

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

**OS SABERES DA MEDIAÇÃO HUMANA EM CENTROS DE
CIÊNCIAS: CONTRIBUIÇÕES À FORMAÇÃO INICIAL DE
PROFESSORES**

Daniel Fernando Bovolenta Ovigli

São Carlos
2009

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

**OS SABERES DA MEDIAÇÃO HUMANA EM CENTROS DE
CIÊNCIAS: CONTRIBUIÇÕES À FORMAÇÃO INICIAL DE
PROFESSORES**

Daniel Fernando Bovolenta Ovigli

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação do Centro de Educação e Ciências Humanas da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação. Área de concentração: Processos de Ensino e de Aprendizagem

Linha de Pesquisa: Ensino de Ciências e Matemática

Orientadora: Profa. Dra. Denise de Freitas

São Carlos
2009

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

O96sm

Ovigli, Daniel Fernando Bovolenta.

Os saberes da mediação humana em centros de ciências: contribuições à formação inicial de professores / Daniel Fernando Bovolenta Ovigli. -- São Carlos : UFSCar, 2010. 228 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2009.

1. Professores - formação. 2. Museus de ciência. 3. Saberes da mediação. 4. Ensino de ciências. 5. Educação não-formal. I. Título.

CDD: 370.71 (20^a)

BANCA EXAMINADORA

Profª Drª Denise de Freitas

Profª Drª Glória Regina Pessoa Campello Queiroz

Prof. Dr. José Artur Barroso Fernandes

Denise de Freitas
Glória Regina Pessoa Campello Queiroz
José Artur Barroso Fernandes

Dedicatória

A meus pais

A vocês, que me deram a vida e me ensinaram a vivê-la com dignidade, não bastaria um obrigado.

A vocês, que me iluminaram os caminhos obscuros com afeto e dedicação, para que eu os trilhasse sem medo e cheio de esperança, não bastaria um muito obrigado.

A vocês, pais por natureza, opção e amor, não bastaria dizer que não tenho palavras para agradecer tudo o que fizeram e ainda fazem por mim.

Mas é o que acontece agora, quando humildemente procuro uma forma de exprimir uma emoção ímpar.

Emoção que dificilmente se traduziria em palavras.

(autor desconhecido)

Agradecimentos

“O valor das coisas não está no tempo que elas duram, mas na intensidade com que acontecem. Por isso, existem momentos inesquecíveis, coisas inexplicáveis e pessoas incomparáveis”. (Fernando Pessoa)

O desenvolvimento deste trabalho foi possível graças à contribuição de várias pessoas. Aqui deixo meus agradecimentos a todos que, de diversas formas, estiveram comigo no decorrer da elaboração desta dissertação.

A Deus, por sua presença constante em minha vida, conduzindo meus passos e colocando em meu caminho as pessoas que agradeço a seguir:

A meus pais, em especial à minha mãe, pelo suporte e incentivo constantes, comemorando comigo cada etapa alcançada; pelo compromisso na formação da pessoa que sou hoje;

Aos meus irmãos Fabiana e Marcelo, pelo referencial acadêmico que sempre foram para mim;

Aos meus sobrinhos Gustavo, Vinícius e João Lucas, pequenos com quem pude brincar e, por alguns momentos, me esquecer dos compromissos do trabalho e da pós-graduação;

Ao Neto, por nossa sólida amizade e constantes conversas nos dias em que eu estava em São Carlos;

À minha querida orientadora, Profa. Denise de Freitas, que tão bem me acolheu na UFSCar. Pelo incentivo, (re)orientações, conversas e pela atmosfera agradável de convívio no grupo de pesquisa;

A todos os amigos do curso de Licenciatura em Ciências Exatas (USP/São Carlos) turma 2004 que hoje, ainda que à distância, torcem por mim. Também à Universidade de São Paulo, pela formação que me proporcionou e acolhida calorosa durante os quatro anos em que lá estudei;

À Profa. Nelma R. S. Bossolan, minha orientadora de IC durante a graduação e, por conseguinte, a toda a equipe da Coordenadoria de Educação e Difusão Científica do Centro de Biotecnologia Molecular Estrutural (CBME). Durante esse período é que tive a oportunidade de, realmente, me inserir na pesquisa acadêmica. Agradeço

especialmente pela aproximação com o campo da pesquisa sobre educação em museus de ciências que me foi proporcionada;

A todos os colegas e funcionários do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de São Carlos (PPGE/UFSCar), bem como ao Departamento de Metodologia de Ensino (DME), pela receptividade e cordialidade;

Aos amigos que fiz no PPGE, especialmente à turma 2008 (mestrado e doutorado), em particular à Monike, pela parceria acadêmica e ao Rodrigo, pela amizade construída desde a disciplina de Tendências em Educação Matemática; à Aline Thobias pelas caronas e conversas ao longo do segundo semestre do referido ano;

A todos os professores do PPGE, área de concentração em Processos de Ensino e de Aprendizagem, particularmente àqueles da linha de pesquisa "Ensino de Ciências e Matemática": Denise de Freitas, Alice Pierson, Vânia Zuin (com quem tive a oportunidade de realizar estágio-docência), Cármen Passos e Maria do Carmo;

Aos professores que tão gentilmente atenderam ao nosso pedido para participação nos exames de qualificação e de defesa: José Artur Barroso Fernandes (DME/UFSCar), Martha Marandino (FE/USP) e Glória Queiroz (IF/UERJ) que, na qualificação, aceitou participar por videoconferência. Agradeço a todos pelas contribuições!

Às diretoras das escolas municipais em que atuei durante 2009 e, de modo especial, à professora Lúcia Helena Calori Jorgetto, por apoiar meus afastamentos para participação em eventos ao longo do referido ano; também agradeço às caronas e conversas com vários colegas professores;

À Coordenação do Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC) e de suas Exposições de Ciências, bem como à Coordenadoria de Difusão Científica do CBME, que permitiram a realização desta pesquisa.

Em especial...

Aos seis licenciandos-mediadores sujeitos desta investigação, pelo compromisso com a participação nesta pesquisa e pelo nobre trabalho que desempenham nas instituições em que atuam.

A todos(as) o meu mais sincero

MUITO OBRIGADO!

RESUMO

O tema da educação em museus e centros de ciências ainda é pouco presente na formação inicial de professores de ciências. Assim como o contexto escolar, os espaços extra-escolares também podem contribuir na formação docente, em especial para aqueles licenciandos que atuam na mediação de exposições científicas durante seu curso de graduação. Este trabalho incide nesta temática ao centrar-se no estudo dos saberes mobilizados por licenciandos quando da atividade de mediação em um centro de ciências e das articulações possíveis entre os saberes docentes (TARDIF, 2002) e os saberes da mediação humana em centros de ciências (QUEIROZ et al., 2002), tendo-se em vista as contribuições da experiência em museus à formação docente em ciências. Entrevistas semi-estruturadas e observações das interações mediador-visitante integraram a coleta de dados realizada junto a seis licenciandos-mediadores, componentes das equipes de mediação das Exposições de Ciências do Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC) e do Espaço Interativo do Centro de Biotecnologia Molecular Estrutural (CBME), ambos vinculados à Universidade de São Paulo, *campus* São Carlos. Trata-se de uma investigação de natureza qualitativa, cujo material empírico foi submetido a um processo de análise textual discursiva. Quatro categorias foram delineadas a partir da análise do material empírico: (i) a formação na licenciatura para atuação no centro de ciências, (ii) concepções sobre educação em museus e centros de ciências, (iii) os saberes da mediação humana e (iv) contribuições à formação inicial dos licenciandos. Os resultados sugerem que competências e habilidades, características da atividade de mediação, se expressam por diferentes elementos construídos pelos mediadores para lidar com a imprevisibilidade das situações ocorrentes nesses espaços, validando-os como ferramentas potencialmente formativas para o professor de ciências. Evidenciou-se que estes licenciandos-mediadores desempenham sua função no museu mobilizando elementos teóricos estudados previamente nos cursos de licenciatura, mas também fazendo uso da criatividade no trabalho com situações novas, sempre presentes em virtude da imprevisibilidade das mediações em museus e centros de ciências. Como possíveis implicações desta investigação, destacam-se as articulações possíveis entre a educação em museus e centros de ciências e a formação docente, bem como as formas pelas quais a temática pode ser inserida na formação inicial, incluindo um movimento de parceria museu/escola/universidade.

Palavras-chave: saberes da mediação, formação de professores, educação em ciências, educação em museus de ciências.

ABSTRACT

The theme of education in museums and science centers is still not present in initial training of science teachers. As the school context, the out-of-school spaces can also contribute to teacher training, especially for those students that are working in the mediation of scientific exhibitions during undergraduate studies. This work focuses on this theme by the study of knowledges mobilized by future teachers when the mediation activity in a science center and the possible relations between teacher knowledges (TARDIF, 2002) and human mediation knowledges in science centers (QUEIROZ et al., 2002) and the contributions of experience in museums for science teachers training. Semi-structured interviews and observations of visitor-mediator interactions integrated data collection, developed with six undergraduate students that are mediators, components of the Scientific Exhibition mediation team of Center for Scientific and Cultural Dissemination (CDCC) and the Interactive Space of Center for Structural and Molecular Biotechnology (CBME), both linked to the University of São Paulo, in São Carlos city. This is a qualitative research, and the empirical material was subjected to discursive textual analysis process. Four categories were outlined from the analysis of empirical data: (i) training in undergraduate course to act in the science center, (ii) views on education in museums and science centers, (iii) the human mediation knowledges and (iv) contributions to undergraduate teachers training. The results suggest that skills and abilities, characteristics of mediation activity have been expressed by different elements built by mediators to deal with unpredictable situations that occur in their practice, validating them as potential tools for science teachers training. It was found that these mediators, future teachers, play their role in museum mobilizing theoretical elements previously studied in undergraduate courses and making use of creativity in working with new situations, always present because of the unpredictability of mediations in museums and science centers. The possible implications of this research includes the links between education in museums and science centers and teachers training as well the ways that this subject can be worked in initial teachers training, including a partnership museum/school/university.

