salientamos que nossa análise não objetiva demonstrar apenas quais deles foram mais frequentes, embora esse seja um fator importante a ser considerado em especial quanto àqueles referentes aos conceitos específicos dos quais falaremos mais tarde. A ocorrência maior ou menor de cada elemento nos indica, no âmbito desse trabalho, os pontos de possíveis tensões mais relevantes, que se repetem com uma certa homogeneidade nas cinco visitas.

Podemos observar, por exemplo, que as tensões localizadas no domínio das estratégias comunicacionais e educacionais são as mais recorrentes em todas as visitas. Isso ocorre porque elas representam as ferramentas das quais os mediadores lançam mão frente ao seu objetivo na mediação que, conforme anteriormente explorado, se destina à disponibilização de conceitos “simplificados” traduzindo, de certo modo, o conteúdo do discurso expositivo.

Iniciaremos a apresentação dos resultados, nesse tópico, pela discussão acerca das estratégias discursivas e atitudinais e do modo como elas norteiam a estrutura da visita em seu curso.

Os recursos expográficos também surgem como importante campo de tensões e, portanto, faz-se necessário compreender como eles são utilizados pelos sujeitos enquanto ferramentas de mediação nas significações dos visitantes sobre os conceitos que condensam enquanto objetos museais. Como ponto de partida, temos que os objetos podem permitir, dentro do museu, pelo menos dois tipos de abstrações: 1) abstrações empíricas, que são realizadas a partir da percepção e associação dos atributos externos dos objetos, permitindo a generalização dos fenômenos observados baseadas em suas características mais aparentes; 2) abstrações teóricas são aquelas que permitem a generalização dos fenômenos observados a partir das relações estabelecidas entre conceitos abstratos já desenvolvidos pelos sujeitos ou aqueles em desenvolvimento.

O foco no tipo de abstração desenvolvidas na Atividade de Visita tem como pressuposto o tipo de conhecimento que se pretende possibilitar aos visitantes. As intenções e, portanto, motivações dos mediadores e visitantes têm a posição central na definição dessa questão. Partindo da consideração de que a exposição foi concebida com intencionalidade educativa, torna-se relevante entender qual o tipo de relação que se estabelece entre os sujeitos

(visitantes e mediadores) e os conceitos que compõem a Teoria da Evolução no contexto da Atividade de Visita.

O domínio analítico das significações dos conceitos evolutivos compreende ocorrências variadas, indicando maior frequência dos elementos Causalidade e Raciocínio Populacional. Esses dados podem indicar a importância em se explorar esses conceitos e aspectos da Evolução por Seleção Natural nos estudos sobre as dificuldades impostas à compreensão da Teoria e, em nossa pesquisa, um indício de como eles podem constituir, no âmbito da educação não formal, importantes fontes de tensões e oportunidades para o movimento a novos ciclos de aprendizagem expansiva.

A partir do levantamento das negociações e relações mediacionais estabelecidas entre mediadores, visitantes e discurso expositivo, na decomposição das transcrições e categorização posterior, foi possível fazer o caminho de volta também aos conflitos que influenciam nestas interações. Desse modo, foi possível estabelecer uma relação entre os indícios de ciclos iniciados e interrompidos, bem como com as demais atividades analisadas.

Antes da apresentação de nossas análises, faz-se necessário relembrar algumas questões apontadas no capítulo anterior.

Todas as cinco visitas analisadas foram realizadas com a presença de mediadores. A visita ao espaço expositivo está condicionada à presença de um monitor, em parte, como vimos anteriormente, devido a uma exigência de segurança. Assim, as visitas são oferecidas mediante distribuição de senha em horários específicos em intervalos aproximados de uma hora, duração máxima de cada visita. Desse modo, mesmo que os indivíduos tenham a liberdade de escolher visitar a exposição com ou sem a presença do mediador, possibilidade claramente apresentada pelos mediadores aos visitantes, foi possível constatar que dificilmente optam por fazer a visita sozinhos.

A maior parte dos turnos de fala, caracterizados como cada conjunto de fala de um indivíduo desde quando a inicia até que outro sujeito inicie uma fala seguinte, podem ser observados na tabela com maior frequência para os visitantes. Nesse ponto, ressaltamos a presença de apenas um mediador por visita enquanto que os turnos atribuídos aos visitantes pertencem a uma diversidade de sujeitos.

Formam-se grupos heterogêneos, compostos geralmente por no mínimo duas famílias e, dessa forma, as gravações apresentaram interações não somente entre as famílias que portavam os aparelhos ZOOM HD3®, como também visitantes diversos que também foram considerados na categorização. O foco da categorização, portanto, se encontra no sujeito visitante enquanto ser genérico desta atividade.

Basearemos nossas discussões em trechos das interações conversacionais gravadas. Esses trechos foram identificados com nomes fictícios para os integrantes das famílias que portavam os aparelhos de gravação. Para mediadores e outros visitantes, usaremos consecutivamente os códigos ME (mediador) e V (outros visitantes).

Iniciaremos com a apresentação das estratégias que constituem parte das habilidades de mediação e o modo como estas norteiam as abstrações possíveis a partir dos recursos expográficos. A partir de então, buscaremos compreender as tensões relacionadas às interações.

5. 4. 1 Estrutura das interações: as estratégias dos sujeitos como fonte de tensões na Atividade de Visita

Considerando-se os elementos promotores de tensões nas interações, relacionadas aos conceitos específicos de Evolução, observamos, primeiramente, que as visitas são desenvolvidas sob uma estrutura comum.

As interações, frequentemente, têm como ponto de partida a fala do mediador. Essa fala geralmente se reinicia a cada mudança de módulo com o esgotamento do assunto anterior:

180. Me: Quanto maior isso, mais inteligente o animal é. E aqui é o cérebro do chimpanzé e do ser humano. A parte que aumentou em destaque foi aquela azul. Lobo frontal. Responsável pelo pensamento abstrato, controle motor e resolução de problemas. E aquelas duas, a área de Broca e área de Wernicke, aquelas pretas ali. Área de Broca é responsável pela fala e de Wernicke pela compreensão. Ou seja, se um fala, o outro tem que entender, né. Por isso que elas cresceram juntas com o cérebro para eles terem a capacidade de interagir socialmente. Animais com maior cérebro tem capacidade de interagir em grupo muito maior. Tanto que a gente vive em milhões e milhões de habitantes em uma cidade, né. Então somos os animais com o maior coeficiente de encefalização, com a maior capacidade de interação social. Agora os outros, por exemplo o elefante, também é bem grande, né. É 2... quase 2 eles também vivem em grupos... em bando aí de 20 indivíduos aí né. Chimpanzés, sociedade de 40 indivíduos aí. Um macho alfa, os outros que caçam... os outros que vão proteger, mais fêmeas, né. Então é uma interação social bem grande. Tudo bem?

181. Paulo: Legal.

182. Me: Vamos lá para essa parte aqui.

(Deslocamento para o módulo “Face a face com nossos ancestrais”)

183. Me: Essa daí é uma representação artística para vocês, vocês darem uma olhada mesmo. Isso aí vocês notam bem as diferenças. Como é que eles foram crescendo né. O primeiro... eles estão em tamanho real. Aquele primeiro é o primeiro de todos, 90 centímetros de altura. O segundo é a Lucy, o *Australopithecus afarensis*, o primeiro a comer carne, 1,20m. o *Homo erectus*, o primeiro a ficar ereto com 1,70m. E o dois, o neandertal e o *Homo sapiens*. 1,65m, 1,70m. E aí vocês notam bem a diferença da pele, a diferença do cabelo – um é mais peludo que o outro. Justamente por causa dessas.... dessa diferença de lugar onde eles viviam. Tudo bem? Vamos lá para a próxima parte.

(negociações sobre a Evolução do cérebro - Visita 3 - módulos “A evolução do cérebro” e “Face a face com nossos ancestrais”)

Os mediadores realizam, como podemos observar no exemplo acima, uma fragmentação dos assuntos abordados, mas essa estratégia, em partes, está condicionada à natureza da exposição. De acordo com o arquiteto responsável pela adaptação para o Catavento, a ideia a ser mantida era o encerramento de cada módulo em si, como salienta no relato a seguir:

[O curador] tinha essa premissa que fazia parte também do projeto original que era que ele queria que cada assunto estivesse encerrado dentro de um espaço onde você não veria o próximo assunto de modo que fosse como um livro de capítulos onde você pode consultar o capítulo sete para estudar a dentição e de que pudesse ir embora entendendo pelo menos a dentição e de que daquele espaço você não veria o outro assunto entendeu?

Percebemos que, na maioria das interações, o mediador tende a encerrar os tópicos discutidos ao final da visita a cada módulo. Em outros momentos, no entanto, os mediadores se preocupam em realizar ligações entre os assuntos abordados. Essas ligações geralmente são realizadas quando há algum questionamento por parte dos visitantes que, frente a observação de algum aparato, buscam o aprofundamento de determinada questão ou trazem consigo alguma dúvida que colocam em movimento nas interações com os mediadores.

Vale ressaltar que, embora os mediadores tenham a centralidade nas escolhas a respeito do que é abordado e de como abordar esses assuntos, os visitantes também utilizam, embora seja menos comum, a mudança de assunto ou aparato. Isso ocorre geralmente pelo esgotamento, mas, mais comumente, devido ao surgimento de dúvidas. Nesses casos, a

estratégia de mudança de aparato toma um outro contorno e passa a ser um meio de aprofundamento do assunto:

176. Lúcia: Pra que serve essa crista? Para que serve entre aspas, né...
 177. Me: Sagital?
 178. Lúcia: É, do... do gorila...
 179. Me: Se você... eu posso te explicar naquela seção que tá exatamente ali do lado.
 180. Lúcia: Perfeito.
 181. Me: Se você quiser...
 182. Lúcia: Vamos, vamos lá.
 (Deslocamento para o nicho ao lado na mesma seção "Evolução da locomoção")
 183. Me: Isso tá exatamente aqui nessa seção.
 184. Lúcia: É curioso, né.
 185. Me: Aqui é as características que eu falei.
 186. Lúcia: Ah, que legal.
 187. Me: Tá tudo aqui.
 188. Lúcia: Uhum.
 189. Me: Por exemplo, a bacia mais curta e larga, as pernas mais longas do que o corpo...
 190. Lúcia: Uhum.
 191. Me: Aqui já é o contrário, né... aqui é o Homo erectus aí.
 192. Lúcia: Ah... que legal!

(negociações sobre as diferenças entre os símios - Visita 1 – módulo “Evolução da Locomoção”)

Nesse trecho, mediador e visitante estavam engajados em outro tipo de discussão totalmente desconectada dos aparatos disponíveis no local. A visitante, enquanto ouve o mediador, direciona seu olhar para a observação dos esqueletos expostos (de chimpanzé, gorila e homem) e expressa uma dúvida a respeito dessa observação. O mediador então, em resposta a essa atitude da visitante, decide realizar a mudança de aparato para dar prosseguimento a solução do questionamento levantado. No entanto, as interações têm prosseguimento sem que o questionamento da visitante seja considerado:

187. Me: Tá tudo aqui.
 188. Lúcia: Uhum.
 189. Me: Por exemplo, a bacia mais curta e larga, as pernas mais longas do que o corpo...
 190. Lúcia: Uhum.
 191. Me: Aqui já é o contrário, né... aqui é o Homo erectus aí.
 192. Lúcia: Ah... que legal!
 193. Me: Aqui o Australoptecus que é o contrário: pernas curtas, o braço mais longo.
 194. Lúcia: Ah, eu acho que eu preciso tirar... ((foto))
 195. Me: A coluna. No formato da coluna que eu falei que a nossa é em "S"...
 196. Lúcia: Aham.
 197. Me: Os ossos do gorila, aqui do pescoço, ali, como você pode notar que são bem maiores...
 198. Lúcia: Pra suportar, né?

199. Me: Pra suportar o... os músculos do pescoço...

200. Lúcia: Aham. A postura dele...

201. Me: A postura...

(Continuação negociações sobre as diferenças entre os símios - Visita 1 – módulo “Evolução da Locomoção”)

Embora a opção feita pela mudança de aparato ou assunto tenha parecido refletir a necessidade, na fala do mediador, da inclusão de uma nova fonte de abstrações a partir de um novo objeto, a mudança de aparato causa um encerramento da dúvida da visitante sem que haja uma resposta para seu questionamento sobre a crista sagital.

No trecho apresentado e em outros momentos das visitas, estratégias envolvendo os recursos expográficos tais como a observação dos objetos e vídeos, leitura de textos e apontamentos em painéis mostram-se como fonte de questionamentos importantes. No entanto, parece haver uma certa resistência, pelos mediadores, em levá-los adiante, seja pela generalização empírica ou teórica.