Keywords: mediation knowledges, teachers training, science education, education in science museums.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Traduzido de Falk e Dierking (1992)	27
Figura 2 – Fachada do CDCC	71
Figura 3 – Espaço Vivo de Biologia.....	72
Figura 4 – Sala de Física.....	72
Figura 5 – Área externa: Física	73
Figura 6 – Área externa: Mata Ciliar.....	74
Figura 7 – Área externa: Cerrado.....	74
Figura 8 – Fachada do Espaço Interativo do CBME.....	75
Figura 9 – Bancada do Espaço Interativo do CBME.....	75

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Elaborado a partir de Gohn (2006)	18
Quadro 2 - Saberes mapeados por Queiroz et al. (2002).....	62
Quadro 3 - Baseado em Tardif (2002).....	65
Quadro 4 - Caracterização dos sujeitos.....	69

SUMÁRIO

RESUMO	6
ABSTRACT	7
LISTA DE FIGURAS	8
LISTA DE QUADROS	8
INTRODUÇÃO	10
Capítulo 1 - REFERENCIAL TEÓRICO	17
1.1 A Educação em Museus e Centros de Ciências	17
1.2 Os Museus e Centros de Ciências entram em cena: breve retrospectiva histórica - do paradigma histórico ao paradigma educativo	30
1.2.1 Trajetória dos Museus e Centros de Ciências no Brasil.....	36
1.3 O mediador de museus e centros de ciências: quem é, seu papel e seu trabalho.....	41
1.3.1 O que é a mediação?	41
1.3.2 Mediação humana e instrumental	45
1.3.3 Quem é o mediador em museus e centros de ciências?.....	50
1.3.4 Papéis atribuídos ao mediador.....	52
1.3.5 A mediação humana e a aprendizagem em museus	53
1.4 Os saberes da mediação humana e os saberes docentes	59
Capítulo 2 – METODOLOGIA	69
2.1 Caracterizando os participantes da pesquisa	69
2.2 O <i>lócus</i> da investigação.....	70
2.3 Procedimentos Metodológicos e instrumentos de coleta de dados utilizados	76
2.4 As entrevistas	79
2.5 As observações	80
2.7 Análise do material empírico.....	84
Capítulo 3 - APRESENTAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS	86
I) A formação na licenciatura para atuação no centro de ciências.....	86
II) Concepções sobre educação em museus e centros de ciências	97
III) Os saberes da mediação humana	119
A) Saberes compartilhados com a escola	129
B) Saberes compartilhados com a escola no que dizem respeito à educação em ciências	138
C) Saberes próprios de museus de ciências.....	146
IV) Contribuições da experiência de mediação à formação inicial dos licenciandos	160
CONSIDERAÇÕES FINAIS	172
REFERÊNCIAS	180
APÊNDICE A – Roteiro da entrevista semi-estruturada	190
APÊNDICE B – Transcrição da entrevista realizada com M2	191
APÊNDICE C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	218
ANEXO A – Exposições de Ciências do CDCC	221
ANEXO B – Aprovação do Projeto pelo Comitê de Ética	228

INTRODUÇÃO

Aqui pretendo contextualizar brevemente minha trajetória acadêmica e o que, de fato, levou-me a estudar a formação de professores em um ambiente que, em um primeiro olhar, pode parecer tão distante dos cursos de licenciatura, em particular na área de Ciências Naturais. A graduação, no curso de Licenciatura em Ciências Exatas, proporcionou-me uma formação ampla e multidisciplinar, espaço no qual tive a oportunidade de estudar disciplinas das áreas de Matemática, Química, Física e Biologia, além daquelas relacionadas à formação didático-pedagógica. O desejo de atuar na Educação em Ciências permitiu que eu pudesse ingressar, já no início do segundo ano da graduação, como bolsista de iniciação científica junto à Coordenadoria de Educação e Difusão Científica do Centro de Biotecnologia Molecular Estrutural (CBME/CEPID/FAPESP¹) atuando em projetos relacionados à educação científica extra-escolar - no que diz respeito a aspectos didático-metodológicos envolvidos na elaboração de atividades para um Espaço Interativo de Microbiologia e Biotecnologia – que em muito contribuíram para minha aproximação com a pesquisa desenvolvida no âmbito da educação em museus e centros de ciências. Essa experiência mostrou-se de grande importância no desenvolvimento de minhas competências investigativas e reflexivas, bem como de meus conhecimentos sobre educação em museus e centros de Ciências, foco temático desta dissertação. Durante dois anos e meio, no período compreendido entre 2005 e 2007, permaneci no CBME participando do desenvolvimento e avaliação de atividades para o “Espaço Interativo”. Após sua inauguração, no primeiro semestre de 2007, também passei a atuar na mediação, recebendo alunos e professores da Educação Básica e Superior. Junto com os demais mediadores (eram quatro, ao todo) me indagava sobre as contribuições desse espaço para a formação inicial de professores de ciências, considerando que as relações que se estabelecem entre mediador (museu de ciências) e alunos podem diferir, mas também aproximar-se daquela ocorrente no ambiente escolar, caracterizando diferentes compreensões e saberes que emergem dessa experiência “extra-escolar”. Mas que saberes são esses e de que forma se articulam aos saberes da docência,

¹ Centro de Inovação, Pesquisa e Difusão, financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (processo 98/14138-2).

que estão sendo construídos pelos “licenciandos-mediadores”² que atuam nesses espaços? Qual é o papel desses espaços para a formação inicial de professores de ciências?

Vários trabalhos, no Brasil, discutem a aprendizagem em museus de ciências na perspectiva dos visitantes (GASPAR, 1993; FALCÃO, 1999), o discurso expositivo (ALMEIDA, 1995; MARANDINO, 2001; CHELINI, 2006), a relação museu-escola (BEJARANO, 1994; MARTINS, 2006; SÁPIRAS, 2007) e o potencial pedagógico de exposições científicas (PIVELLI, 2006). Mas se estamos falando de um espaço de construção de conhecimentos, o sujeito da aprendizagem também pode ser o professor, particularmente aquele que se encontra em formação inicial e que atua na mediação em museus e centros de ciências. Este trabalho é decorrente dessa preocupação ao centrar-se no estudo da seguinte questão-diretriz: “Quais saberes são mobilizados por licenciandos quando da atividade de mediação em um centro de ciências?” E, mais especificamente, “quais são as articulações possíveis entre os saberes docentes e os saberes da mediação humana em centros de ciências?” São escassos os trabalhos desenvolvidos no Brasil e que abordam essa temática, em especial em nível de pós-graduação *stricto sensu*³.

Entre as tendências mais recentes de abordagem quando de visitas a museus e centros de ciências, “defende-se que a experiência do visitante se afaste de uma mera observação passiva e se encaminhe, cada vez mais, para um processo de questionamento, no qual o visitante se transforme em um construtor de idéias” (MORA, 2007, p. 22).

Em um movimento que lança um novo olhar sobre a experiência museal, ganham espaço museus e centros de ciência interativos que, particularmente nos últimos vinte anos, configuram-se como possibilidade adicional de aproximação entre a ciência e o público em geral (MARANDINO et al., 2008). O

² Refere-se aos licenciandos que também atuam como mediadores nos centros de ciências que são *lócus* da presente investigação.

³ Entre os poucos trabalhos defendidos em programas de pós-graduação brasileiros destaca-se a dissertação de mestrado de Soares (2003), sobre os saberes da mediação humana em museus de ciência e tecnologia (embora não contextualize esses saberes para a formação docente) e a tese de doutorado de Jacobucci (2006), voltada mais diretamente para os programas de formação continuada de professores desenvolvidos por museus e centros de ciências do Brasil. Mais recentemente adicionam-se a essa lista as dissertações de Silva (2009), que utilizou o paradigma do professor reflexivo para discutir a formação e os saberes dos mediadores do Centro de Ciências de Araraquara/SP (CCA) e de Carvalho (2009), que estudou a inserção de atividades de mediação desenvolvidas no Museu de Ciência e Tecnologia de Londrina (MCTL) na formação inicial de professores de Física.

Brasil, entretanto, ainda se insere de modo incipiente nas pesquisas que consideram museus e centros de ciências como espaços educativos extra-escolares, embora a produção científica da área tenha crescido de forma considerável nos últimos anos. Pesquisas que tratem do mediador e seu trabalho nesses espaços, no entanto, são escassas (MORA, 2007). Ao considerar a experiência de mediação como um processo formativo não apenas para os públicos que visitam os museus e centros de ciências, mas também para futuros professores da área científica, verifica-se que o número de trabalhos que contemplam a mediação na formação docente inicial é ainda mais restrito.

No que tange à educação científica em âmbito escolar, faz-se necessário ressaltar que tem sido praticada segundo diferentes propostas educacionais que, de diversas maneiras, se expressam nas salas de aula. Atualmente muitas práticas ainda baseiam-se na transmissão de informações, sendo a transcrição do livro didático na lousa um recurso privilegiado. Práticas mais recentes incorporaram avanços, produzidos nos últimos anos, acerca do processo de ensino e aprendizagem em geral e, de modo particular, sobre a educação científica. Algumas dessas práticas têm como fundamento o fato de que o estudo das ciências sem interação com os fenômenos naturais ou tecnológicos, deixa grande lacuna na formação dos estudantes. Ao contrário, diferentes métodos ativos tais como observações, experimentação e visita a um museu ou centro de ciências, por exemplo, despertam o interesse dos alunos pelos conteúdos conceituais e conferem significados aos fenômenos naturais e à Ciência que não são possíveis ao se estudar esta disciplina unicamente em um livro didático. Dessa forma, as propostas para renovação do processo de educação em ciências orientam-se, hoje, pela necessidade de o currículo responder ao avanço do conhecimento científico, valorizando a participação ativa do estudante no processo de ensino-aprendizagem (BRASIL, 1998).

Ainda no que diz respeito à educação escolar, “verifica-se que não há tempo e espaço em seus limitados currículos e programas e, mais ainda, não há como acompanhar o vertiginoso progresso científico e tecnológico da atualidade” (GASPAR, 1993, p. 3), conhecimentos esses que se fazem cada vez mais necessários:

Para que um país esteja em condições de atender às necessidades fundamentais de sua população, o ensino de ciências e tecnologia é um imperativo estratégico [...]. Hoje, mais do que nunca, é necessário fomentar e difundir a alfabetização científica em todas as culturas e em todos os sectores da sociedade (DECLARAÇÃO DE BUDAPESTE, 1999).

Nos últimos anos, diversos autores têm discutido os diferentes espaços educativos que contribuem para a formação do cidadão. Além da escola, “hoje existem variados *locus* de produção da informação e do conhecimento, de criação e reconhecimento de identidades e de práticas culturais e sociais” (MARANDINO, 2002, p. 1).

A escola deixou de ser o único lugar de legitimação do saber, já que existe uma multiplicidade de saberes que circulam por outros canais, difusos e descentralizados. Esta diversificação e difusão do saber por fora da escola é um dos desafios mais fortes que o mundo da comunicação propõe ao sistema educativo (MARTÍN-BARBERO, 2002, p.7).

Marandino (2002) diz que no campo da educação científica esse fato tem sido marcante, particularmente pelo crescimento do movimento de divulgação científica por meio de jornais, revistas, vídeos e o aumento do número de espaços extra-escolares, como museus e centros de ciências. A autora também destaca que esse movimento teve início na década de 1960, resultado de uma “preocupação da comunidade científica e de educadores/divulgadores da ciência com o letramento científico do cidadão e, ao mesmo tempo, por uma demanda da sociedade por esses novos espaços de informação” (p. 1).

A educação escolar (formal), portanto, tem sido complementada ou acrescida de uma educação extra-escolar (não formal), que de certa forma tem oferecido à sociedade o que a escola pode não oferecer (GASPAR, 1993): aí estão incluídos museus e centros de ciências. Esses espaços oferecem a oportunidade de suprir, ao menos em parte, algumas das carências da escola como a falta de laboratórios, recursos audiovisuais, entre outros, conhecidos por estimular e complementar o aprendizado (VIEIRA et al., 2005). Ribeiro e Frucchi (2008) dizem que, desde os primórdios de sua fundação, os museus e centros de ciências estimulam a curiosidade, pois tratam de temáticas pouco conhecidas pelas pessoas em geral. Tais temáticas incluem “exposições de representantes da fauna e da flora, reproduzindo seu *hábitat* natural, coleções de espécies raras, equipamentos e outros objetos usados em laboratórios de pesquisa biológica, química, física, astronomia,

artefatos étnicos, acervos arqueológicos, dentre tantos outros” (p. 69). Gruzman e Siqueira (2007) consideram museus e centros de ciências “espaço privilegiado para a articulação dos aspectos afetivos, cognitivos, sensoriais, do conhecimento concreto e abstrato, bem como da produção de saberes” (p. 412).

Na atualidade, esses espaços abordam avanços científicos e tecnológicos ocorridos nas últimas décadas e desenvolvem ações educativas para diferentes tipos de público argumentado utilizado, inclusive, para justificar a existência dessas instituições no mundo contemporâneo. A esse respeito, dizem Ribeiro e Frucchi (2007, p. 68):

A abordagem lúdica, criativa e interativa das exposições vem tornando cada vez mais atraente e cativante a atuação dos museus, no cumprimento de seus diversos papéis: na divulgação científica, no apoio à educação básica, na educação não-formal, espontânea, estimulando a crescente apropriação dos espaços museais pelos mais diversos tipos de público. E, como recurso adicional que vem ganhando força, a itinerância de exposições temáticas tem tornado possível a popularização da ciência e da cultura, conquistando público nos mais distantes rincões do território brasileiro.

Nesse movimento de valorização das visitas a museus é que foram estruturados, no interior dessas instituições, os primeiros serviços educativos. Direcionados inicialmente para o atendimento do público escolar, contavam com recursos humanos pouco especializados em atividades pedagógicas. As visitas, em sua grande maioria, eram guiadas pelos próprios curadores das exposições, profissionais também encarregados de zelar por elas e estudá-las. “Sendo especialistas no assunto, os curadores enfrentavam desafios para divulgar seu conhecimento ao público. Já os professores das escolas desconheciam as especificidades desses locais, um fator limitante quanto à utilização das coleções dos museus” (MARANDINO et al., 2008, p. 9).

Na atualidade se reconhece a importância que a figura do mediador assume nesses espaços, considerando que sua atuação como tradutor verbal das diferentes linguagens presentes no museu visa favorecer a aproximação do público com a exposição e, por conseguinte, da instituição museal. Além disso, o reconhecimento e valorização do papel da mediação como a componente humana desses espaços, aponta a mudança de enfoque que tem acontecido nessas instituições, particularmente as de temática científica: “do conteúdo, do objeto, da técnica, para o homem, para o público, com sua sensibilidade, suas referências

culturais, suas demandas de informação, de conhecimento científico e tecnológico, sua necessidade de sentir-se inserido/incluído nesse contexto” (RIBEIRO e FRUCCHI, 2007, p. 68). Essas autoras concluem seu texto dizendo que “independente de ser chamado monitor, técnico, estagiário, comunicador, o mediador⁴ é, sem dúvida, um educador não-formal” (p. 74).

Na atualidade surgem, também, experiências de inclusão da perspectiva da mediação em museus e centros de ciências na formação inicial do professor, nos cursos de licenciatura. Essas iniciativas indicam ser cada vez maior a necessidade de se (re)pensar a formação docente no que diz respeito aos conteúdos específicos integrados aos aspectos voltados à educação e à divulgação do conhecimento científico (MARANDINO, 2003).

Frente ao panorama caracterizado, propus um projeto de investigação que pudesse contribuir na análise acerca de como mediadores (licenciandos) de um centro de ciências atribuem significado à experiência nesse espaço na constituição de seus saberes profissionais, focalizando-os na perspectiva da formação docente. Há que se considerar a complexidade das relações que se estabelecem na mediação em museus, uma relação dialógica que necessita ser mais bem compreendida.

Fundamentado em Queiroz e colaboradores (2002), que descrevem os saberes da mediação humana em museus e centros de ciências, e Tardif (2002), que aborda os saberes docentes, este trabalho tem por objetivos identificar os saberes da mediação e verificar sua articulação com os saberes docentes mobilizados por licenciandos-mediadores quando da atuação em dois espaços extra-escolares, o CDCC/USP e o Espaço Interativo do CBME. Para alcançar estes objetivos, foram realizadas entrevistas semi-estruturadas com os licenciandos-mediadores e observações das interações mediador/visitante, durante visitas escolares. Todo esse processo se encontra neste texto, estruturado em capítulos, que são resumidos a seguir:

O **Capítulo 1** encontra-se dividido em quatro partes, que compõem o referencial teórico. Na primeira parte são discutidas, em linhas gerais, as diferentes modalidades educativas que têm contribuído no processo de educação e educação

⁴ Neste trabalho, optou-se pelo termo “mediador” aqui entendido, de modo geral, como a pessoa que efetiva o diálogo entre as atividades oferecidas pelo museu ou centro de ciências e o visitante, exceto em publicações em que o autor citado fez uso de uma terminologia diferente.

científica do cidadão, enfatizando o processo educativo ocorrente em museus e centros de ciências. Na segunda, encontra-se uma breve retrospectiva histórica sobre essas instituições, focalizando as formas pelas quais vêm desenvolvendo sua função educativa através dos tempos, incluindo uma breve trajetória dos museus e centros de ciências no contexto brasileiro. A terceira parte traz elementos para se pensar o mediador, abordando quem é e quais são suas funções/atribuições. A quarta e última parte apresenta os saberes da mediação, sistematizados por Queiroz e colaboradores (2002) e os saberes docentes descritos por Tardif (2002). Trata-se do referencial balizador das análises presentes no Capítulo 3.

No **Capítulo 2** é apresentada a metodologia utilizada para a realização desta investigação, incluindo a caracterização dos sujeitos selecionados para composição da amostra bem como o *lócus* no qual atuam, além de uma justificativa da opção pela pesquisa qualitativa, compreendendo também os métodos e técnicas de coleta de informações. Ademais, também é apresentado o método para análise do material empírico.

O **Capítulo 3**, intitulado “Apresentação e Interpretação dos Dados”, expõe o material empírico obtido e a análise realizada a partir dele, discutindo-o tendo em vista a questão de pesquisa proposta e o referencial teórico apresentado no Capítulo 1.

Nas “**Considerações Finais**” são retomados os principais resultados obtidos e apresentam-se reflexões que surgiram no decurso da investigação, tendo em vista fornecer apontamentos que poderão originar novas pesquisas no campo da educação em museus e centros de ciências.

Capítulo 1 – REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 A Educação em Museus e Centros de Ciências

A Educação configura-se como elemento fundamental no desenvolvimento das pessoas e sociedades, participando da ampliação da cultura e na formação integral do ser humano. Na atual sociedade do conhecimento, o conceito de educação tende a se alargar para outros espaços sociais, nos quais diferentes saberes estão disponíveis. Apresenta, portanto, um significado bastante abrangente associado, na maioria das vezes, à escola. Na visão de Gaspar (2002, p. 171) “para que esse processo e a discussão que dele apresentamos sejam mais bem compreendidos, algumas distinções ou adjetivações devem ser feitas”. Para isso, serão discutidos os conceitos de educação formal, não formal e informal, com fundamentação teórica em alguns autores para que, ao final, seja estabelecida a definição que melhor se adequa a esta pesquisa.