Uma tensão se estabelece, desse modo, no domínio das estratégias comunicacionais e educacionais. O discurso do mediador e suas estratégias para a mediação do conteúdo conceitual surge desvinculado dos objetos ou relacionados a eles de maneira apenas empírica. Esse tipo de interação é denominado por Vasconcellos (2015) como do tipo fragmentado em que o uso dos objetos possibilita a apresentação do conteúdo, mas sem uma conexão entre estes e favorece a natureza empírica das abstrações.

De modo geral, essas interações promovidas pelos mediadores têm teor essencialmente simplificador, considerando-se o modo como os conceitos sobre Evolução aparecem em suas falas. Suas abordagens passam, de modo geral, por uma explanação longa a cada módulo, de maneira desvinculada dos objetos, sem promover o desenvolvimento do pensamento teórico.

57. Me: *Homo habilis*. Esqueci de falar uma coisa aqui ó. A Lucy. A Lucy ela comia carne, mas ela comia carne crua. Porque a gente ainda não tinha o domínio do fogo, a gente ainda não sabia fazer o fogo. Então o quê que a gente fazia? Esperava o bichão... a gente nem tinha como caçar né. A gente não tinha armas.

58. Bruna: É tipo urubu.

59. Me: Isso aí... tipo urubu. A gente ficava lá esperando na árvore bonitinho. O bichão, o leão ia lá matava comia, o que sobrava... a gente esperava o ele ir embora né... o que sobrava a gente descia lá da árvore e ó, mandava para dentro. Cru né... porque a gente não tinha como fazer o fogo, a gente não sabia disso ainda né... é... Beleza. E aí então o *Homo habilis* ele surgiu... super, super importante pra gente porque a partir dele a gente descobre o domínio do fogo. A gente descobre é... como

fazer o fogo. A gente batendo lá as pedrinhas, sai a “faísquinha” e consegue fazer o fogo. Tudo bem? E aí então, a partir daí a gente começa a comer carne cozida a gente não precisa comer carne crua. A taxa... o número de doenças acaba caindo, diminuindo. Justamente porque agora a gente come carne cozida. Certo? A gente consegue matar muitos microrganismos. E também a gente começa a criar armas, artefatos. Ele começa a ter ideias de que “nossa se eu puder usar essa pedra, essa lasquinha eu vou conseguir mexer... vou conseguir atacar um outro animal. Então aqui a gente vira topo de cadeia alimentar. Agora a gente consegue caçar os outros animais. Consegue caçar, comer, sobrevive fácil, tem um monte de arma, certo? Legal para a gente né e ruim para os outros, tadinhos. E aí depois dele surge o Homo erectus.

(negociações sobre a dieta e domínio do fogo – visita 4 - Cladograma de abertura)

Como observamos no trecho anterior, a fala dos mediadores está baseada na reprodução dos conceitos em um modo mais simplificado. A simplificação que apontamos no início das categorizações como uma das estratégias discursivas empregadas pelos mediadores parece, desse modo, se constituir como uma abordagem comunicacional de grande importância.

No sentido de facilitar a compreensão do discurso expositivo, diversas estratégias discursivas são ainda acionadas tanto por mediadores quanto visitantes. Dentre elas, as mais comumente encontradas foram as comparações e contextualizações.

As comparações surgem como uma estratégia largamente empregada e sempre relacionada aos modelos e réplicas da exposição.

284. Lúcia: Aqui tem mais, né?

285. Me: Isso. Aqui é o nosso ((painel sobre a Evolução da dentição humana)).

286. Lúcia: Aham. Ó, filha.

287. Me: Aí aqui você pode perceber que a parte daqui, como a gente comia, a gente era, como eu falei, carniceiro, né...

288. Lúcia: Uhum.

289. Me: Comíamos... o... o espaço também era maior. Pode ver que a boca era maior porque a gente precisava comer mais porque uma carne podre não tem tantas proteínas quanto a gente precisa...

290. Lúcia: Aham.

291. Me: É... com o passar do tempo ele foi diminuindo porque nós aprendemos a caçar, aprendemos a dominar o fogo... aí isso possibilitou muito, porque... eles

conseguiam cozinhar a carne então eles não precisavam de dentes tão fortes e robustos como eram os antepassados.

292. Lúcia: Uhum. Nossa, olha o do Australopithecus... fantástico.

293. Me: É essa é a Lucy.

294. Lúcia: Aham.

295. Me: Aí... com o passar do tempo a gente não precisa de tanto esforço pra comer, a nossa boca foi diminuindo, nossa mandíbula foi diminuindo, os dentes foram ficando mais fracos... porque não há tanta necessidade, você não vai precisar mastigar um pedaço de carne cru se você pode cozer ela, que nem eles faziam.

296. Lúcia: Aham.

(negociações sobre as mudanças na dentição – visita 1 - módulo “Evolução da dentição”)

Observa-se que as comparações sustentam problemas nas significações presentes no discurso do mediador, tais como o pensamento causal e a aplicação do uso e desuso como modelo explicativo com o emprego das ideias de necessidade e transformacionismo. É importante, portanto, salientar o modo como o discurso expositivo se organiza: o próprio discurso expositivo da exposição está pautado em comparações entre as estruturas semelhantes que compartilhamos com nossos ancestrais, como por exemplo, a dentição, do modo como é apresentada no painel e réplicas onde a interação acima ocorre (Figura 22).

Figura 22 – Conjunto de painel (a) e réplicas de crânios (b) mostrando as transições entre os diferentes tipos de dentição na linhagem dos hominídeos (Foto: Adriana Chagas)

Retomando a proposta curatorial de encarar as transições entre os hominídeos como o fio condutor da exposição, é possível perceber aquilo que está expresso na abordagem de comparação dos mediadores segue exatamente a intenção que norteou as escolhas do curador acerca dos objetos que comporiam o discurso expositivo e a lógica nessa composição.

Percebemos que a contradição apontada na seção anterior sobre os valores e concepções envolvidos nas regras da atividade de mediação, de fato, orientam o trabalho dos mediadores e integram o conjunto de regras da Atividade de Visita. As escolhas da mediação definem, assim, a maior parte das regras relacionadas às interações com os conceitos evolutivos, as quais giram em torno das simplificações, comparações e abstrações empíricas em torno dos objetos.

São os mediadores que têm o maior tempo de fala nas visitas. Além do fator tempo, a maioria das conversações durante a visita foi iniciada pelos mediadores que dominam as escolhas, em sua maioria, de interações possíveis com o discurso.

Os valores de formação que integram as regras da mediação conferem aos mediadores uma determinada percepção de sua práxis. Esses valores regulam a Atividade de Visita influenciando a estrutura conferida à visitação pelo mediador. Ele é o sujeito central, sendo seus conhecimentos e habilidades os que norteiam as possibilidades interacionais.

Como vimos, foi possível localizar a aplicação de estratégias atitudinais que foram dominantes por parte dos mediadores e visitantes. O mediador inicia a sua fala sempre como uma narrativa dos assuntos de modo a atingir o objetivo de simplificar o discurso expositivo. Essa estratégia discursiva faz parte do conjunto de habilidades de mediação valorizadas dentro das regras de formação e passam a integrar fortemente as ações da mediação.

Desse modo, as interações com os conceitos sobre Evolução na exposição “Do Macaco ao Homem” ocorrem por meio de uma estrutura interacional que pode ser resumida, conforme delineado aqui, da seguinte forma:

- Os mediadores iniciam as interações em exposição, seja com o assunto abordado ou com os objetos, a partir daquilo que chamaremos de discurso de mediação que, de maneira geral, não está intrinsecamente conectado aos recursos expositivos.
- A duração das interações iniciadas é, de modo geral, delimitada pelo discurso do mediador. É ele quem inicia e encerra as interações na maioria dos casos, devido ao esgotamento dos assuntos ou como estratégia para a inclusão de um novo objeto nas interações.
- As interações em torno dos objetos são prioritariamente de cunho empírico, focadas na observação de estruturas e comparação entre elas.

Colocamos nosso foco sobre a contradição na Atividade de Visita estabelecida entre os instrumentos - que incluem os conhecimentos, habilidades e estratégias de mediação, e o objeto da atividade: a interpretação do discurso expositivo. Essa contradição, uma vez que representa as diferentes compreensões dos sujeitos a respeito do objeto – em nosso caso as estratégias discursivas e atitudinais dos mediadores frente o discurso expositivo, selecionadas para a significação dos conceitos evolutivos – pode ser caracterizada como uma contradição de segundo nível (ENGESTRÖM, 1987). Essa contradição gera uma tensão entre esses elementos

de modo a delimitar qual o tipo de interação que os visitantes terão com os conceitos evolutivos, em que as abstrações empíricas surgem como principal possibilidade interacional com a exposição.

5. 4. 2 Tensões nas atribuições de valores

Os elementos promotores de tensão referentes às atribuições axiológicas foram os menos frequentes em seu conjunto. No entanto, algumas reflexões importantes devem ser feitas a partir dos dados obtidos. As categorias de Posicionamento humano e Plausibilidade foram, respectivamente os mais frequentes, sendo que Sentido da vida contou com apenas duas ocorrências em uma negociação entre visitante e mediador onde ambos apresentam considerações que foram categorizadas sob esse elemento.

A respeito do elemento Sentido da vida, vemos no trecho selecionado a seguir, único no registro, o surgimento de uma discussão que leva visitante e mediador a levantar questionamentos que envolvem o âmbito filosófico e de valorização da vida humana:

15. Me: Porque a gente burla a... as leis da evolução de uma certa forma. Porque se você for pensar, com a medicina, por exemplo...
16. Lúcia: Sim.
17. Me: O... com... com os avanços tecnológicos...
18. Lúcia: É...
19. Me: A gente burla totalmente.
20. Lúcia: Uhum.
21. Me: Por exemplo, uma pessoa que nasce com câncer, por exemplo... um exemplo...
22. Lúcia: Uhum...
23. Me: Se não tivesse a medicina, com certeza ela iria morrer mais cedo.
24. Lúcia: É, ou uma deficiência também.
25. Me: Uma deficiência... não iria se reproduzir.
26. Lúcia: É.
27. Me: Hoje em dia...
28. Lúcia: A sociedade já...

29. Me: É... uma pessoa...
30. Lúcia: Não liga, aceita...
31. Me: Hoje em dia uma pessoa que consegue viver 70, 60 anos.
32. Lúcia: Uhum...
33. Me: Consegue ter filhos e tudo mais.
34. Lúcia: Uhum.
35. Me: A questão dos óculos, eu acho bem legal também, interessante. Porque a pessoa, por exemplo, uma pessoa míope, se você precisasse caçar, como é que você ia conseguir ver?
36. Lúcia: É, ou ia ter que ter uma sociedade realmente dê suporte, né...
37. Me: Exatamente!
38. Lúcia: Que... se você for olhar...
39. Me: E, então, se...
40. Lúcia: Geograficamente não tem muita tolerância ainda... não vamos dizer que é errado... é a sociedade deles, entendeu...
41. Me: Sim.
42. Lúcia: Pessoas com deficiências desse tipo, porque seria um... vamos dizer assim, um... um custo a mais pra essa sociedade que tá mantendo, né. Ou teria que ter um suporte social ou então a pessoa iria ficar a mercê, né...
43. Me: É, o que seria...
- (negociações sobre os fatores que atualmente influenciariam a Evolução humana - visita 1 – módulo “Evolução da locomoção”)

Essa interação tem início com uma negociação a respeito de outro assunto (perda e desenvolvimento de novas características). Levados pela consideração inicial de que os humanos não seriam parte dos processos evolutivos, o mediador inicia explicações em torno dos motivos para isso que ele considera como fato.

Dessa sequência de turnos de fala, percebe-se que o mediador tenta utilizar argumentos pautados em mecanismos pelos quais a espécie humana seria capaz de evitar o processo evolutivo. Nesse movimento, ele inicia o que toma a forma de um questionamento acerca do valor da vida humana. Podemos ver um paralelo entre os pontos levantados por Alexander (2013) e Ridley (2006) sobre as consequências, para as atribuições de valor à vida humana, conferidas pelos processos evolutivos, de natureza estritamente probabilísticos.

O questionamento implícito nessas falas passa a ser a relativização do valor da vida humana com relação à Evolução. Dentro do processo evolutivo, indivíduos “menos aptos”

como os citados na conversação, são facilmente eliminados. Em contrapartida, a existência da cultura humana é imbuída de uma ação que valorizaria esses indivíduos.