Entre os autores mais citados em âmbito nacional e que teorizam sobre as diferentes instâncias que colaboram na educação do ser humano, destaca-se Maria da Glória Gohn. Em trabalho publicado em 2006, Gohn diferencia as três modalidades acima elencadas com a seguinte afirmação:

[...] a educação formal é aquela desenvolvida nas escolas, com conteúdos previamente demarcados; a informal como aquela que os indivíduos aprendem durante seu processo de socialização – na família, bairro, clube, amigos, etc., carregada de valores e culturas próprias, de pertencimento e sentimentos herdados; e a educação não formal é “aquela que se aprende no mundo da vida”, via os processos de compartilhamento de experiências, principalmente em ações coletivas cotidianas (p. 28).

Também visando a um melhor delineamento das características de cada modalidade educativa, Gohn (2006) levanta algumas categorias, que são sintetizadas no Quadro 1. Essa “categorização” por ela apresentada também é bastante aceita por outros pesquisadores e educadores brasileiros e utilizada, inclusive, em teses e dissertações que abordam a educação extra-escolar, particularmente a que ocorre em museus e centros de ciências (BEJARANO, 1994; MARANDINO, 2001; FAHL, 2003; JACOBUCCI, 2006; MARTINS, 2006; SÁPIRAS, 2007).

	Educação Formal	Educação Não Formal	Educação Informal
Quem é o educador	<ul style="list-style-type: none"> • Professores 	<ul style="list-style-type: none"> • “Outro” sujeito da interação ou integração 	<ul style="list-style-type: none"> • Pais, família • Amigos • Igrejas • Meios de comunicação
Onde se educa	<ul style="list-style-type: none"> • Escolas, regulamentadas por lei 	<ul style="list-style-type: none"> • Locais onde há processos interativos intencionais (<u>importante elemento da distinção</u>) 	<ul style="list-style-type: none"> • A casa onde se mora • O clube, a igreja, a rua
Como se educa	<ul style="list-style-type: none"> • Regras e padrões definidos previamente 	<ul style="list-style-type: none"> • Participação optativa • Intencionalidade no ato de aprender e trocar saberes 	<ul style="list-style-type: none"> • Espontaneamente, segundo gostos, preferências e costumes
Finalidade	<ul style="list-style-type: none"> • Formar o indivíduo como cidadão ativo; • Desenvolver competências e habilidades 	<ul style="list-style-type: none"> • Formar cidadãos do mundo, no mundo • Objetivos não são dados <i>a priori</i> • Constroem-se no processo interativo, gerando um processo educativo 	<ul style="list-style-type: none"> • Socialização
Principais atributos	<ul style="list-style-type: none"> • Tempo, • Local específico • Disciplinamento • Regulamento e leis 	<ul style="list-style-type: none"> • Construção da cultura 	<ul style="list-style-type: none"> • Não organizada • Não sistematizada • Conhecimento da/na prática • Processo permanente
Resultados esperados	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizagem • Certificação • Habilitação para níveis mais avançados 	<ul style="list-style-type: none"> • Leitura e interpretação do mundo que cerca o sujeito 	<ul style="list-style-type: none"> • Não esperados; simplesmente acontecem

Quadro 1 - Elaborado a partir de Gohn (2006)

Para Chagas (1993), a educação formal tem como principal característica o fato de ser rigidamente “estruturada”. Ocorre em instituições criadas para esse fim, tais como escolas e universidades – nas quais os estudantes cumprem uma programação determinada previamente. Rompendo com a idéia de educação delimitada em um espaço físico, seja ele um museu ou escola, a autora o amplia, tratando-o como ocorrente “de maneira espontânea na vida, no dia-a-dia, através de conversas e vivências com familiares, amigos, colegas e interlocutores” (p. 52). Chagas também enumera alguns atributos descritivos dos espaços não

formais, em especial os museus de temática científica, cenário da presente pesquisa: “(...) processa-se fora da esfera escolar e é veiculada pelos museus, meios de comunicação e outras instituições que organizam eventos de diversas ordens, tais como cursos livres, feiras e encontros, com o propósito de ensinar ciências, a um público heterogêneo”. Diz também que “a aprendizagem não formal desenvolve-se, assim, de acordo com os desejos do indivíduo, num clima especialmente concebido para se tornar agradável” (p. 52).

Falcão (1999), em sua dissertação de mestrado, discorre sobre algumas especificidades da educação formal, escolar, e a não formal, focalizando a que ocorre em um centro de ciências. Para esse autor, há certa fluidez na designação educação formal/não formal, considerando que “atividades formais” podem estar presentes em espaços externos à escola. Um exemplo diz respeito a solicitar aos estudantes que redijam anotações ou assistam a um vídeo, de forma a focalizar determinada leitura acerca da exposição de um museu ou centro de ciências. Da mesma forma, um teatro realizado ou outra experiência que possibilite a liberdade dos sujeitos da aprendizagem pode ser desenvolvido em uma escola.

Falcão também aponta que diferentes recursos contribuem para o processo de educação científica das pessoas. Entre esses recursos estão livros, documentários, revistas e material de divulgação científica, entre muitos outros. Museus e centros de ciências, no entanto, possuem características bastante particulares que os distinguem de outras instâncias e recursos educativos, seja na esfera formal ou não formal. A esse respeito Borun (1992), citada por Sápiras (2007, p. 40) diz:

No contexto dos museus, a natureza multidimensional do aprendizado englobaria experiências visuais, sociais, pessoais e sinestésicas, consideradas típicas desses ambientes. Considerando que os objetos são a principal fonte de atração e mediação das exposições o estímulo multisensorial gerado por eles pode unir o aprendizado ao prazer e, desta forma, cria-se um envolvimento pessoal que passa a fazer parte do conjunto de experiências dos visitantes, que vêem as visitas como uma oportunidade de aprendizado associada ao lazer.

Frente a esse quadro teórico, a educação que se processa em museus e centros de ciências é denominada não formal pois, de acordo com Gohn (2006) e Chagas (1993), trabalha a partir de uma intencionalidade, que no caso dos museus

e centros de ciências é expor determinadas temáticas e conceitos do campo científico.

Para o conceito de educação formal não há diferenças significativas na leitura de outros autores que, na maioria das vezes, o associam à instituição escolar (GASPAR, 1993; MARANDINO, 2001). Entretanto, a concepção de educação não formal não se apresenta como consenso. Gaspar (1993), fundamentando-se em Dib (1988), autora norte-americana, adota o termo informal para a modalidade educativa que Gohn (2006) e Chagas (1993) designam não formal. Para ele, “as características da educação informal são, em síntese, as características básicas do que entendemos como museu ou centro de ciências, ou seja, museus e centros de ciências são, essencialmente, instituições de educação informal” (p. 34).

McManus (1992), pesquisadora inglesa, fundamenta-se no autocontrole da aprendizagem para definir uma situação educativa como formal, afirmando que nas situações de educação formal, o local, o tempo e o que deve ser aprendido bem como se o indivíduo está qualificado a aprender, são dimensões que estão fora do controle do sujeito da aprendizagem. Ainda segundo McManus, a educação que se processa em museus e centros de ciências é essencialmente livre, visto que as pessoas podem visitá-lo quando quiserem e a idade e nível de escolaridade não são entraves à visita. Os públicos vão a esses espaços com diferentes níveis de compreensão acerca das temáticas tratadas e, dessa forma, quando existem mediadores nessas instituições, estes trabalham freqüentemente com variados públicos (SOARES, 2003).

Há que se considerar que na literatura inglesa não há distinção entre as designações “não formal” e “informal”, sendo ambas relacionadas a processos educativos que ocorrem em situações extra-escolares. O termo educação não formal, entretanto, mostra-se mais apropriado para qualificar o tipo de educação que acontece nos museus e centros de ciências considerando, mais uma vez, que se trata do termo mais utilizado nas pesquisas desenvolvidas em âmbito nacional (entre elas MARANDINO, 2001; QUEIROZ et al., 2002; FAHL, 2003 e JACOBUCCI, 2006).

Marandino (2001b), em trabalho que trata das interfaces na relação museu-escola, delineia algumas características mais próprias à educação escolar e outras à educação em museus:

Em linhas gerais, pode-se dizer que os museus trabalham com o saber de referência tanto quanto a escola, porém dão a este saber uma organização diferenciada, além de utilizarem linguagens próprias. Assim, o museu se diferencia da escola não só quanto à seleção e amplitude dos conteúdos abordados, como também em relação à forma de apresentação deles. Os museus de ciências pretendem assim ampliar a cultura científica dos cidadãos, promovendo diferentes formas de acesso a este saber. Através de variados estímulos oferecidos ao público, diferentes daqueles da escola, o processo de aquisição do conhecimento se torna particular nesses espaços (p.93).

Nesse sentido, o destaque não está na delimitação entre as categorias formal/não formal, mas sim nas inter-relações entre ambas, seja no museu de ciências ou na escola. Dizendo de outra forma, “as dimensões formais e informais estão sempre, ou quase sempre, presentes em qualquer situação de aprendizado, não importa o quão pequena” (CARVALHO, 2009, p. 22). Quanto à educação em ciências, diz Hamburger (2007):

A escola é a principal instituição necessária para realizá-la, mas não é suficiente. Outras instituições têm papéis importantes a desempenhar, como as empresas de comunicação (jornais, revistas, rádio, televisão, internet) e centros culturais na área científica, **os centros de ciências e museus** podem desempenhar papel importante, como elo entre a pesquisa, universitária e de institutos, com a rede escolar e com a população em geral. Ainda são poucos e recentes os centros e museus no país (p. 102, grifo do autor).

É nesse contexto que as diferentes instâncias educativas elencadas por Hamburger (2007) passam a colaborar com o processo de educação científica do cidadão e os museus e centros de ciências correspondem a um desses espaços. Entretanto, o entendimento dos mesmos como espaços educativos é uma percepção relativamente recente na história dessas instituições (MARANDINO et al., 2008).

Ao longo de sua existência, os museus foram assumindo cada vez mais (e de maneiras diferentes) seu papel educativo. Nesse aspecto, vêm sendo caracterizados como locais que apresentam formas próprias de desenvolver sua dimensão educativa. Aqui identificados como espaços educativos não formais, extra-escolares, essa caracterização busca distingui-los de experiências formais de educação, como aquelas desenvolvidas na escola, e das experiências informais, geralmente relacionadas à esfera familiar, conforme também aponta Marandino e colaboradores (2008).

Para Franco e Cazelli (2001) os museus de ciências têm como principais desafios atuar como instâncias educativas não formais, colocando em prática uma perspectiva de “aprendizagem ao longo da vida” de forma a promover a motivação para o estudo e aprendizagem de temas correlatos às ciências bem como colaborar na formação e “desenvolvimento profissional de professores pois esses, mais do que todos, não podem prescindir de educação continuada em ciências” (p. 15).

Jacobucci (2006), em sua tese de doutorado, assume a idéia de que a função social dos museus e centros de ciências não se restringe meramente a divulgar o conhecimento científico, mas apresenta também um importante papel formativo por meio do oferecimento de cursos, palestras, estágios e outras atividades, tanto para docentes como para estudantes. Essa pesquisadora afirma que o principal objetivo desses centros de divulgação científica é alterar a idéia de ciência inacessível e restrita à universidade para ampliar-se a outros espaços sociais.

Há, portanto, um movimento em curso, no qual o conceito de educação passa a abarcar outros espaços, estabelecendo novas articulações entre as instâncias educativas formais e não-formais. Como conseqüência desse processo, atribui-se grande importância aos museus e centros de ciências visando à alfabetização científica da sociedade em geral (CAZELLI, 1992; GASPAR, 1993).

Falk e Dierking (1999, 2002) afirmam que grande parcela da aprendizagem e compreensão sobre ciência pelo público é oriunda do setor de livre aprendizagem. Este inclui **museus**, televisão, rádio, Internet, revistas, jornais, livros, parques e organizações comunitárias de todo tipo: juvenis, de adultos, religiosas, ambientalistas, de saúde, esportes e recreação. Gohn (2006), em consonância com as pesquisas de Falk e Dierking, também afirma que grande parte das informações obtidas pelas pessoas não é disseminada pelas redes educativas formais, porém circula por vários outros espaços sociais pertencentes ao âmbito não formal, no qual estão incluídos os museus e centros de ciências. A contribuição destes para a alfabetização científica da população em geral é também um aspecto fundamental a ser ressaltado. Na visão de Gaspar (2002), a alfabetização científica é “uma espécie de base cultural científica mínima necessária à integração consciente de qualquer pessoa a uma sociedade moderna” (p. 174).

Assim, um indivíduo alfabetizado cientificamente apresenta competências e habilidades que lhe permitem utilizar o conhecimento científico na elaboração de conclusões que o auxiliem a compreender e realizar leituras do mundo, bem como ter fundamentação para tomar decisões sobre questões que envolvem o conhecimento científico. Ser alfabetizado em ciências contempla formas de ver o mundo diferentes daquelas expressas pelo senso comum, de forma que diferentes valores são atribuídos aos acontecimentos experienciados. Nessa perspectiva espera-se que os cidadãos se integrem socialmente de forma mais informada, tornando-se capazes de participar das transformações consideradas necessárias para uma qualidade de vida mais justa para todos. Shen (1975, citado por Gaspar, 1993) classificou a alfabetização científica em três categorias: **prática**, que possibilita ao sujeito a tomada de decisões que envolvam a utilização das ciências visando à resolução de problemas cotidianos básicos, **cívica**, que prepara o cidadão para participação em decisões sociais e políticas mais amplas, e **cultural** a que atende aos interesses particulares de fração da população quanto a uma diversificação e aprofundamento da sua cultura em determinados assuntos. Cazelli (1992) afirma que a alfabetização científica da população é desenvolvida não apenas pela escola, mas também por museus e centros de ciências. Estes, em particular, também podem trabalhar no contexto das três categorias de alfabetização científica mencionadas.

O papel dos museus de ciência e tecnologia vem emergindo de forma marcante no movimento de alfabetização científica dos cidadãos. O consenso hoje é de que a educação em ciências tem muito a ganhar com a participação de instâncias educativas de caráter não formal. São diversos os museus que contribuem para a educação em ciências ao longo da vida, diferenciando-se uns dos outros, entre outras coisas, pela temática específica e pelo tipo de exposições/atividades que oferecem ao público (QUEIROZ et al., 2002, p. 77).

Para explicitar como ocorre a aprendizagem nesses espaços, Falk (2002) e Falk e Dierking (2002) apresentam a expressão "*free-choice learning*" (aprendizagem por livre escolha) como forma de enfrentar o problema da confusão entre os termos formal, não formal e informal. Segundo estes autores o setor de aprendizagem por livre escolha configura-se como uma vasta infra-estrutura educacional que fornece suporte ao aprendizado básico e continuado de todos os cidadãos e nele estão incluídos museus e centros de ciências. O caráter de livre

escolha e não avaliativo destes ambientes pode promover e estimular a aprendizagem, pois parcela significativa do aprendizado ocorrente fora da escola envolve o aprendizado por livre escolha que é guiado, sobretudo, pelas necessidades intrínsecas e pelos interesses do aprendiz (FALK, 2002).

Segundo Wagensberg (2000) estes espaços são dedicados a instigar a curiosidade pela ciência e tecnologia nos seus visitantes. Para este autor, ao sair de um museu de ciências o visitante deve estar com mais perguntas do que quando entrou. Gaspar (2002) tece algumas considerações sobre a aprendizagem em museus de ciências exemplificando com o caso de uma demonstração sobre dilatação térmica que pode não ter deixado evidente a diferença entre calor e temperatura. O autor afirma que “diferenças conceituais como essas não se tornam evidentes numa só demonstração nem podem ser apreendidas numa única explicação, por mais perfeita, rigorosa e motivadora que seja a abordagem” (p. 181). Em uma leitura vigotskiana, diz que tais diferenças são construídas pelo sujeito da aprendizagem com o passar do tempo, “na medida em que estruturas mentais necessárias para tanto sejam construídas”. Diz ainda que para que a referida construção se complete com o tempo, é necessário que a abordagem seja “contínua, adequada e corretamente trabalhada”. Finaliza afirmando que a construção cognitiva dos conceitos de calor e temperatura será mais “breve, fácil e sólida para quem pôde ver essa demonstração experimental pois, para esses, a construção cognitiva já teve início” (p. 181). É necessário ter em mente que, nos museus e centros de ciências, não se constroem conceitos científicos em alto grau de complexidade, mas esses locais possibilitam estar em contato com os mecanismos da pesquisa, de exercitar outras maneiras de pensar e de entender o proceder da ciência.

A esse respeito, discute-se a não escolarização desses espaços (LOPES, 1988), como forma de melhor desenvolver seus objetivos educacionais. Entretanto, para que essa visão se concretize é necessário que se considere cada instância educativa (museus/centros de ciências e escolas) como espaços com identidade própria. “Deve-se pensar, portanto, na mútua complementaridade desses espaços, passando pela formação dos professores nas escolas e dos mediadores nos museus, para que as visitas de escolares a museus possam ser o mais produtiva possível” (STUCHI et al., 2009, p. 8).

Nesse ambiente de entretenimento e de educação faz-se presente a figura do mediador. Seu trabalho pretende efetivar a comunicação da instituição museal com os diferentes públicos, colaborando com a alfabetização científica da sociedade de modo geral. Em seu trabalho o mediador desenvolve saberes e práticas características da mediação, embora também apresente alguns saberes próprios à docência, particularmente quando também são alunos de um curso de licenciatura.

Estes saberes e práticas são componentes de um processo educacional que tem sua gênese na mediação de conhecimentos científicos no contexto museal. Nas palavras de Nascimento e colaboradores (2001, p. 14), a mediação em museus e centros de ciências configura-se como um conjunto de “ações importantes, mas pouco investigadas”. Para a autora, estudos dessa natureza poderiam indicar caminhos também para questões relativas à formação de educadores para esses espaços, melhorando as estratégias de “formação contínua do cidadão”, dentro dos pressupostos que apregoam a necessidade de uma aprendizagem ao longo da vida (FENSHAM, 1999; JENKINS, 1999).

Em trabalho publicado em 2001, Nascimento e Ventura, acenam para a necessidade de investigações sobre as práticas educativas propostas por museus e centros de ciências. Tais autores afirmam que pesquisas nesse âmbito são necessárias visando à formação para o atendimento das demandas dos públicos, daí a urgência no investimento da universidade para a formação de educadores para esses espaços educativos.

Vários autores (GASPAR, 1993; ALMEIDA, 1995; FALCÃO, 1999; MARANDINO, 2001) enfatizam a necessidade de pesquisas em museus de ciências também como uma maneira de possibilitar a melhoria das exposições e tornar mais eficazes os processos comunicativos e, sobretudo, educativos, junto aos visitantes. Assim, a divulgação científica e cultural ocorrente nesses espaços pressupõe um diálogo, em geral desenvolvido entre os objetos expositivos e os públicos. Este diálogo, que pretende articular o conhecimento científico tratado na exposição com o contexto social do visitante, torna possível diferentes formas de se explorar os conceitos abordados de maneira que a leitura da exposição não será, necessariamente, aquela proposta por seus idealizadores: daí também a necessidade da intervenção do mediador, que atua como um facilitador do intercâmbio da exposição com o público (SOARES, 2003).