A sua relação como obstáculo pode ser observada no ponto em que o mediador levanta explicações que desconsideram a estrutura conceitual da Evolução. No entanto, observamos uma estrutura diferenciada das demais interações cujos elementos tensores se encontram no campo conceitual como veremos na seção a seguir. O surgimento desse questionamento, talvez por seu caráter polêmico, chama a visitante a atuar com o mediador com a sugestão de argumentos a fim de compreender a questão colocada. Embora o caminho seguido tenha apresentado a carência de elementos conceituais importantes, a dinâmica gerada parece ter imprimido maior movimentação entre os conceitos já estabelecidos de visitante e mediador.

Outra atribuição de valor feita primordialmente pelo mediador na visita 4 se refere à Plausibilidade da Teoria Evolutiva enquanto campo da ciência.

[...]É... ancestral – uma pessoa muito antiga né que veio antes da gente. E essa população aqui infelizmente nós... é... **tudo isso que a gente vai conversar é uma teoria tá, não é certeza absoluta, não posso provar pra vocês que isso realmente acontece... verdade absoluta. Porque justamente nós não temos aqui esse elo aqui que é o ancestral comum.** Nós não sabemos o que que aconteceu que dividiu. E cadê esse pessoal? Certo? Mas, tudo isso aqui, essa história que vem depois indica que isso realmente aconteceu. A gente só não tem como provar por causa desse elo aqui. Já ouviram falar da história do elo perdido?

(trecho da apresentação inicial da exposição na visita 4 – Cladograma)

No trecho acima, em seu primeiro turno de fala de sua mediação, a mediadora expressa a recorrente confusão com o termo **teoria** enquanto sinônimo de inverdade. O mediador atribui sua consideração, ainda, ao fato de não haver provas para o discurso que ela irá apresentar e que, portanto, “é apenas uma teoria”, colocando assim, a Evolução em descrédito.

Observamos, nesse ponto, assim como os autores Rudolph e Stewart (1998), a importância da promoção de um entendimento mais amplo acerca da natureza da Ciência para a compreensão dos processos evolutivos.

Nesse mesmo sentido, outro importante ponto nesse destaque é o papel que o mediador atribui à Ciência. Verifica-se que, para ele, a Ciência traz o discurso da verdade com base em suas evidências e, caso as falte, seu discurso passa a ser apenas uma teoria. O mesmo raciocínio pode ser observado no trecho abaixo na mesma visita:

38.V: **Engraçado que nesse tempo todo os chimpanzés não sofreram nenhuma evolução. Continuaram... continuaram...uma linha reta assim.**

39.Gabriela: Mas eles já nasceram carnívoros.

40.Me: É então... é a história que o pessoal debate. Fala assim, se o homem

41.V: O quê que aconteceu com eles?

42.Me: Se o homem veio do chimpanzé teria homem... chimpanzé virando homem até agora, e aí? **Isso daí é um problema na ciência aí.**

43.V: É verdade.

44.Me: Isso aí é um problema na ciência aí. Tudo bem galera? Vocês entenderam essa parte?

(negociações sobre a diferenciação das linhagens de chimpanzés e humanos - visita 4 – Cladograma)

Parece ser muito forte para esse mediador o papel da Ciência enquanto veículo da verdade, cujas evidências são o principal motivo para a existência de seu discurso. A discussão a partir do surgimento desse elemento tensor, poderiam seguir por caminhos que estendessem ainda a compreensão de Evolução enquanto um sistema organizado de conhecimentos construído para explicar um conjunto de fenômenos. Seria possível ainda, um rico cenário para a ampliação do entendimento de Ciência enquanto uma construção humana e que, portanto, não traz a verdade e sim, construções de conhecimentos humanas.

Dentro desse sistema de valores atribuídos perante os conceitos evolutivos, temos ainda a valoração de nossa espécie enquanto superior ou à parte do processo evolutivo.

No excerto a seguir, o mediador claramente valora a espécie humana enquanto parte do processo e, portanto, não atribui a ela nenhum posicionamento especial. Tem início assim uma discussão, em especial com um dos visitantes, que discorda do posicionamento do mediador.

267.Me:[...]Então foi super importante essa parte do lobo frontal pra gente também, certo. Que foi dada através da proteína da carne. O chimpanzé ele também é inteligente. Se você treinar ele a fazer alguma coisa, ele vai fazer, só que vamos supor que você treine ele a andar de bicicleta. Ele vai andar de bicicleta. Mas se você colocar ele em cima de uma moto, ele não vai saber. Justamente porque ele precisa ser treinado a fazer isso. O ser humano ele já tem uma... uma diferença aí. A gente... nós somos... nós somos...

268.V: A gente consegue discernir. Discernimento.

269.Me: Isso aí. Nós somos treinados. Mas a gente consegue fazer... esse intermédio.

Tudo bem? Beleza? Sim? Ótimo. Vamos... vamos... vamos.

Deslocamento para o módulo “Face a face com nossos ancestrais”

270.Mário: **Tem mais coisa aí, né?**

271.Me: Tem. Sim.

272.Mário: Porque muitos animais caçam em grupo. Muitos comem carne. Mas só o ser humano, só o Homo sapiens que desenvolveu a este ponto.

273.Me: Na verdade eu não sei se concordo muito com isso daí não, porque eu acho que essas teorias colocam muito o homem no centro do universo, e eu não concordo com isso. Porque eu acho que nós somos animais assim como todos os outros. Meu, a gente... a gente é tão inteligente e a gente está destruindo nosso próprio habitat, nosso próprio lugar onde a gente vive.

274.V: Nós somos os piores de todos né. Na minha opinião é.

275.Me: É. Como assim a gente é mais inteligente se a gente está destruindo tudo? Não sei se eu concordo muito com isso? De que nós realmente somos mais inteligentes e tal. Eu acho que não.

276.Bruna: Somos mais evoluídos.

277.Me: Não concordo também com isso.

278.V: Também acho que não.

279.Me: Eu acho que nós somos iguais a todos os outros animais. Todos. Até mesmo uma bactéria.

280.Mário: Não. Nós não somos iguais. Não somos iguais.

281.Me: Não... igual que eu quis dizer é que estamos todos aqui... todo mundo no mesmo caminho, todo mundo no mesmo barco.

282.Mário: Ok. Mas nós não somos iguais ((risos)).

283.Me: Hum... ((balança a cabeça em negativa))

284.Mário: Vamos lá... vamos lá.

(negociações entre visitante e mediador sobre a evolução e as peculiaridades do cérebro humano na visita 3 – Módulos “Evolução do cérebro” e “Face a face com nossos ancestrais”)

Observamos que a discussão toma o rumo de uma afirmação do status diferenciado dos seres humanos quanto a suas capacidades cognitivas. A mediadora, no entanto, não apresenta argumentos eficazes para fomentar a discussão e o visitante a interrompe para seguir com a apresentação da seção.

É possível observar que, falar de evolução humana pode ainda apresentar, além das tensões quanto aos elementos conceituais da Teoria, tensões referentes a significação que fazemos da nossa espécie perante as demais. Nós, de fato, teríamos uma posição diferenciada.

Uma vez que se trata de uma exposição sobre Evolução Humana, questões como essas se tornam mais evidentes pois permeiam todo o discurso em interação com mediadores e visitantes. Observa-se que o mediador, no entanto, não se apresenta como preparado para tal argumentação, não sendo capaz de fornecer elementos que colocassem as duas ideias em um debate que poderia ser rico em termos tanto de contribuições conceituais, quanto de ampliação de discussões acerca da atuação humana sobre o meio ambiente, por exemplo.

Apontamos, ainda, através da análise dos nossos dados, indícios de como as discussões dentro de uma exposição que aborda o tema Evolução podem ser um campo muito mais amplo do que apenas aquele que se restringe aos conceitos evolutivos. Deve-se considerar, nesse ponto, que a Evolução, assim com a Ciência, é uma construção humana e que se realiza, de acordo com Bulla e Meglhioratti (2016) por conflitos racionais, discussões conceituais e ideologias sendo as controvérsias científicas parte fundamental do trabalho científico. Entendemos que elementos como os que salientamos nesse trabalho compõem o campo de controvérsias que permeiam as construções dos conhecimentos sobre Evolução e, do mesmo modo, devem ser consideradas com grande potencial gerador de novos Ciclos Expansivos de Aprendizagem em exposições como a “Do macaco ao homem”.

Observamos, por fim, a ausência de turnos que pudessem ser claramente atribuídos ao elemento Religiosidade, mesmo que tenha surgido como importante elemento com potencial para gerar tensões nas entrevistas de mediadores e do curador.

O professor Walter Neves pontua a controvérsia entre a Evolução e o movimento criacionista como uma das motivações para a concepção da exposição “Do macaco ao homem”. Segundo ele, espaços como esta exposição tem o papel de tornar acessível à população as provas fornecidas pela Ciência que suportam a existência da Evolução.

Os mediadores, quando questionados sobre as maiores dificuldades de sua prática nesta exposição, indicam os conflitos com visitantes que citam argumentos advindos de suas formações religiosas. Segundo o mediador Pedro, a maior dificuldade enfrentada por ele foi “[...] a persistência da pessoa nos ideais dela. Nos seguimentos que ela entende. Sei lá, religião, que seja, a crença dela”.

Os nossos dados referentes as negociações entre visitantes e mediadores na exposição não corroboram a premência desse elemento recorrente na literatura a respeito (e. g., AMORIM; LEYSER, 2009b; SEPULVEDA; EL-HANI, 2004). Compreendemos que nosso esforço de

coleta tenha sido bastante reduzido face ao número de visitantes que a exposição recebe e que, esse fator possa ter sido preponderante para a falta de registros desse elemento.

No entanto, o fato de serem salientados por curador e mediadores fazem necessárias reflexões acerca de como essa controvérsia pode ser recebida e negociada na exposição “Do macaco ao homem”. O mediador Pedro deixou clara uma das possíveis relações que podem ser estabelecidas com essa controvérsia. Para ele, ela representa um fator de resistência aos ideais com o qual ele não se acha capaz de lidar. Nesse mote, as questões sobre religiosidade não são acolhidas e tratadas como parte das significações a serem estabelecidas na exposição e, portanto, passam a integrar o campo de impeditivos ao surgimento de novos Ciclos ou ao desenvolvimento destes.

Ainda, conforme observamos no turno de fala destacado na conversação anterior a respeito do posicionamento humano perante os demais seres vivos na Evolução, a questão da religiosidade pode não se apresentar claramente durante as interações. Possivelmente, o termo “tem mais aí” que integra o raciocínio do visitante na discussão com a mediadora possa incluir a influência de sua formação religiosa.

Uma última observação pode ainda ser colocada em discussão quando se tratar da controvérsia entre religião e a Teoria da Evolução. Conforme salientado no capítulo a respeito do que dizem as pesquisas sobre os obstáculos ao ensino e aprendizagem de Evolução, a visão de Evans et al. (2010) pode nos dar ainda um meio de compreender a questão. Lembramos que junto as questões de religiosidade estão atuando ainda outros mecanismos que não necessariamente incluam a existência de um projeto consciente para os processos de mudança tais como os raciocínios intuitivos como a causalidade e linearidade. É preciso, assim, que sejam esclarecidos, quando possível, os limites entre um campo nos quais essas tensões podem se estabelecer.

Desse modo, é preciso salientar a importância desse elemento da mesma forma que os demais, se atentando para as habilidades dos mediadores e possibilidades das exposições sobre evolução em acolher as dúvidas ou resistências dos visitantes nesse ponto.

5. 4. 3 Tensões nas significações dos conceitos evolutivos: um olhar para as generalizações a partir dos objetos museais

Ao passo que identificamos a possibilidade de tensões entre as estratégias discursivas e atitudinais selecionadas para a significação do discurso, cuja solução se dá pela predominância

da fala do mediador e da prevalência de abstrações empíricas, se faz necessário compreender de que modo essas escolhas e regras de mediação se realizando na divisão de trabalho entre visitantes e mediadores estão envolvidas nas tensões com os conceitos específicos.

Essa questão se traduz da seguinte forma: como os visitantes interagem com o conhecimento científico significado no discurso expositivo por meio dessas estratégias de mediação e dos instrumentos da Atividade de Visita – conhecimentos e habilidades de mediação e conhecimentos prévios dos visitantes?

A solução para essas tensões, de acordo com nossa análise, passa pelo desenvolvimento não só de habilidades de mediação, no âmbito das estratégias empregadas, mas também pelo desenvolvimento dos conceitos evolutivos enquanto ações mentais (cf. Davidov, 1988). Essas ações mentais podem ser aqui entendidas como a capacidade de análise das situações apresentadas por meio das generalizações teóricas relativas aos conceitos evolutivos.