Além disso, a experiência vivenciada em um espaço como esse proporciona aos públicos experiências que dificilmente poderiam ser reproduzidas em outros contextos, como a percepção de odores, sons e texturas, aproximando-o de uma dimensão também lúdica. Nesse sentido, valorizam não apenas a “formação racional e intelectual do indivíduo, mas considera sua dimensão emocional” (PEREIRA, 2005, p. 100). Mas não há consenso entre os investigadores da educação em museus e centros de ciências sobre quais estratégias expositivas (interativas ou contemplativas) potencializariam o aprendizado. Para Falcão (1999) e Marandino (2001) a diversidade de formatos para apresentação da temática científica configura-se como forte aliado do processo de aprendizagem, visto que amplia as oportunidades de exploração de diferentes temas mediante a utilização de elementos interativos e contemplativos. Visto que a mensagem desses espaços se dá fundamentalmente por meio dos objetos expositivos e aparatos interativos, os educadores que nele atuam devem auxiliar os visitantes a “encontrar um significado nesta mensagem via objetos, já que esta nem sempre é compreendida pelo público” (SÁPIRAS, 2007, p. 41). Lorencini (2000) ao estudar a construção do conhecimento científico em sala de aula, discute a necessidade das perguntas como meios de se incentivar a participação e a reflexão dos alunos visando a uma aprendizagem significativa. O autor afirma que o “discurso reflexivo” construído devido às interações educador/estudantes, potencializa o intercâmbio de significados e favorece a construção do conhecimento. Então, as perguntas seriam fundamentais para estimular os alunos a exercitarem seus conhecimentos prévios, aplicá-los e, quando necessário, redefini-los: “se a construção do discurso reflexivo ocorre mediante a atribuição, negociação e intercâmbio de significados, então, independente da resposta emitida pelo aluno ser considerada correta, incorreta ou incompleta ela é indicadora de atividade mental (...)” (p. 220).

Embora Lorencini tenha investigado a importância das perguntas nas aulas de ciências, tal situação também se adequa a museus e centros de ciências, embora existam poucas publicações, em âmbito nacional, que tratem da experiência museal (FALK e DIERKING, 1992) por meio de perguntas e interações⁵.

⁵ A dissertação de mestrado de Sápiras (2007) analisa as interações mediador/estudantes quando em visita ao Museu Biológico do Instituto Butantan (MIB), classificando as conversas em cinco categorias, descritas por Allen (2002): conversa conceitual, perceptiva, estratégica, afetiva e conectiva. A autora ressalta a importância das interações e perguntas para a construção do

Visando ao entendimento da experiência museal na perspectiva do visitante desses espaços, e conseqüentemente inferir sobre a aprendizagem ocorrida, Falk e Storksdieck (2005, p. 121) dizem que a aprendizagem em um espaço extra-escolar ocorre no decurso da visita por meio do diálogo estabelecido entre o visitante e o meio, o contexto. Estes autores o intitulam “Modelo da Experiência Interativa”, visto que se processa como uma interação dos contextos sócio-cultural, pessoal e físico. Há, portanto, diversos elementos que influenciam na aprendizagem em museus, relacionados aos três contextos acima citados. Tais contextos serão listados resumidamente abaixo, considerando que constituem o “cenário” no qual o caráter educativo dos museus e centros de ciências se processa.

- **Contexto pessoal:** envolve as motivações e expectativas, os conhecimentos e experiências anteriores do visitante, bem como seus interesses e crenças.

- **Contexto sócio-cultural:** contempla as mediações ocorrentes dentro do grupo social no qual se encontra o visitante, bem como as **mediações facilitadas por outras pessoas.**

- **Contexto físico:** inclui a arquitetura do prédio, objetos e artefatos internos e a disposição dos objetos.

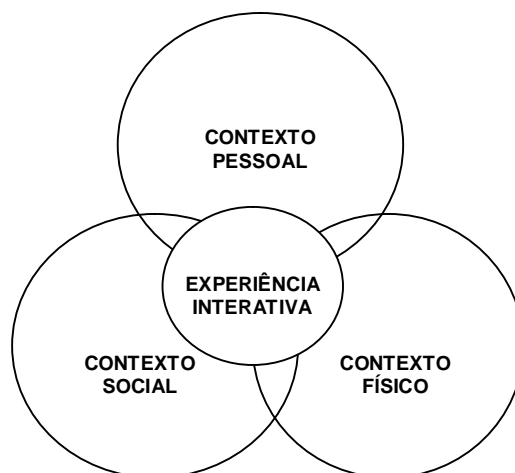


Figura 1 - Traduzido de Falk e Dierking (1992)

Há que se ressaltar que os três contextos funcionam integrados, embora possam não ter igual proporção sempre, pois

[...] aquilo que os indivíduos aprendem não depende somente do conteúdo das exposições e seus programas, depende igualmente de seus conhecimentos e experiências prévios, de interesses e daquilo que realmente estão vendo, fazendo, falando e pensando durante suas experiências (FALK e STORKSDIECK, 2005, p. 122, tradução do pesquisador).

De acordo com Borun (1992 citada por SÁPIRAS, 2007), o potencial de uma experiência museal não reside na mera transmissão de muitas informações, porém em sua “capacidade de gerar entusiasmo e interesse pelo aprendizado, que no caso dos ambientes de educação não formal como os museus, apresenta uma natureza multidimensional” (p. 40). A educação em museus é, pois, compreendida como uma possibilidade de desenvolvimento pessoal que pode contribuir para a ampliação da visão de mundo do visitante, instrumentalizando-o para que realize diferentes leituras de seu entorno sócio-cultural.

Para Falk e Dierking (1992) há evidências, ainda que indiretas, da aprendizagem em museus e centros de ciências. No entanto, é necessário qualificar o tipo de aprendizagem tratada no campo da educação em museus. Para isso, se valem dos conceitos de aprendizagem **cognitiva**, que inclui aquela relacionada a fatos e conceitos; **afetiva**, contemplando sentimentos, crenças e atitudes e **psicomotora**, que envolve a expressão corporal e o engajamento intelectual na leitura da exposição.

Diante desse panorama é que se fazem necessários recursos humanos responsáveis por efetivar a “ponte” entre o museu/centro de ciências e seus públicos, enriquecendo a experiência museal dos visitantes e colocando em prática a missão da instituição. Há, entretanto, certo “conflito” no que diz respeito à função desse profissional, pois ao mesmo tempo em que os públicos devem estar livres para visitarem as exposições, há também a necessidade dos mediadores visando ao melhor entendimento da exposição. Para Queiroz e colaboradores (2002, p. 78)

Se por um lado, mesmo nos momentos em que se dá liberdade aos visitantes para percorrerem de forma autônoma os espaços disponíveis nos museus, há muitas vezes a solicitação de mediadores para auxiliar na compreensão da exposição, por outro lado, existe a preocupação, por parte dos responsáveis pela educação nos museus, com a não escolarização de

seus espaços, sob pena de se enfraquecer a dimensão afetiva e social da atividade extra-muros escolares.

Ante o exposto nesta seção, verifica-se que questões educacionais vêm se ampliando e delineando a função social dos museus e centros de ciências, colaborando no processo de alfabetização científica da população. Na maioria das vezes cabe aos mediadores o papel de desenvolver os objetivos educacionais desses espaços, aproximando a instituição museal dos públicos. Há, porém, algumas lacunas em sua formação, considerando a inexistência de um curso específico para sua atuação. “Estes mediadores são oriundos de diversas áreas de saberes formais e aprendem a desenvolver sua função no dia-a-dia uma vez que não existe uma formação própria para mediadores de museus de ciência e tecnologia” (SOARES, 2003, p. 8). Enquanto instâncias educativas, os museus e centros de ciências podem em muito contribuir para a formação docente em ciências, em especial no que diz respeito a ações de alfabetização científica que ocorrem nesses espaços. Marandino (2003) afirma que a formação continuada de professores constitui-se uma prática que vem se estabelecendo no rol das ações educativas de museus de ciências em sua articulação com outras instâncias de caráter formal. Entretanto, quanto à participação das mesmas na formação inicial do professor, a referida autora diz:

[...] algumas iniciativas tomam corpo e começam a ser alvo não só de práticas, mas também tema de investigação na área de educação em ciência. Experiências que articulam as universidades, os museus de ciência e a escola se configuram como novos espaço-tempo na formação de professores [...] (p. 66)

Para alcançar os objetivos educacionais, a instituição na qual este trabalho foi desenvolvido também conta com uma equipe de mediadores, que são licenciandos em ciências. Pretende-se olhar esse mediador na perspectiva da formação de professores, tendo em vista as contribuições da experiência de mediação para o futuro docente.

Antes, porém, de discutir quem é o mediador, suas funções e saberes, far-se-á uma breve incursão teórica sobre museus e centros de ciências, visando à delimitação de suas funções e potencial educativo de modo a contextualizar também o surgimento e desenvolvimento da instituição museal que foi cenário desta investigação.

1.2 Os Museus e Centros de Ciências entram em cena: breve retrospectiva histórica – do paradigma histórico ao paradigma educativo

Nesta seção serão discutidos alguns elementos para se traçar um panorama histórico sobre os museus e centros de ciências, bem como as formas pelas quais tais instituições vêm se configurando como espaços educativos extra-escolares. Esta seção também se destina a elencar diferenças entre museu e centro de ciências de modo a melhor caracterizar o cenário no qual essa pesquisa foi desenvolvida.

O termo museu, da forma como é compreendido na atualidade, sofreu diferentes movimentos, alterando-se no decorrer da história em virtude de variadas maneiras de se lidar com a informação e o conhecimento. Os museus de ciências, em especial, antes reconhecidos unicamente como espaços para guarda e conservação de objetos, passaram a estreitar seu vínculo com a sociedade, abarcando “a educação e a divulgação científica e o seu comprometimento com a compreensão pública da ciência” (GRUZMAN e SIQUEIRA, 2007, p. 403). Assim, é necessário dizer que, através dos tempos, os museus passaram por várias mudanças e adequações, de forma a se adaptarem às exigências de caráter social, político e econômico em cada momento histórico (SÁPIRAS, 2007).