De acordo com Sforzi (2004), a compreensão do mundo hoje é cada vez mais mediada por conceitos que não se podem atingir empiricamente, de modo que a compreensão desses conceitos científicos passa pela análise sistêmica das relações que os compõem. Esse processo, não se resume à obtenção do conteúdo dos conceitos, mas antes disso, se apropriar dos modos de interação que estes condensam em si, por meio de um tipo específico de pensamento. Conforme salientado por Davidov (1982):

[...] o pensamento teórico tem seu conteúdo espacial, diferente do conteúdo inerente ao pensamento empírico: é o domínio dos fenômenos objetivamente inter-relacionados e que constituem um sistema integral. Sem ele e a margem dele mesmo, estes fenômenos podem ser somente objeto da observação empírica. (p. 306 - tradução nossa)

Visto isso, como descrito no capítulo a respeito do desenvolvimento de ciclos expansivos, as mudanças e avanços qualitativos nos sistemas de atividade, de acordo com Engeström (1999), acontecem mediante passos como o questionamento, análises, modelagem, implementação do modelo, reflexão e consolidação. Esse processo reflete os pressupostos do tipo de pensamento citado por Davidov: aquele que se realiza pela ascensão do abstrato ao concreto pensado. Esse processo culmina, assim, no desenvolvimento do ciclo expansivo de atividade em questão.

Interagir com a exposição de modo a permitir a compreensão de seu discurso, de acordo com nossa visão, significa oferecer as condições para capacitar os sujeitos ao trabalho de busca das relações internas dos conceitos. Esse processo de abstração teórica é, portanto, o que permitiria esse tipo de interação com os conceitos.

Desse modo, a seguir buscamos compreender mais especificamente as tensões nas significações que os sujeitos fazem dos conceitos evolutivos na exposição, tendo em vista o tipo de abstração que parece ser predominante: generalizações empíricas.

A partir de então, buscaremos por fim distinguir a ocorrência de ciclos expansivos nas interações conversacionais e de como os sujeitos envolvidos trabalham na superação das tensões e contradições com o conhecimento científico e a prática de mediação ou como as tensões não superadas podem interrompê-los.

Iniciamos com a retomada da dominância do discurso do mediador e, portanto, das estratégias discursivas e atitudinais em torno da simplificação dos conceitos e da comparação como elementos tensores chave, uma vez que estruturam a visita e definem as possibilidades interacionais com os conceitos evolutivos.

Os principais elementos promotores de tensão nas significações dos conceitos evolutivos localizados nas falas dos visitantes e mediadores (ver Tabela 4), em termos de ocorrência foram: causalidade, raciocínio populacional e mecanismos evolutivos. Além destes, com poucas ocorrências, temos as tensões no âmbito das atribuições axiológicas em discussões acerca do Posicionamento Humano e da Plausibilidade da Teoria, frente ao discurso de mediação.

Por se tratar dos mais comuns, colocaremos nosso olhar sobre esses principais elementos. No entanto, salientamos novamente o apontamento de autores como Evans (2008) e colaboradoras (2010) e Mayr (2009) de que a Teoria da Evolução condensa em sua denominação uma gama de conceitos que compõem a estrutura teórica de compreensão dos processos biológicos.

Com isso em mente, os resultados serão discutidos a partir dos elementos mais comuns com permeações dos demais, em relação às estratégias acionadas pelos mediadores conforme discutido na seção anterior. Em seguida, faremos uma aproximação desses principais elementos com as discussões da literatura pertinente a fim de compreender seu caráter enquanto obstáculos ou oportunidades a inícios de Ciclos Expansivos de Aprendizagem.

No âmbito desse trabalho, a causalidade, conforme fora delimitada, refere-se a uma oposição possível entre duas linhas de raciocínio a respeito dos motivos para a mudança das espécies: aquele que leva em conta algum tipo de necessidade impressa na fala dos sujeitos ou

até mesmo a ideia de direcionamento e melhoria, estando ligado às interpretações teleológicas (e g., EVANS, 2008; GELMAN; RHODES, 2012), o qual chamamos de **causal**, versus a expressão da compreensão dos processos com seu caráter randômico, sem a inclusão de uma necessidade à interpretação, a qual nomeamos **não causal**.

Nos trechos selecionados a seguir, podemos ver exemplos de interpretações nestes dois sentidos:

11. Lúcia: Molar em Y... qual a vantagem evolutiva?
12. Me: Que... é o encaixe perfeito pro... pra parte de cima da boca.
13. Lúcia: Uhum.
14. **Me: O de cima encaixa perfeitamente no... no de baixo para... permitir a maceração dos alimentos...**
15. Lúcia: Dos alimentos. Principalmente no caso dos grãos...
16. Me: Grãos... é...
17. Lúcia: Coisas mais... mais vegetais é...mais duros porque carne acho que mais são os caninos né, pra rasgar.
18. Me: É, na verdade os caninos são um auxílio né, porque... pra rasgar, pra cortar. Pra isso a gente usa os da frente. Tanto que dos... dos chimpanzés como eles são onívoros a... os dentes da frente deles são mais...
19. Lúcia: Pronunciados né?
20. **Me: Retos. Não, são mais... pontiagudos. Que é justamente pra cortar.**

(negociações sobre as características da dentição de hominídeos – visita 1 - módulo “O homem entre os animais”)

78. Me: O nosso, como a gente tem um ponto de gravitação que é... exatamente ereto, então... nosso tem que ser mais robusto pra aguentar o peso...
79. Lúcia: Esse osso sacro dele também é bem chapado, bem reto né?
80. Me: Sim.
81. Lúcia: O nosso já tem essa... curvinha, né?
- ((Pausa se deslocando para observar os esqueletos do gorila e depois do chimpanzé buscando comparar os ossos))
82. Lúcia: O do chimpanzé também tem essa curvinha só que o dele é... menorzinho...
83. Me: A questão dos pés também, né, que eles andam com os pés totalmente no chão. As patas traseiras deles são totalmente encostadas no chão.
84. Lúcia: E a gente já tem a curvinha...

85. Me: A curvinha... a gente já tem uma curvinha, que... é o que permite pra gente o movimento de impulso.

86. Lúcia: Hum::::...

87. Me: Que a gente sempre anda: calcanhar, lateral do pé, ponta. Que é... permite a alavanca. Permite que a gente tenha o impulso pra correr, pra andar.

(negociações sobre as adaptações para a bipedia – visita 1 - módulo “Evolução da locomoção”)

No primeiro conjunto de interações, vemos os destaques de dois turnos de fala do mediador que classificamos como causal. O mediador apresenta a ideia de que o formato dos dentes molares de primatas foi modificado para atender à necessidade de encaixe entre os dentes. Posteriormente, a ideia se repete com relação ao formato do dente pontiagudo para a função de corte. Em oposição, os turnos destacados no segundo trecho apresentam uma interação que não expressa a ideia de sentido ou necessidade. Nele podemos notar o reconhecimento de que a estrutura (pé) permite o movimento de impulso.

Algumas observações importantes podem ser feitas em torno destes dois seguimentos. Primeiramente, temos um exemplo de como a visita tem prosseguimento a partir do discurso do mediador que, por sua vez, define a estrutura das interações pelas comparações das transições entre caracteres presentes na exposição. A observação das réplicas dos primatas e dos pés humanos e de chimpanzés é o ponto central das negociações entre visitante e mediador, utilizada como meio de abstração das relações entre as estruturas por ambos os sujeitos.

Trechos como estes em que o mediador faz as principais observações acerca dos objetos são comuns no corpus de análise e representam abstrações geralmente de caráter breve e superficial, em que os objetos são apenas representações visuais do discurso dos mediadores. No entanto, as ferramentas conceituais dos mediadores são o ponto problemático nesses trechos.

O mesmo mediador apresenta duas percepções para a explicação do processo que leva às características dos indivíduos foco de sua comparação, que vão de encontro a ideia de função destas. Podemos compreender o ponto nevrálgico dessa tensão entre uma explicação causal e uma não causal de acordo com Mayr (2008) que salienta a diferenciação entre a compreensão de qual questionamento estamos fazendo sobre determinado fenômeno. Se queremos saber como ocorre, buscamos as causas próximas, recorrendo a questões genéticas, dos processos fisiológicos e comportamentais que definem a forma e a função de tais fenômenos. Em contrapartida, as questões do tipo “Por que” são aquelas que necessitam de explicações

evolutivas que são capazes de conduzir, por meio de inferências históricas, aos processos que levaram ao desenvolvimento de tal fenômeno, sua causa evolutiva.

Em nossos exemplos, vemos que o mediador, ao comparar as estruturas, lida com questões a respeito da forma e função dos caracteres sob sua observação e, estes elementos se tonam explicações no caráter das causas próximas (o como se realiza a função dessa estrutura). Nesse sentido, o sujeito delinea, no primeiro caso, uma explanação simplificada que corresponde diretamente a melhoria da forma em resposta a sua função mastigatória. No segundo trecho, no entanto, não observamos a expressão clara dessa dificuldade conceitual.

Um outro paralelo pode ser observado nesses trechos, no que tange à relação entre os recursos expositivos e a fala dos sujeitos, nos dando indícios de outro elemento promotor de tensão. As comparações realizadas entre as réplicas que, logicamente, representam indivíduos. No entanto, estes indivíduos estão ali, por sua vez, com a intencionalidade, conforme discutido anteriormente, de apresentar a transição entre as espécies. Portanto, vemos expressado na fala dos sujeitos que essa dualidade entre a abordagem dos processos evolutivos pelo viés de indivíduos ou de populações pode se estabelecer como uma importante tensão.

7. Me: Quero ouvir de vocês. Alguém de vocês. O que que é Evolução pessoal? O que é uma Evolução? Pode falar.

8. V: Transformação mais ou menos?

9. Me: Está quase lá. Transformação...? Sim, vai. É... de certa forma sim. Transformação, muito bem. É... Evolução é transformação, ou seja, uma mudança né, falando mais a grosso modo. Uma mudança que acontece nos indivíduos ao longo dos milhões de anos né.

10. Paulo: Se souber fala ((sussurro)).

11. Me: E por que que esta transformação ocorre? Por causa de mutações que acontecem no nosso DNA, nas nossas células né. **Então essas mutações fazem com que a gente mude de forma ou que a gente mude de hábitos né.** Então...é agora a gente vai começar uma historinha aqui de 7 milhões de anos atrás né. Aqui a gente tinha um cara chamado de ancestral comum, ou que a gente conhece hoje como elo perdido né.

(negociações sobre o significado de Evolução – visita 3 - “Cladograma”)

Neste excerto, observamos as interações novamente acerca das réplicas de crânios expostas no cladograma na abertura da exposição, onde os mediadores permanecem por mais tempo. Neste momento, realizam um discurso introdutório sobre o conteúdo da exposição

abordando as principais espécies que compõem a linhagem dos hominídeos. Outro assunto geralmente abordado é a definição de Evolução. Aqui, podemos ver a explicação recorrente de mediadores e visitantes das ideias de “transformação” ou “mudança”. Nesse trecho, o mediador introduz, de maneira simplificada, o conceito de mutação e imprime um sentido de transformacionismo em termos de indivíduos.

Mais tarde no mesmo espaço, o mediador dá continuidade ao seu discurso, porém agora empregando um raciocínio populacional a sua fala:

17. Me: [...] E o *Homo heidelbergensis* também era migratório. Era bípede. Então o que ele fez? Uma população migrou para a Europa e uma outra população ficou na África, né. A população que migrou pra Europa deu origem ao *Homo neandertalenses* ou homem de neandertal. E a origem... os que ficaram na África deu origem ao *Homo sapiens*, né. Nossa espécie. Os dois surgiram juntos com 200 mil anos atrás, né. [...]

(trecho de apresentação da exposição - Visita 3 – “Cladograma”)

Nesse trecho, parte de um turno de fala do mediador que durou aproximadamente cinco minutos, vemos que o mediador, emprega o raciocínio populacional em sua fala e produz um discurso um mais complexo a respeito da Evolução: ressalta o processo cladogênico, com o surgimento de novas espécies por meio da modificação.

No entanto, não é possível compreender como os visitantes interpretam essa complexificação contida no discurso, uma vez que o mediador não abre suas observações para a contribuição dos demais sujeitos.

O raciocínio populacional constitui-se também em um elemento central para a compreensão dos processos evolutivos e, portanto, consideramos sua centralidade enquanto possível promotor de tensões na Atividade de Visita. De acordo com Coley e Muratore (2012), para interpretar os processos evolutivos é necessário compreender que as populações são conjuntos de indivíduos únicos no qual as variações são inerentes. A tensão se estabelece conforme observado nos trechos acima, uma vez que os sujeitos podem ainda compreender a Evolução em termos de indivíduos.

De acordo com Mayr (2008), o conceito de população junto aos de variabilidade, hereditariedade e sobrevivência diferencial são os elementos-chave para a compreensão da Seleção Natural, o mecanismo mais aceito atualmente para a explicação dos processos evolutivos. Desse modo, tendo em vista as conexões inerentes à estrutura conceitual complexa

que a Teoria da Evolução representa, atentamos agora para o terceiro elemento mais recorrente entre as interações na Atividade de Visita.

De acordo com as considerações teóricas realizadas até aqui a respeito da influência dos elementos selecionados e que surgiram como obstáculos em nossos dados, podemos traçar um caminho entre o emprego de conceitos evolutivos de forma errônea ao mesmo tempo em que, em uma mesma visita, os sujeitos lançam mão de explicações que estão de acordo com os conceitos científicos dos quais tratamos.

Autores salientam a ocorrência dessas explicações em museus (e g., EVANS et al., 2010; MCFADDEN et al., 2007), dentre as quais a expressão de um mecanismo evolutivo alternativo está descrita. Para Nehm e Ha (2011), isso ocorre quando os sujeitos não têm compreensão dos elementos necessários à construção da ideia de Seleção Natural, como podemos ver no trecho a seguir:

69. Me: Então a gente vai evoluindo, a aparência vai se modificando. **A Evolução, ela acontecia com a necessidade de se adaptar. Se eles não se adaptassem ao ambiente não haveria chance de sobrevivência e então nenhum de nós estaria aqui hoje tá.** Hum... aqui a gente pode ver já o aumento do tamanho corporal tá, as pernas já estavam crescendo um pouco mais aqui, eles já conseguiam ficar em pé ((se referindo a *Australopithecus afarensis*)). A partir daqui foi quando o homem passa a andar mais em pé e você vê que o gênero já muda, de *Australopithecus* para *Homo*. **A aparência já estava mais humanizada. Tudo bem que ainda tinha umas características bem diferentes das que a gente tem hoje, mas você olha para ele e vê que não era mais um macaco ((se refere a *Homo erectus*)).** Então a queda de pelos aconteceu, a pele fica mais escura... por ter mais melanina tá, as sobrancelhas ainda eram bastante proeminentes por [causa do sol...

70. Mário: A boca dele era muito grande.

71. Rosa: ((risos))

72. Me: **Sim. Por causa do sol a sobrancelha deles eram muito grandes para proteger da luz excessiva tá, a região em que eles viviam era uma região muito quente que era na África...** Já esses dois aqui foram aqueles que surgiram no mesmo período, mas a gente vê que o ambiente torna eles totalmente diferentes tá ((se refere a *Homo neanderthalensis* e *Homo sapiens*)). **A pele mais clara, mais pelos, aquele já tinha a pele mais escura, tinha menos pelos.** Então ele... essa região aqui pessoal ((aponta para a região da testa da réplica de *Homo neanderthalensis*)) chama lobo frontal tá, era bem menor aqui do que lá tá e isso indica que eles eram pouquíssimo comunicativos já esses não, eram muito

comunicativos e essa parte aqui ó, que a gente vê, a parte do cérebro localizada nessa região é chamada de zona de Broca que é responsável pela fala. Então, a área de Broca mais desenvolvida, fala mais desenvolvida. Vocês podem ver que a do chimpanzé é bem pequenininha e é exatamente por isso que ele não tem a fala tão desenvolvida quanto a nossa tá. A espécie do *neanderthalensis* acabou sendo extinta enquanto a do *sapiens* sobrevive até hoje. Vocês acham que a nossa espécie ainda vai continuar evoluindo? Não? Sim ou não?

(negociações sobre as diferentes fisionomias entre os hominídeos – visita 5 - módulo “Face a face com nossos ancestrais”)

Pela observação das representações artísticas nesse módulo, em uma lógica essencialmente comparativa, o mediador simplifica conceitos como seleção e adaptação no escopo da Teoria Evolutiva e recorre, por fim, a explicações em termos de perda e ganho de caracteres em resposta a uma necessidade imediata imposta pelo ambiente, evocando o Uso e Desuso como mecanismo evolutivo.

Com relação ao caráter de obstáculo dessas tensões, como observado com frequência nos nossos dados, apresentamos a discussão de Gelman e Rhodes (2012) sobre a construção de conceitos essencialistas do mundo natural. Esses autores partem da ideia de que o Essencialismo Psicológico (do inglês *Psychological Essentialism*), descrito como um conjunto de ideias intuitivas a respeito das categorias que criamos empiricamente do mundo natural, como o conceito de espécie, por exemplo, tem grande influência sobre a compreensão dos processos evolutivos. Para os autores, isso inclui uma consideração problemática: que certas categorias, como a de espécie, possui uma força causal ou essência responsável pelas propriedades compartilhadas pelos membros destas categorias.

Em especial para o caso da causalidade, a segunda consideração tem influências sobre a compreensão apresentada nos discursos dos mediadores. As explicações causais por vezes expressam, de acordo com Evans (2008), a existência de um potencial inato para evoluir e essa evolução, compreende, por sua vez, uma ideia de melhoria e intencionalidade. Essa tensão, conforme apresentado em capítulo anterior, por vezes é ofuscada pela ideia de uma ação consciente externa ou existência de um projeto na Evolução, de acordo com a análise de Evans e colaboradoras (2010). No entanto, a causalidade geralmente se liga às ideias intuitivas, segundo as quais, existe uma intencionalidade dos indivíduos que direcionam os processos de mudança.

De acordo com a análise de Gelman e Rhodes (2012), o essencialismo psicológico, imprimindo um caráter estático ao conceito de espécie, tem consequência sobre todo o repertório conceitual da Evolução, minando a apreensão de elementos como a variabilidade, o raciocínio populacional e a causalidade. Essas considerações vão ao encontro ao apontamento de Evans (2008) a respeito de como é importante se atentar para a compreensão de uma miríade de elementos (ou conceitos), não apenas sobre as formas aparentes destes na pesquisa sobre as compreensões a respeito dos processos biológicos.

Conforme percebemos, de acordo com essa discussão, há uma forte indicação de que os conceitos que facilitam a compreensão dos processos biológicos, dentre eles os considerados no nosso quadro de análise, são contra intuitivos e, portanto, obstáculos a aprendizagem do tema.

Nesse ponto, levantadas as questões referentes a como esses elementos podem ser problemáticos em suas diferentes ocorrências dentro de nossa Atividade de Visita, nos resta compreender de que modo esses elementos podem se constituir também como oportunidades no desenvolvimento de Ciclos Expansivos de Aprendizagem.

Uma possibilidade encontrada na literatura vem da análise de Coley e Muratore (2012) a respeito do que os autores chamaram de *informal folk theories* (em nossa tradução: teorias populares informais). Eles aprofundam a discussão sobre o essencialismo psicológico, partindo para a compreensão de como, especificamente, essas categorias essenciais da natureza são construídas pelos indivíduos e como elas se relacionam de modo a promover a compreensão errônea dos processos evolutivos. Essa discussão, somada às contribuições de Davidov (1982) sobre a importância das generalizações teóricas no ensino, através do processo de ascensão do abstrato ao concreto, nos fornece uma hipótese interessante.

Coley e Muratore (2012) referem-se especificamente ao conceito de raciocínio populacional como detentor de um papel central na compreensão dos processos evolutivos. Para eles, tal entendimento passa obrigatoriamente pelo reconhecimento de que as espécies são categorias não uniformes e não estáticas, sendo compostas por grupos de indivíduos essencialmente variáveis, as populações. Os autores salientam que o problema se localiza nas representações que construímos, ao longo da vida, para os elementos naturais. Criam-se conceitos de modo a simplificar os processos complexos como é o caso do conceito de espécies cujo conteúdo, no entanto, é polissêmico. O resultado desse processo pode culminar em diferentes resultados referentes ao modo pelo qual nós classificamos elementos observados dentro de categorias. É o que Gelman e Rhodes (2012) chamam de raciocínio intuitivo no campo do ensino de Evolução.

Essas reflexões nos levam a pensar sobre a importância da construção de conceitos que ultrapassem a representação empírica, imediata e aparente do mundo natural.

Esse papel classificador dos fenômenos refere-se diretamente ao processo de generalização da realidade. De acordo com Sforzi (2004), generalizar requer que encontremos nos fenômenos particulares sob novas condições concretas, o traço essencial do conceito em questão. Esse é o processo de **generalização teórica**, necessária ao pensamento científico pois é realizado por meio da análise sistêmica das qualidades e relações internas dos fenômenos, em um raciocínio investigativo. Esse método descreve um processo, portanto, dedutivo. Diferente do método que pode ser compreendido por trás da análise de Coley e Muratore (2012), um processo indutivo.

No entanto, o processo indutivo a partir da observação dos objetos é o que podemos notar nos trechos acima destacados e, de modo geral, na Atividade de Visita analisada. Os mediadores e visitantes desenvolvem um discurso essencialmente fragmentado, levantando as características aparentes e comparando processos, sem permitir o aprofundamento das relações entre os objetos e os conceitos.

Desse modo, acreditamos que as tensões provenientes dos elementos de nossa categorização possam, nesse sentido, se converter em oportunidades para o desenvolvimento de Ciclos Expansivos de Aprendizagem, representando momentos que chamem à necessidade de abstrações teóricas dentro da Atividade de Visita.

5. 5 Ciclos interrompidos: evidências e superações

A transformação do objeto da atividade de visita inclui ações como as descritas acima, opções dos sujeitos dessa atividade – mediadores e visitantes – imersos em regras que delimitam e direcionam as habilidades e tipos de interações com o discurso nesse espaço. Para a realização dessa transformação, é necessário que seja realizado pelos visitantes e mediadores um processo de (re)significação dos processos em exposição.

Conforme abordamos no início do capítulo 5, as atividades que organizaram grande parte das regras e instrumentos da Atividade de Visita têm intencionalidade educativa, o que pressupõe a necessidade de que os visitantes compreendam conceitualmente a exposição de modo a desenvolver novas ferramentas de interação com o mundo que os cerca.

Desse modo, ao analisarmos essas atividades envolvidas no âmbito macro de análise em nossa pesquisa, podemos partir do princípio de que há uma intencionalidade educativa e

que, portanto, para que essa se realize, é necessário que os sujeitos sejam capazes de realizar mudanças na construção de seus conceitos sobre o tema Evolução.

Realizamos, nesse trabalho, um movimento por meio das tensões e contradições a fim de alcançar um novo significado para as relações observadas. Mantivemos em vista o desenvolvimento de ferramentas para a superação das tensões que influenciam na significação de conceitos evolutivos em exposições, a partir da compreensão da realidade contraditória que compõe esse universo pesquisado. O nosso trabalho pode ser um exemplo do movimento intencional que realizamos com vistas ao desenvolvimento de uma atividade: a nossa atividade de pesquisa. Tal movimento, descrito anteriormente como um Ciclo Expansivo de Aprendizagem (ENGESTRÖM, 1987), passa pela localização e superação intencional das tensões e contradições da atividade em questão. Isso porque, de acordo com Engeström (op. cit.):

[...] novos estágios qualitativos e formas de atividade emergem como soluções às contradições do modelo precedente. E isso, por sua vez, toma o lugar de “avanços invisíveis”. (p. 105 - tradução nossa)

Esse é o cerne para a movimentação dos Ciclos Expansivos de Aprendizagem que podem se realizar na exposição “Do Macaco ao Homem”, tendo em vista as intencionalidades exploradas anteriormente.

O estudo da exposição nos forneceu informações sobre que elementos envolvidos nas negociações e significações do discurso expositivo são prementes na geração de tensões. Essas tensões se localizam tanto nas necessidades interacionais impostas pelo conteúdo conceitual da exposição quanto nas escolhas da mediação e dos visitantes. Observamos o estabelecimento de contradições entre o objeto - entendido como o discurso expositivo -, e as ferramentas conceituais disponibilizadas na atividade - conhecimentos de mediadores e visitantes.

Tendo em vista esses pressupostos, apresentaremos a seguir o caso de um Ciclo iniciado a fim de discutir suas interrupções e possibilidades de superação frente às tensões que o influenciaram.

Conforme discutido, os aparatos são o ponto de partida das observações que levam a abstrações de teor empírico dominadas, geralmente, pelo mediador, o detentor de maior parte dos turnos de fala. O trecho que apresentamos a seguir refere-se ao início de um Ciclo Expansivo de Aprendizagem, a partir de uma interação a respeito do desenvolvimento das áreas

específicas do cérebro humano (Broca e Wernicke) e do Coeficiente de Encefalização no módulo “Evolução do cérebro”:

440. Me: É. Essa aqui, essas partes são as... área de Broca e área de Wernicke. A área de Broca tá relacionada com a nossa fala.