Proveniente do latim *museum* que, por sua vez, deriva do grego *mouseion*, a palavra museu remonta à Grécia Antiga (século III a.C.), com sua origem no termo “musas” (do grego *moûsa*), consideradas as deusas e protetoras das belas artes (GASPAR, 1993; MARANDINO, 2001; CHELINI, 2006). Em sua origem esses espaços eram entendidos como sagrados, dedicados aos deuses, locais privilegiados para estudos e debates (SÁPIRAS, 2007). Com o passar dos anos, o *mouseion* dos gregos recebe um teto, torna-se templo e instituição de pesquisa na qual uma comunidade de sábios se dedicava a estudos, entendido como o “culto às musas” (CHELINI, 2006). Sápiras (2007) diz que “os objetos eram admirados e respeitados por serem considerados mediadores entre o mundo real/visível e o divino/invisível e por isso, venerados como símbolos de poder e prestígio” (p. 27).

O maior de todos os *mouseion* surgiria em Alexandria, no Egito, no século II a.C. Nele habitavam pessoas letradas, que proviam seu sustento por meio do mecenato real, e discutiam e ensinavam os saberes existentes na época. Além

de obras de arte, peles e presas de animais raros trazidos de regiões longínquas, o *mouseion* de Alexandria era composto por “biblioteca, observatório, jardim botânico e zoológico” (CHELINI, 2006, p. 9). Arquimedes, Herão e Apolonius de Perga figuram entre os pesquisadores que passaram por essa instituição.

A palavra museu passou a ser utilizada novamente após muitos anos, já na Idade Média, entre os séculos XIII e XIV, designando apenas coleções de objetos. Em um tempo no qual não havia sistema bancário e nem moeda estável, alguns objetos como vasos de ouro e prata, armas, roupas, jóias e até “substâncias medicinais garantiam poder e atestavam fortuna e, por isso, passam a ter tanto ou mais valor que o dinheiro” (GASPAR, 2006, p. 142). Os detentores desses itens eram os reis, o alto clero e os senhores feudais, indicando que estes objetos eram restritos à elite, um público ainda bastante seletivo (SÁPIRAS, 2007).

Mais especificamente na Alta Idade Média, no período histórico conhecido como Renascimento, o desenvolvimento intelectual e a maior estabilidade econômica possibilitaram que as coleções se voltassem mais intensamente à cultura e à contemplação. Os detentores das coleções passaram, então, a exibí-las para que fossem estudadas e admiradas; o conteúdo das exposições cresceu muito, tanto em quantidade como em qualidade (GASPAR, 2006). Além disso, o espaço destinado às coleções foi ampliado significativamente. Segundo Sápiras (2007, p. 27) os objetos expositivos eram utilizados “não apenas para contemplação, mas também como instrumentos de ensino”. Mesmo com essa mudança, “as exposições ainda não eram acessíveis ao grande público, e seus frequentadores se restringiam a um público seletivo”.

Esse crescimento das coleções criou, para seus possuidores, a necessidade de encontrar um local onde pudessem guardá-las e expô-las adequadamente a seus amigos e convidados. Surgiram então as galerias, que eram salas compridas e estreitas – para que pudessem ser bem iluminadas -, destinadas de preferência, às obras de arte. Essas galerias logo se tornaram ambientes onde havia tranquilidade necessária para o estudo e reflexão. Presume-se que, por analogia ao ambiente dos templos das musas, esses locais foram chamados de museus (GASPAR, 2006, p. 142).

De acordo com Gaspar (2006), “os primeiros museus públicos, como instituição, surgiram entre os séculos XVII e XVIII, conseqüência do crescente interesse pela cultura, pelas ciências e pela necessidade de organizar o conhecimento já existente” (p. 142). Ainda nessa época, cientistas e filósofos

sugeriam a criação de museus com temáticas voltadas às ciências. Pesquisas, no entanto, indicam que o primeiro museu público surgiu já em 1683, a partir da doação da coleção de Elias Ashmole, antiquário e político inglês, à Universidade de Oxford, voltado principalmente aos alunos da universidade. Quase 80 anos mais tarde, em 1759, é que se abre um novo museu público, o Museu Britânico, adquirido pelo Parlamento. Destaca-se que, nessa época, o acesso público ao museu era bastante limitado.

Estratos sociais intermediários, constituídos pelos sábios, artistas e escritores, tiveram importante papel na difusão das coleções visto que por terem adquirido o direito de estudá-las, “abriram caminho para outros estratos da sociedade” (SÁPIRAS, 2007, p. 28). Devido a esse processo, os séculos XVII e XVIII começaram a traçar o perfil dos museus que existem hoje. Destaca-se “a reunião de coleções privadas, o enriquecimento dos gabinetes de curiosidades e o interesse pela história impulsionaram a criação dos museus com características de instituições públicas educativas” (p. 28).

Muitos outros museus foram criados nessa época, tanto na Europa como nos Estados Unidos, porém a avaliação desse contexto nem sempre é favorável. Segundo Wittlin (1949), citado por Gaspar (2006, p. 143)

[...] muito pouco se conseguiu, em relação ao que se esperava na época no sentido de promover a divulgação ou a popularização do patrimônio cultural então existente. A imponente das edificações, a desorganização na apresentação das coleções e o despreparo dos visitantes para usufruir o que lhes era apresentado levaram o público a afastar-se dos museus.

Entretanto, as dificuldades apontadas não barraram a expansão desses espaços em nível mundial. Os curadores, pesquisadores e museólogos passaram a enfrentar alguns desses problemas buscando formas mais eficientes de apresentar coleções e de preservar seus acervos.

O intercâmbio de idéias intensificou-se e os museus foram se diversificando, refletindo as condições sociais, políticas e a evolução das tendências intelectuais da época. Surgiram os museus históricos ou nacionais, estimulados pela ascensão do nacionalismo, e os museus etnológicos, fruto da expansão colonial. A Revolução Industrial e o progresso científico deram origem aos museus de ciências e tecnologia,

enquanto o impacto da teoria de Darwin influenciou fortemente na proliferação de museus de História Natural⁶ por todo o mundo (GASPAR, 2006, p. 144).

Exposições e feiras industriais eram muito ocorrentes nesse período e as coleções aí compostas eram utilizadas para se estruturar museus. E uma delas, a “Exposição da Indústria de Todas as Nações”, que aconteceu em Londres no ano de 1851 alcançou a marca de seis milhões de pessoas em 120 dias. As instalações, os lucros obtidos e os objetos expositivos utilizados deram origem ao Museu de Ciências de Londres, inaugurado em 1857. Desde então, a educação e a divulgação científica passaram a ocupar parcela significativa das atividades desenvolvidas pelos museus públicos (GASPAR, 1993).

Percebe-se, então, certo deslocamento da função inicial dos museus de história natural, que eram focados basicamente em pesquisa científica. A esse respeito Gaspar (2006) diz que o desenvolvimento e a diversificação das Ciências Naturais, no final do século XIX, trouxeram a necessidade do uso de laboratórios exclusivos para pesquisa, o que reduziu o enfoque desses espaços como centros de pesquisas e ampliou sua componente educacional.

Essa ênfase educativa dos museus do final do século XIX e início do século XX passa a disseminar-se pela Europa e Estados Unidos. Alguns exemplos incluem o Museu de Ciências de Munique (1908), Palácio das Descobertas de Paris (1937) e o Museu da Ciência e Indústria de Chicago (1933), este último marco de um movimento de criação de museus de ciência e tecnologia nos Estados Unidos. Essa nova postura, entretanto, restringia-se a poucos museus o que, de modo geral, significava relegar a segundo plano objetos e instrumentos históricos em favor de exposições interativas, voltadas à educação científica do público (GASPAR, 1993).

Ao invés de focalizar o passado, a maioria dos novos museus e centros de ciências passou a se preocupar com o presente e com o futuro, a maioria deles nem sequer tem acervo histórico. As coleções de objetos e instrumentos foram substituídas por exposições e experimentos destinados ao envolvimento e à aprendizagem dos visitantes, além da preocupação em fornecer informações atualizadas em ciência e tecnologia, de uma forma educativa e agradável (GASPAR, 2006, p. 146).

⁶ Termo genérico que designa um conjunto de disciplinas científicas, como Zoologia, Botânica, Paleontologia, Geologia e Física. “Estudo geral da vida animal e vegetal e dos corpos inorgânicos”. (Disponível em <http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php?lingua=portugues-portugues&palavra=história>).

Ainda focalizando o desenvolvimento da instituição museal, há que se mencionar o paradigma histórico, que enfoca a contemplação de objetos singulares e/ou representativos de um determinado grupo ou época e o paradigma educativo dessas instituições, voltado à divulgação de idéias e conceitos científicos por meio de exposições temáticas. Esses dois paradigmas estão presentes, de alguma forma, nas três gerações de museus de ciências descritas por McManus (1992). É necessário levar em consideração que o movimento apresentado por essa autora não é linear e organizado, visto que diferentes gerações podiam e podem estar presentes simultaneamente na concepção de determinado espaço museal. “Assim, muitos museus tradicionais, de enfoque expositivo, passaram a coexistir com os novos *science centers*” (GRUZMAN e SIQUEIRA, 2007, p. 407).

Na primeira geração, os objetos históricos constituem o foco das exposições. Nela o papel dos educadores se restringe a “guiar e explicar o valor das peças aos visitantes” (GRUZMAN e SIQUEIRA, 2007). A proposta desses museus ainda é bastante voltada à pesquisa e seu objetivo principal é colaborar com o desenvolvimento do conhecimento científico. Segundo McManus (1992), a primeira geração vinculava-se de forma ainda bastante intensa com as disciplinas nas universidades e às coleções dos gabinetes de curiosidades, que continham acervo referente à história natural bem como instrumentos utilizados em pesquisa científica. A principal característica dessa primeira geração é a saturação por objetos expositivos e a autoridade da informação científica a ser divulgada junto aos públicos. Além disso, quando existe uma equipe de educadores, sua atuação se restringe à interpretação verbal das informações escritas presentes nos aparatos.