441. Lúcia: Hum...

442. Me: Nosso meio de falar, nossa... mi... é, capacidade de emitir sons.

443. Lúcia: Uhum.

444. Me: O deles é só, apenas vocalização simples. O nosso, a gente, é bem maior. Então é mais complexo, a gente consegue falar. Se a capacidade aumenta, de fala, a capacidade de compreensão também tem que aumentar junto.

445. Lúcia: Sim.

446. Me: Que é a, a área de Wernicke que é essa outra parte. Que a deles é essa aqui ((indica no esquema a diferença entre humanos e chimpanzés)).

447. Lúcia: Bem menor, né?

448. Me: Isso. E o... o lóbulo frontal, que tá relacionado com a capacidade de pensamento abstrato, que só nós temos, locomoção e... capacidade de resolver problemas.

((Pausa))

449. Me: Nós conseguimos pensar abstrato e eles não.

450. Lúcia: Tá certo isso aqui?

451. Me: O quê?

452. Lúcia: São muito diferentes, esses dois crânios... Os dois são ((Homo)) heidelbergensis?

((Pausa))

453. Me: Sim! São... os dois são ((Homo)) heidelbergensis.

((Pausa))

454. Lúcia: Porque, tá vendo? Esse calo aqui posterior esse aqui você já não tem, aqui tá mais projetado pra frente e aqui tá menos.

455. Me: Então, isso também vale de acordo com o lugar que eles foram encontrados. Que pode ser que nesse lugar a carac/ isso propicia... que a característica de adaptação vai se adaptar melhor do que ali, por exemplo.

(negociações sobre a Evolução do cérebro humano – visita 1 – módulo “Evolução do cérebro”)

Destacamos acima o momento da interação em que a visitante interrompe a fala do mediador com um questionamento a respeito de sua observação de dois crânios identificados como *Homo heidelbergensis* (Figura 23). A visitante, não apenas observa os dois objetos como também, lê a legenda correspondente e questiona o mediador a respeito das diferenças que detectou de sua observação.

Figura 23 – Detalhe do painel sobre Coeficiente de Encefalização mostrando dois crânios de *Homo heidelbergensis* (Foto: Adriana Chagas).

Como pode ser observado na imagem acima, os dois crânios estão expostos em contexto diferente daquele a que a pergunta da visitante se direciona. No entanto, o que lhe chama a atenção são as diferenças observáveis a partir das réplicas, elemento que ela usa no prosseguimento ao seu questionamento. A visitante utiliza a comparação como principal estratégia enquanto o mediador tenta explicar os motivos para suas colocações, utilizando o argumento da adaptação ao ambiente como principal elemento explicativo.

A argumentação do mediador tem prosseguimento, porém sem constituir os elementos necessários para sanar o questionamento da visitante que, conforme podemos ver na continuação do trecho, a seguir, o expressa de outra forma:

456. Me: Por exemplo, aqui a boca tá mais projetada pra frente...

457. Lúcia: É, então, o...

458. Me: Pode ser que aqui... o...

459. Lúcia: O occipital também...

460. Me: Como na Zâmbia é um lugar mais seco... menos úmido...

461. **Lúcia: Então, deverão ter, será que no caso não deverão ser duas espécies, porque tão em lugares diferentes com características distintas.**

462. Me: Então, aconteceu a tal da migração, né?

463. Lúcia: Sim.

464. Me: Que a gente migrou. Foi uma das coisas que aconteceu com o Homo sapiens e o Homo neandertalis...

465. Lúcia: Aham.

466. Me: Que os dois... que o H. sapiens migrou pra, pra Europa, encontrou o ((Homo)) neandertalis onde aconteceu conflitos e tudo mais.

((Pausa))

467. Lúcia: Ai, tá bem diferente. Tá estranho isso daqui.

(continuação das negociações sobre a Evolução do cérebro humano – visita 1 – módulo “Evolução do cérebro”)

O turno destacado representa a natureza do questionamento da visitante em torno das diferenças entre os crânios. Ela questiona sua significação do conceito de espécie. Ao exteriorizar sua dúvida, a visitante chama o mediador como ferramenta de apoio na solução de um conflito que surge entre seu conceito de espécie e um novo modelo que parece se apresentar a partir de sua análise comparativa dos crânios.

O questionamento da visitante pode ser caracterizado como a primeira ação no desenvolvimento de um novo modelo, no caso, um novo conceito. De acordo com Engeström (1999), essa ação se caracteriza pela localização de uma contradição em algum nível, nesse caso, entre a concepção da visitante e um novo modelo que a ela se apresenta, pelos sujeitos da atividade.

Em seguida, com o aporte do mediador, a visitante tenta buscar elementos para compreender esse novo modelo, o que constitui a segunda ação do Ciclo iniciado. Esta, que compreenderia a análise da situação apresentada frente as ferramentas e informações de que o sujeito dispõe, em nosso caso, basicamente os conhecimentos do mediador, se estende ainda por alguns turnos culminando, porém, na interrupção do Ciclo.

468. Me: Então, aqui ó...

469. Lúcia: Eu vou pesquisar mais...

470. Me: Ele foi por volta de 800 mil, que primeiro... "foi cuja expansão não pode ser explicada" ((lendo o trecho do painel sobre a expansão cerebral dessa espécie)).

471. Lúcia: Uhum. Só por uma questão do aumento do corpo, né?

472. Me: Exatamente. Se expande...

473. Lúcia: Uhum... legal.

(continuação das negociações sobre a Evolução do cérebro humano – visita 1 – módulo “Evolução do cérebro”)

Observa-se que, ao fim dessas negociações, o mediador não consegue oferecer o suporte necessário ao desenvolvimento do Ciclo, na análise dos conceitos apresentados em conflito. Ele finalmente, frente a falta de outras ferramentas e conceitos a implementar para o auxílio da visitante em seu movimento de questionamento e análise, recorre à estratégia de leitura da placa cujas informações, conforme vimos, não compreendem elementos que se relacionam com a fala da visitante.

O conceito de espécie pode ser representado como um conhecimento que a visitante poderia desenvolver com a ajuda do mediador, como um sujeito mais experiente oferecendo novas possibilidades de significação. No entanto, o mediador não foi capaz de acessar esse conhecimento, passível de compor a Zona de Desenvolvimento Proximal (VIGOTSKI, 2009) da visitante. Por falta de elementos novos que pudessem ser parte da reconstrução de seu modelo vigente, esta, por fim, desiste da interação.

Esse é o início do Ciclo Expansivo de Aprendizagem por meio do qual novas formas de atividade podem ter origem, com a construção de novos conhecimentos e práticas a serem implementadas (ENGESTRÖM, 2000). Podemos analisar essa interrupção, possivelmente, como resultado da carência de conceitos que permitissem as seguintes ações do ciclo (modelagem, análise do modelo, implementação, reflexão e consolidação), culminando no desenvolvimento de um novo modelo de espécie com mais elementos que permitissem à visitante ultrapassar a abstração empírica realizada frente ao recurso expositivo. Em uma segunda análise, poderíamos levantar a hipótese de que o mediador não dispunha do repertório de estratégias mediacionais para perceber o início desse processo e, assim, atuar em seu suporte.

De acordo com a natureza do questionamento em torno do conceito de espécie, segundo o qual é possível apreender que a visitante compreende essa categoria como composta por indivíduos e não por populações variáveis, o mediador poderia implementar a variabilidade e o raciocínio populacional como aporte ao desenvolvimento do Ciclo. Vemos que faltou à

visitante a compreensão de conceitos como estes que acabou por levar a uma tensão entre o significado do conceito científico de espécie e sua significação, no âmbito empírico.

Desse modo, vemos o acúmulo de tensões não resolvidas a respeito das significações de ambos os sujeitos sobre dois elementos promotores de tensão delimitados no âmbito desta pesquisa, gerando o interrompimento do Ciclo Expansivo de Aprendizagem iniciado através da abstração empírica em torno do aparato em questão. Ao mesmo tempo, foi um desses elementos a força motora para o início desse Ciclo.

Frente a evidência dessa existência dialética dos elementos promotores de tensão enquanto obstáculos e, ao mesmo tempo, oportunidades para a mudança, como voltar nossa atenção para eles de modo a efetivar seu papel enquanto propulsores da expansão dos Ciclos?

Conforme apontado anteriormente, em nosso exemplo, percebe-se a centralidade dos elementos variabilidade e raciocínio populacional como aporte ao desenvolvimento do conceito de espécie da visitante. Porém, seu questionamento se inicia a nível das observações empíricas que, conforme vimos, é o principal tipo de abstração realizado na Atividade de Visita sob análise.

Davidov (1982) salienta que o processo de aprendizagem deve compreender a construção de ferramentas cognitivas que permitam aos sujeitos se relacionar com o mundo a partir dos conceitos científicos, ou seja, aqueles construídos a partir de um tipo específico de pensamento, o teórico.

Em nosso exemplo, a Atividade de Visita deve constituir as condições para essa atividade mediada pelos conceitos. A centralidade dos objetos em exposições museológicas é sim de extrema importância para os processos de (re)significação que ocorrem nesses espaços, bem como para o processo de aprendizagem em museus. Porém, nossos dados apontam, assim como em Bizerra (2009), para a premência na organização de Atividades de Visitas que privilegiem abstrações também teóricas. Esse fato é reforçado por se tratar de um tema tão complexo e controverso quanto a Teoria da Evolução por Seleção Natural que não pode ser compreendida de outra forma se não pelo entendimento das relações entre o repertório conceitual que ela representa.

Para tanto, vimos que o mediador tem papel central no caso analisado. Seus conhecimentos são a principal ferramenta para o suporte a possíveis Ciclos, importantes quando se tem a intencionalidade da compreensão dos processos evolutivos.

Capítulo 6

Conclusões e encaminhamentos

A presente dissertação realizou o levantamento das principais negociações envolvidas na significação de conceitos evolutivos na exposição “Do macaco ao Homem”, apresentada no Catavento Cultural e Educacional, um museu de ciências de grande público na região central de São Paulo. Por meio do estudo deste caso particular, sob o aporte teórico da Teoria da Atividade (ENGSTRÖM, 1987), enriquecemos a compreensão de como os públicos museais se apropriam dos conceitos evolutivos.

Em nossa análise de nível macro, considerando a caracterização das atividades de concepção, formação de mediadores e mediação, foi possível observar a importância de compreender como as regras das diferentes atividades são construídas no âmbito das instituições e como elas definem o surgimento de novas necessidades e, portanto, definem novas atividades. A Atividade de Visita analisada, em seus elementos constituintes, emerge das interações entre as demais atividades, cujas contradições a nível das percepções dos sujeitos acerca de seus objetos são as forças motoras para sua definição.

As principais contradições foram localizadas em relação a percepções, concepções e valores dos sujeitos sobre a exposição e à prática de mediação. Nesse sentido, as escolhas dos conceptores da exposição e do setor educativo, reguladas pelas regras institucionais, culminaram em uma estrutura da Atividade de Visita que, norteada principalmente pelos valores de mediação no âmbito de suas regras, privilegia a centralidade do discurso do mediador.

Os valores da mediação definem que os mediadores sejam os detentores do discurso “decodificado” e “simplificado” a ser “transmitido” aos visitantes. Observou-se uma estruturação que se repete nas cinco visitas analisadas: os mediadores são os detentores do discurso, que se realiza por meio de estratégias de simplificação dos conceitos, partindo da observação dos recursos expográficos enquanto oportunidades de abstrações empíricas. Os objetos se tornam, desse modo, elementos para a observação e comparação de estruturas, subordinadas ao discurso dos mediadores que é geralmente desconectado dos primeiros.

Frente à problemática amplamente discutida na literatura sobre o ensino e aprendizagem de Evolução, que definem obstáculos a esses processos, a proposta central dessa pesquisa, em um nível micro, foi considerá-los em um sentido dialético enquanto obstáculos e

oportunidades. Foi apresentada, dessa forma, a definição de uma categorização de elementos com potencial para promover tensões na Atividade de Visita. Essa categorização foi baseada na literatura sobre o ensino e aprendizagem de Evolução e nas evidências obtidas pelos dados coletados.

A categorização das interações conversacionais entre mediadores e visitantes a partir dos elementos promotores de tensão na aprendizagem de Evolução, tanto no domínio das estratégias comunicacionais e educacionais quanto das significações dos conceitos evolutivos, promoveu uma visão integrada dos obstáculos descritos na literatura de museus. Percebemos que a problemática pode se delinear, como no caso analisado, enquanto uma complexa relação envolvendo diferentes domínios de tensões, sendo necessária a atenção para o desenvolvimento de diversas habilidades tanto conceituais quanto atitudinais e discursivas.

O mediador surge assim, como figura central na Atividade de Visita, uma vez que suas escolhas baseadas nos valores estabelecidos para a mediação, norteiam a visita e influenciam grandemente as significações dos visitantes. A importância da formação dos mediadores, principalmente em suas capacidades conceituais em conjunto a suas habilidades de mediação, fica evidente para o caso estudado, uma vez que as ferramentas da Atividade de Visita, que correspondem em grande parte aos conhecimentos e habilidades dos mediadores, se mostraram insuficientes frente às dificuldades conceituais.

Foi possível localizar ainda, o início de um Ciclo Expansivo de Aprendizagem a partir de tensões no âmbito dos recursos expográficos. A visitante, ao questionar seu conceito vigente de espécie frente a uma tensão gerada pela observação das réplicas em exposição, inicia um movimento de questionamento para um novo modelo e, no entanto, não ultrapassa o âmbito da abstração empírica tendo seu Ciclo interrompido pela carência na compreensão de conceitos como variabilidade e raciocínio populacional. O monitor tem grande importância nesse processo que, junto à concepção expográfica, representa as ferramentas mediacionais dos processos de significação dos visitantes frente ao discurso expositivo.

Pela análise desse início de Ciclo, foi possível pontuar a necessidade de se atentar para a construção de Atividades de Visita que privilegiem as abstrações teóricas além das empíricas. Embora estas sejam importantes, partimos do pressuposto de que se trata de uma estrutura conceitual complexa em que os conceitos envolvidos precisam ser compreendidos em termos de suas relações uns com os outros. Cabe à instituição museal, assim, garantir um discurso expositivo que permita aos visitantes, nos casos em que se disponham a empreender novos ciclos, ascender do abstrato ao concreto.

Embora a categorização apresentada represente uma estrutura que se mostrou importante na análise dos dados dessa dissertação, acreditamos que sejam necessários aprofundamentos a respeito de sua aplicação em outras exposições, de modo a ampliar seu alcance enquanto ferramenta analítica das tensões envolvidas nas negociações do tema em ambientes de educação não formal.

Finalmente, acreditamos que a compreensão das questões levantadas no âmbito desta pesquisa pode ajudar a orientar o desenvolvimento de estratégias para a mediação de temáticas evolutivas em exposições museais. Esperamos, com o passo que representou essa dissertação, contribuir para o início de pesquisas sobre o ensino de Evolução em museus brasileiros, indicando para a importância e necessidade de pesquisas que busquem uma melhor compreensão dos elementos potencialmente promotores de tensão que se colocam à em exposições e outras ações educativas nesse tema.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDER, D. R. The implications of evolutionary biology for religious beliefs. In: KAMPOURAKIS, Kostas (Ed.). **The philosophy of biology: A companion for educators**. Springer Science & Business Media, 2013. 179-204.
- ALLEN, S. Looking for Learning in Visitor Talk: A Methodological Exploration. In: LEINHARDT, G.; CROWLEY, K.; KNUTSON, K. (Eds.). **Learning Conversations in Museums**. Mahwah: Lawrence Erlbaum, 2002. p. 259-303.
- AMORIM, M. C.; LEYSER, V. A evolução biológica e seu ensino nos encontros nacionais de pesquisa em educação em ciências (ENPEC). In: VII Enpec, 2009, Florianópolis. **Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Santa Catarina: Universidade Federal de Santa Catarina, 2009a.
- AMORIM, M. C. e LEYSER, V. Ensino de evolução biológica: implicações éticas da abordagem de conflitos de natureza religiosa em sala de aula. In: VII Enpec, 2009, Florianópolis. **Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Santa Catarina: Universidade Federal de Santa Catarina, 2009b.
- AYALA, F. J. Biology and Religion: the case for evolution. In: KAMPOURAKIS, Kostas (Ed.). **The philosophy of biology: A companion for educators**. Springer Science & Business Media, 2013. p. 161-177.
- BIZERRA, A. F. **Atividade de aprendizagem em museus de ciências**. 2009. 274 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação/Universidade de São Paulo, 2009.
- BIZERRA, A.; MARANDINO, M. Mediação em Museus de Ciências: contribuições da Teoria Histórico-Cultural. **Museologia e Interdisciplinaridade**, v. 3, n. 5, p. 113-130, 2014.
- BULLA, M. E.; MEGLHIORATTI, F. A. Controvérsias científicas na construção do conhecimento biológico: investigando um curso de formação continuada de professores referente à Evolução Biológica Humana. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 21, n. 2, p. 1, 2016.
- BREM, S. K.; RANNEY, M.; SCHINDEL, J. Perceived consequences of evolution: College students perceive negative personal and social impact in evolutionary theory. **Science Education**, v. 87, n. 2, p. 181-206, 2003.
- CATAVENTO CULTURAL E EDUCACIONAL. Secretaria de Estado da Cultura. **Conheça e se reconheça: exposição Do macaco ao homem**. São Paulo, SP, 2014.
- CATLEY, K. F., NOVICK, L. R., SHADE, C. K. Interpreting evolutionary diagrams: When topology and process conflict. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 47, n. 7, p. 861-882, 2010.
- CAZELLI, S., MARANDINO, M.; STUDART, D. Educação e Comunicação em Museus de Ciências: aspectos históricos, pesquisa e prática. In: GOUVÊA, G.; MARANDINO, M.;

LEAL, M. C. (orgs.). **Educação e Museus: A Construção Social do Caráter Educativo dos Museus de Ciências**. Rio de Janeiro: FAPERJ/Access Editora. 2003. p. 83-106.

CEDRO, W. **O motivo e a atividade de aprendizagem do professor de Matemática: uma perspectiva histórico-cultural**. 2008. 242 fls. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. 2008.

CHAGAS, I. Aprendizagem não formal/formal das ciências. Relações entre os museus de ciência e as escolas. **Revista de Educação**, v. 3, n. 1, p. 51-59, 1993.

CHEDIAK, K. A. **Filosofia da Biologia**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2008.

COLE, M.; SCRIBNER, S. (2007). Introdução. In: VIGOTSKI, L. **A formação social da mente**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

COLEY, J. D.; MURATORE, T. M. Trees, fish, and other fictions: Folk biological thought and its implications for understanding evolutionary biology. In: ROSENGREN, K. S.; BREM, S.; EVANS, E. M.; SINATRA, G. (Eds.) **Evolution challenges: Integrating research and practice in teaching and learning about evolution**, p. 22-46, 2012.

CROWLEY, Kevin et al. Shared scientific thinking in everyday parent-child activity. **Science Education**, v. 85, n. 6, p. 712-732, 2001.

DIAMOND, J.; EVANS, E. M. Museums teach evolution. **Evolution: International Journal of Organic Evolution**, v. 61, n. 6, p.1500-1506, 2007.

DOBZHANSKY, T. Nothing in biology makes sense except in the light of evolution. **The American Biology Teacher**, v. 35, n. 3, p. 125-129, 1973.

DAVÍDOV, V. **Tipos de generalización en la enseñanza**. Havana: Editorial Pueblo y Educacion, 1982. 488p.

DAVYDOV, V. Problems of developmental teaching: The experience of theoretical and experimental psychological research. Excerpts (Part 1). **Soviet Education, Armonk**, v. 30, n. 8, p. 6-110, Aug. 1988.

DUARTE, Newton. Formação do indivíduo, consciência e alienação: o ser humano na psicologia de A. N. Leontiev. **Cadernos Cedes**, Campinas, v. 24, n. 62, p. 44-63, abr. 2004.

ELLENBOGEN, K. M.; LUKE, J. J.; DIERKING, L. D. Family Learning Research in Museums: An emerging Disciplinary Matrix? **Science Education**, New York, vol. 88, n. S1, p. S48-S58, July 2004.

ENGSTRÖM, Y. **Learning by Expanding: An Activity - Theoretical Approach to Developmental Research**. Helsinki: Orienta-Konsultit, 1987, 298p.

_____. Activity theory and individual and social transformation. In: ENGSTRÖM, Y., MIETTINEN, R., PUNAMÄKI, R. (Eds.). **Perspectives on activity theory**. New York: Cambridge University Press, p. 19-37, 1999a.

_____; MIETTINEN, R. Introduction. In: ENGSTRÖM, Y., MIETTINEN, R., PUNAMÄKI, R. (Eds.). **Perspectives on activity theory**. New York: Cambridge University Press, p.1-18, 1999b.

_____. Expansive Learning at Work: toward an activity theoretical reconceptualization. **Journal of Education and Work**, v. 14, n. 1, p. 133-156, 2001.

_____; SANNINO, A. Studies of expansive learning: Foundations, findings and future challenges. **Educational Research Review**, v. 5, p. 1-24, 2010.

_____; SANNINO, A. Discursive manifestations of contradictions in organizational change efforts: A methodological framework. **Journal of Organizational Change Management**, v. 24, n. 3, p. 368-387, 2011.

EVANS, M. E. Cognitive and contextual factors in the emergence of diverse belief systems: Creation versus evolution. **Cognitive psychology**, v. 42, n. 3, p. 217-266, 2001.

_____. Conceptual change and Evolutionary Biology: a developmental analysis. In: S. Vosniadou (Ed.). **International Handbook of Research on Conceptual Change**. New York: Routledge, p. 263 – 294, 2008.

_____; SPIEGEL, A. N.; GRAM, W.; FRAZIER, B. N.; TARE, M.; THOMPSON, S.; DIAMOND, J. A conceptual guide to natural history museum visitors' understanding of evolution. **Journal of research in science teaching**, v. 47, n. 3, p.326-353, 2010.

FALK, J. H. Museums as institutions for personal learning. **Daedalus**, v. 128, n. 3, p. 259-275, 1999.

FALK, J. H.; STORKSDIECK, M. Learning science from museums. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 12, p. 117-143, 2005. Suplemento.

FARBER, P. Teaching Evolution and the nature of science. **National Association of Biology Teachers**, v. 65, n. 5, p. 347-354, 2003.

FERREIRA, J. R. **Mitos das Origens: rios e raízes**. 2ed. Coimbra: Coleção Fluir Perene, 2008.

FREIRE-MAIA, N. A evolução dos seres vivos. **Síntese Nova Fase**, v.51, p.49-63. 1990.

FUTUYMA, D. J. **Evolução, ciência e sociedade**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Genética, 2002.

GASPAR, A. **Museus e Centros de Ciências: conceituação e proposta de um referencial teórico**. 1993. 173 fls. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 1993.

GAY, H. Talking about Evolution in Natural History Museums. **Evolution and Education Outreach**, v. 5, p. 101-103, 2012.

GELMAN, S. A.; RHODES, M. Two-thousand Years of stasis: How psychological essentialism impedes evolutionary understanding. In: ROSENGREN, K. S.; BREM, S.; EVANS, E. M.; SINATRA, G. (Eds.) **Evolution challenges: Integrating research and practice in teaching and learning about evolution**, p. 3-21, 2012.

GLEISER, M. **A dança do universo: dos mitos de criação ao Big Bang**. São Paulo: Companhia das Letras, 1997. 434p.

HEDEGAARD, M. A cultural-historical approach to learning in classrooms. **Outlines. Critical Practice Studies**, v. 6, n. 1, p. 21-34, 2004.

KAPTELININ, V. The object of activity: Making sense of the sense-maker. **Mind, culture, and activity**, v. 12, n. 1, p. 4-18, 2005.

KONDER, L. **O que é dialética**. São Paulo: Brasiliense, 2004. 88p.

KOTIAHO, J. S. et al. Evolution education in natural history museums. **Trends in Ecology and Evolution**. V. 24, n. 6, p. 292-293. 2006.

LEONTIEV, Alexis. Uma contribuição à teoria do Desenvolvimento da Psique Infantil In: VIGOTSKI, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone: Editora da Universidade de São Paulo, p.59-83, 1988.

LEONTIEV, A. **O desenvolvimento do psiquismo**. 2. ed. São Paulo: Centauro Editora, 350 p. 2004.

LOMPSCHER, J.; HEDEGAARD, M. Introduction. In: HEDEGAARD, M.; LOMPSCHER, J. **Learning Activity and Development**. Aarhus: Aarhus University Press, p. 10-21, 1999.

LOSOS, J. B. et al. **Evolutionary Biology for the 21st Century**. **Plos Biology**, v.11, n.1, 2013. Open acces. Disponível em: <<http://www.plosbiology.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pbio.1001466>>. Acesso em: 23 fev. 2014.

MACFADDEN, B. J. et al. Natural history museum visitors' understanding of evolution. **BioScience**, v. 57, n. 10, p. 875-882, nov. 2007.

MACFADDEN, B. J. Evolution, museums and society. **Trends in ecology & evolution**, v. 23, n. 11, p. 589-591, 2008.

MARANDINO, M. **O Conhecimento Biológico nas Exposições de Museus de Ciências: análise do processo de construção do discurso expositivo**. 2001, 434 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. 2001.

MARANDINO, M. (2005) Museus de Ciências como Espaços de Educação. In: FIGUEIREDO, Betânia Gonçalves; VIDAL, Diana Gonçalves. (Org.). **Museus: dos Gabinetes de Curiosidades à Museologia Moderna**. Belo Horizonte, p. 165-176.

MARANDINO, Martha. **Educação em museus: a mediação em foco**. São Paulo: GEENF/FEUSP. p. 15, 2008.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009.

MARTINELLI, T. A. P.; LOPES, S. M. A. Vasili V. Davidov: a concepção materialista histórica e dialética como método de análise da psicologia contemporânea. **Cadernos da Pedagogia**, v. 1, n. 5. p. 201-215. 2009.

MARTINS, H. H. T. de S. Metodologia qualitativa de pesquisa. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 289-300, 2004.

MAYR, E. **Isto é biologia**. São Paulo: Editora Companhia das Letras, 428 p. 2008.

MAYR, E. **O que é a evolução**. Rio de Janeiro: Rocco, 342 p. 2009.

MCMANUS, P. Educação em museus: pesquisas e prática (2013). In: MARANDINO, M. e MONACO, L. (Org.). **Educação em museus: pesquisas e prática**. São Paulo: FEUSP. 97 p.

MEYER, D.; EL-HANI, C. Evolução. In: EL-HANI, C. N.; VIDEIRA, A. A. P. O que é vida?: para entender a biologia do século XXI. **Relume Dumará**, 311 p. 2000.

MEYER, D.; EL-HANI, C. **Evolução: o sentido da biologia**. São Paulo: UNESP, 132 p. 2005.

MOURA, M. O.; ARAÚJO, E. S.; RIBEIRO, F. D.; PANOSSIAN, M. L.; MORETTI, V. D. A atividade orientadora de ensino como unidade entre ensino e aprendizagem. (2010) In: MOURA, M. O. (Org). **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Brasília: Líber. p. 205 – 229.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva A storm of light: comprehension made possible by discursive textual analysis. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

MOURA, M. O.; DE FARIA SFORNI, M. S.; ARAÚJO, E. S. Objetivação e apropriação de conhecimentos na atividade orientadora de ensino. **Teoria e Prática da Educação**, v. 14, n. 1, p. 39-50, jan/abr. 2011.

NEHM, R. H.; HA, M. Item feature effects in evolution assessment. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 48, n. 3, p. 237-256, 2011.

OLIVEIRA, B. A dialética do singular-particular-universal. In: ABRABTES, A., et al. (Org.). **Método Histórico Social na Psicologia Social**. Petrópolis: Vozes, 2005.

OLSON, S. et al. Thinking evolutionarily: Evolution education across the life sciences: Summary of a convocation. **National Academies Press**, 2012.

OPFER, J. E.; NEHM, R. H.; HA, M. Cognitive Foundations for science assessment design: knowing what students know about Evolution. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 49, n. 6, p. 744-777, 2012.

PASSMORE, C.; STEWART, J. A modeling approach to teaching Evolutionary Biology in High Schools. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 39, n. 3, p. 185-204, 2002.

RIDLEY, M. **Evolução**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 752 p. 2006.

RUDOLPH, J. L. E STEWART, J. Evolution and the Nature of Science: on the historical discord and its implications for education. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 35, n. 10, p. 1069-1089, 1998.

SEPULVEDA, Claudia; EL-HANI, Charbel Niño. Quando visões de mundo se encontram: religião e ciência na trajetória de formação de alunos protestantes de uma licenciatura em ciências biológicas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 9, n. 2, p. 137-175, 2004.

SFORNI, M. **Aprendizagem Conceitual e Organização do Ensino**: contribuições da teoria da atividade. Araraquara: Junqueira&Marin Editores. 197 p. 2004.

SIMONNEAUX, L. e JACOBI, D. Language constraints in producing prefiguration posters for Scientific exhibition. **In Public Understand. Sci.** Vol. 6, p. 383-408, 1997.

SPIEGEL, A. N., EVANS, M. E., GRAM, W., DIAMOND, J. Museum visitors' understanding of Evolution. **Museum and Social Issues**, v. 1, n. 1, p. 69-86, 2006.

SPIEGEL, Amy N. et al. Changing museum visitors' conceptions of evolution. **Evolution: Education and Outreach**, v. 5, p. 43-61, 2012.

THAGARD, P.; FINDLAY, S. Getting to Darwin: obstacles to accepting Evolution by Natural Selection. **Science & Education**, v. 19, n. 6, 2009.

TIDON, R.; LEWONTIN, R. C. Teaching evolutionary biology. **Genetics and molecular biology**, v. 27, n. 1, p. 124-131, 2004.

VALENTE, M. E., CAZELLI, S. e ALVES, F.: Museus, ciência e educação: novos desafios. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, vol. 12, p. 183-203, 2005. Suplemento.

VASCONCELLOS, I. G. M. **Sistemas de atividade na divulgação científica universitária**. 2015. 150 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências, 2015.

VIGOTSKI, L. **A formação social da mente**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 186 p. 2007.

VIGOTSKI, L. **A Construção do Pensamento e da Linguagem**. São Paulo: WMF Martins Fontes, 496 p. 2009.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 205 p. 2001.

APÊNDICE B – Roteiro de entrevista para o curador e o arquiteto

Dados da entrevista

Entrevistado: _____

Instituição: _____ Função: _____

Data: ____/____/____ Local: _____ Duração: _____

Bloco 1: Formação e aproximação com os espaços museais

1. Fale um pouco sobre a sua formação e atuação.
2. Você tem uma ampla experiência em curadoria e produção de exposições. Você poderia falar um pouco sobre esse trabalho, suas motivações e os principais desafios nas atividades envolvidas?

Bloco 2: percepção sobre museus e educação não formal

3. Em sua concepção, qual a importância dos museus? Qual seria o papel ou papéis dessas instituições?

Como você vê o papel educativo dos museus?

Qual a sua visão sobre a educação não formal?

Bloco 3: sobre a elaboração e percepção da exposição

4. Fale um pouco sobre como surgiu a ideia da exposição. Por que elaborar essa exposição sobre evolução humana?
5. A exposição foi concebida inicialmente para o espaço da Estação Ciências, correto? Você pode falar um pouco sobre como foi a seleção do novo espaço no Catavento?
6. Como foi a seleção dos conteúdos abordados na exposição?
7. Sobre a produção dos textos e aparatos (réplicas, representações artísticas, imagens), quais foram as principais fontes de referência e instrumentos utilizados?
8. Como foi feita a criação e seleção dos textos e aparatos que hoje compõem a exposição, com relação as negociações necessárias? (Quais as negociações envolvidas no processo de elaboração do discurso expositivo).
9. Quais foram os maiores desafios e limitações na produção da exposição DMH?
10. Como você vê os objetivos dessa exposição?
11. Quais são suas expectativas em relação a essa exposição?

12. A exposição foi pensada por você para que o público interagisse de maneira autônoma ou para ser mediada pelos monitores? Por que essa escolha?
13. Como você vê o papel dos mediadores na exposição DMH?
14. Você participou da formação dos mediadores que atuaram na exposição? Você pode falar brevemente sobre esse processo?
15. Quais os materiais/fontes que você utilizou na formação e/ou indicou para a formação dos mediadores?

APÊNDICE C – Roteiro de entrevista para o educador e o orientador de seção

Dados da entrevista

Entrevistado: _____

Instituição: _____ Função: _____

Data: ____/____/____ Local: _____ Duração: _____

Bloco 1: Formação, atuação na instituição e aproximação com os espaços museais

1. Fale um pouco sobre sua formação e atuação.
2. Já trabalhou em outros espaços de educação não formal? Poderia falar brevemente sobre essa experiência?
3. Já esteve envolvido com a concepção de exposições?
4. Como veio trabalhar no Catavento? (interesse no trabalho que realiza)
5. Fale um pouco sobre sua função no Catavento e sua rotina de trabalho.

Bloco 2: percepção sobre museus e educação não formal

6. Em sua concepção, qual a importância dos museus? Qual seria o papel ou papéis dessas instituições?

Como você vê o papel educativo dos museus?

Qual a sua visão sobre a educação não formal?

7. Como você vê a realização desse papel educativo no Catavento?

Bloco 3: sobre a montagem, percepção da exposição e do papel da mediação e o processo de formação dos mediadores

8. A exposição foi concebida pelo professor Walter Neves para o espaço da Estação Ciência. Fale um pouco sobre as motivações para trazer a exposição DMH para o Catavento?
9. No processo de adaptação ao novo espaço, quais foram as principais negociações realizadas a respeito do discurso expositivo (seleção de conteúdo, textos e aparatos)?
10. Quais as principais atividades nas quais esteve e/ou está mais envolvido nessa exposição?
11. Você teve participação na montagem da exposição? Como foi sua participação?
Você poderia falar um pouco sobre como se deu o processo de montagem da exposição?
12. Quais foram os maiores desafios e limitações na montagem da exposição?
13. Como você vê os objetivos dessa exposição?
14. Quais as expectativas em relação a essa exposição?

15. Em sua opinião, como os objetivos pensados para a exposição são atingidos?
16. A exposição foi pensada para que o público interagisse de maneira autônoma ou para ser mediada pelos monitores?
17. Como você vê o papel dos mediadores em exposições?
18. E quanto ao papel do mediador na exposição DMH?
19. Os monitores da exposição são apenas da exposição ou atuam em outros espaços?
20. Os mediadores que atuam na exposição passaram por uma formação específica? Pode falar um pouco sobre como ocorreu ou ocorre essa formação?
21. Em sua opinião, quais seriam as principais limitações e desafios na formação de mediadores de modo geral? E para atuar na exposição DMH existe alguma peculiar?
22. Você pode falar um pouco sobre os materiais utilizados na formação dos monitores (apostilas, palestras, conversas, simulações, aprendizado com mais experientes)? Como foi feita a seleção e/ou produção desses materiais?
23. É feita alguma atividade educativa em paralelo a exposição? Há algum planejamento ou desejo de fazê-lo para essa exposição? Por que?

APÊNDICE D – Roteiro de entrevista para os mediadores

Dados da entrevista

Entrevistado: _____

Instituição: _____ Função: _____

Data: ____/____/____ Local: _____ Duração: _____

Bloco 1: Formação, atuação na instituição e aproximação com os espaços museais

1. Fale um pouco sobre sua formação. Você está em qual período da graduação? Você já teve conteúdos relacionados a evolução?
2. Já trabalhou em outros espaços de educação não formal? Poderia falar brevemente sobre essa experiência?
3. Como veio trabalhar no Catavento? O que te fez buscar esse local? (interesse no trabalho que realiza)
4. Como é sua rotina de trabalho no Catavento? Quais as atividades que você desempenha?

Bloco 2: percepção sobre museus e educação não formal

5. Em sua concepção, qual a importância dos museus? Qual seria o papel ou papéis dessas instituições?
- Como você vê o papel educativo dos museus?
- Qual a sua visão sobre a educação não formal?
6. Como você vê a realização desse papel educativo no Catavento?

Bloco 3: percepção da exposição e concepções sobre o papel de mediador e sobre ciência

7. Como você vê os objetivos dessa exposição?
8. Em sua visão, qual seria a importância dessa exposição?
9. Fale um pouco sobre como foi a sua formação para atuar como monitor aqui no Catavento.
10. Você atua somente nessa exposição ou em outra sessão do Catavento também?
11. Você participou de uma formação para atuar na exposição DMH?
12. Como se preparou para atuar nessa exposição?
13. Em sua opinião, quais as principais atividades que te capacitaram para atuar nessa exposição? (o que você estudou, tarefas que teve que realizar...)
14. Você sentiu a necessidade de procurar mais materiais, leituras para auxiliar em seu trabalho? Porque? Quais?

15. Em sua visão, qual é a importância dos mediadores nos museus?
16. Como você compreende seu papel como mediador no Catavento?
17. Como você compreende o seu papel na exposição DMH?
18. Para você, como é falar sobre evolução com os visitantes?
19. Quais as principais dificuldades ou limitações que você percebe? (com relação ao conteúdo da exposição, explicar algum objeto específico)
20. Há algum objeto, painel ou conceito que você tenha dificuldade em abordar ou perceba que os visitantes têm dificuldade?
21. Você utiliza alguma estratégia para superar essas dificuldades? Quais? Por que?