Nos anos 60 os educadores de museus passam a repensar as exposições, visto que pouco ou nenhum significado era atribuído a elas. Passa-se então a considerar questões pedagógicas (que se focam na exposição da informação mais bem organizada), em um movimento, ainda que incipiente, de voltar-se para seu papel educativo. Isso se dá também pelo reconhecimento dos aparatos interativos como importante ferramenta de aproximação com os públicos, iniciando um período que ficou conhecido como a “segunda geração dos museus de ciências”. A “segunda geração” dá ênfase ao mundo do trabalho e ao progresso das ciências. Nela se enquadram os museus que contemplam a tecnologia e suas finalidades utilitárias, iniciando-se uma tentativa de diálogo com os públicos.

Por fim, na terceira geração há grandes diferenças em relação às anteriores, pois sua marca é justamente o enfoque educativo (segundo plano nas gerações anteriores) podendo, inclusive, não haver artefatos museológicos; a educação dos públicos é o objeto de trabalho desses museus, que privilegiam esse enfoque em detrimento da pesquisa acadêmica das coleções. Para McManus (1992), o compromisso da terceira geração é com a transmissão de idéias e conceitos pertinentes ao campo científico ao invés da contemplação de objetos ou da história do desenvolvimento das ciências. Daí essa geração de museus tratar da ciência contemporânea e da tecnologia por meio de modelos interativos que objetivam o engajamento cognitivo dos públicos e a manipulação como formas de desenvolver sua dimensão educativa. Outra característica importante desse modelo de museu relaciona-se à comunicação ciência/visitantes, que passa a contar com a mediação humana.

Seu objetivo recai sobre a educação do público visitante, abarcando discussões sobre as relações ciência/tecnologia/sociedade e a compreensão dos processos científicos em detrimento dos resultados. A idéia é “ativar o raciocínio dos visitantes a partir de modelos interativos que traduzem idéias e conceitos científicos” (GRUZMAN e SIQUEIRA, 2007, p. 415). A terceira geração é a que mais se aproxima dos atuais *science centers*.

Articulando as três gerações de exposições em museus e centros de ciências às correntes pedagógicas da educação formal, Cazelli e colaboradores (1999) afirmam que os museus de primeira e segunda geração relacionam-se à pedagogia tradicional, traduzida pela forma que o museu encontra para expor os conceitos científicos, focando o objeto. Além disso, o visitante se resume a ouvir as explanações do mediador, que assume um papel ativo de transmitir conhecimentos àqueles considerados “tábulas rasas”. Mais uma vez, há que se ressaltar que, assim como características de diferentes gerações podem estar presentes em determinado museu ou centro de ciências, diferentes tendências pedagógicas também podem coexistir em uma mesma geração. Nesse sentido, ainda considerando a segunda geração, Cazelli e colaboradores (1999) dizem que maior ênfase pode ser atribuída ao papel dos públicos. O tecnicismo, que também pode ser identificado nos museus dessa geração, se faz presente devido à valorização da interação manual (*hands on*) em aparatos que apresentam uma única resposta certa, reforçada ao final da atividade. Embora maior protagonismo pudesse ser conferido ao visitante tais

exposições, na maioria das vezes, não promoviam um engajamento cognitivo, necessário à compreensão da atividade.

A alfabetização científica é assumida como missão dos museus de ciências de terceira geração. Nela a ação do sujeito da aprendizagem é fundamental, ampliando-se as possibilidades de interação dele com a exposição, bem como a utilização de maior número de dispositivos com respostas que variam de acordo com a ação do visitante. Nesse sentido, a interatividade se dá não apenas na ação física do sujeito, mas também se relaciona ao cognitivo e afetivo, inclusive pela interação com outras pessoas, sejam elas acompanhantes do visitante e o próprio mediador.

Ao contrário dos museus de história natural, os museus de ciência e tecnologia foram “criados com fins essencialmente utilitários” (BRAGANÇA GIL, 1997, p.118), que já contemplavam uma perspectiva educativa junto ao público.

Os *science centers*, como ficaram conhecidos os museus de ciências de terceira geração, colocam em primeiro plano os modelos e aparatos tecnológicos que utilizam diferentes ferramentas comunicativas; neles as percepções dos visitantes configuram-se como o foco, ficando em segundo plano a apresentação de objetos históricos. Diante desse breve panorama do surgimento e evolução das instituições museológicas, abaixo é discutida sua trajetória no contexto brasileiro.

1.2.1 Trajetória dos Museus e Centros de Ciências no Brasil

Na atualidade os museus de história natural são conhecidos como museus de ciências. Assim, pode-se dizer que o Brasil tem um dos mais antigos museus de ciências do mundo, o Museu Nacional, criado em 1818 por Dom João VI (MARANDINO, 2001). Sua função não se resumia a de um museu tradicional, como detalhado no tópico anterior, mas também prestava assessoria ao império no que diz respeito a questões de natureza econômica relacionadas à mineração, indústria e agricultura (GASPAR, 2006). No decorrer da primeira metade do século XIX, o acervo do museu ampliou-se com o recebimento de coleções antropológicas, zoológicas, mineralógicas e biológicas, formando um conjunto bastante consistente. A visitação aberta ao público, entretanto, aconteceria apenas em 1821. No mesmo

período surgiram dois outros importantes museus brasileiros, o Museu Paraense⁷ (1876) e o Museu Paulista (1893). Diante do aumento do número de museus ocorrido nessa época, alguns pesquisadores a intitulam “era dos museus no Brasil” (CHELINI, 2006).

Um marco bastante significativo, já no início do século XX, refere-se à fundação da Sociedade Brasileira de Ciências, transformada posteriormente em Academia Brasileira de Ciências. “O período que se inicia marca um novo momento para os museus com a mudança dos grandiosos projetos, os desmembramentos de acervos, a perda de autonomia e o concomitante vínculo a outras instituições” (CHELINI, 2006, p. 17). Mas é a partir dos anos 30 e 40 que aparecem faculdades de ciências e institutos de pesquisa, bem como a organização da primeira agência pública de financiamento de pesquisas, o então Conselho Nacional de Pesquisa - CNPq⁸ (MOREIRA e MASSARANI, 2002). É nesse período que também são criados a maioria dos museus e centros de ciências brasileiros. Enquanto nos Estados Unidos a maioria dessas instituições nasce de iniciativas privadas, no Brasil são instituídos por meio de iniciativas governamentais, muitos deles vinculados a universidades e instituições de pesquisa (SUANO, 1986). No que tange à divulgação científica, data dessa época a fundação da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), com um nítido objetivo de divulgação científica, apoiando medidas nesse âmbito (MOREIRA e MASSARANI, 2002).

No período compreendido entre 1920 e 1980 destaca-se a criação (em 1957) do Museu Biológico do Instituto Butantan (MIB), museu de ciências que atribuiu maior enfoque à componente educacional. Em decorrência da grande presença de público, o MIB “logo passou a preocupar-se com sua função educativa, característica que ainda o distingue da maior parte dos museus nacionais e, ao mesmo tempo, tende a colocá-lo em pé de igualdade com os modernos museus de ciências de todo o mundo” (GASPAR, 2006, p. 152). Para esse mesmo autor

Essa preocupação transformou gradativamente o Museu Biológico do Instituto Butantan em uma instituição de divulgação científica. Reflete um movimento de criação de centros de ciências e de outras iniciativas do gênero em todo o Brasil, que teve como um de seus pólos geradores o Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura – IBCEC, criado em São Paulo, em 1950, vinculado à Universidade de São Paulo e à UNESCO⁹. [...]

⁷ Hoje Museu Paraense Emílio Goeldi.

⁸ Atualmente Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

⁹ Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura.

Ao contrário do que acontece nos continentes norte-americano e europeu, onde centros de ciências são denominações que, ao menos em nossas pesquisas, sempre se referem a instituições semelhantes, no Brasil isso não ocorre.

Os centros de ciências difundiram-se pelo Brasil entre os anos de 1963 e 1965, como uma iniciativa do então Ministério da Educação e Cultura (MEC). Seis centros de ciências foram inaugurados: o Centro de Ciências de São Paulo (CECISP), Centro de Ciências do Rio Grande do Sul (CECIRS), Centro de Ciências da Guanabara (CECIGUA), o Centro de Ciências de Minas Gerais (CECIMIG), o Centro de Ciências da Bahia (CECIBA) e o Centro de Ciências do Nordeste (CECINE) (GASPAR, 1993). Originalmente vinculados às universidades, estes centros direcionavam-se “à assessoria de professores, com a realização de cursos, palestras, produção de material instrucional, publicação de revistas e atividades afins” (GASPAR, 2006, p. 152). Além disso, mantinham estreita relação com o sistema escolar formal de ensino, objetivando contribuir na formação docente, elaborar e distribuir materiais didáticos para uso em escolas e organizar feiras de ciências.

Assim, de um lado, os museus e centros de ciências têm sido indicados para ações não exclusivamente direcionadas à escola, tendo por preocupação a divulgação e a popularização da ciência, a alfabetização científica e a colaboração na formação do cidadão em geral. Por outro lado, a constituição desses espaços, principalmente no Brasil, tem mostrado sua forte vinculação com a instituição escolar (...) (FAHL, 2003, p. 60).

Os centros de ciências desenvolveram muitas atividades na área de difusão científica, embora esse não fosse seu principal objetivo. Segundo Gaspar (1993), entretanto, é inegável o papel que tais centros e o IBCEC¹⁰ tiveram no ensino e divulgação das ciências e que, de modo direto ou indireto, influenciaram todos os museus e centros de ciências que surgiram no Brasil nessa época. Uma das instituições que podem ser consideradas sucessoras do IBCEC foi a então Coordenadoria de Divulgação Científica e Cultural¹¹, da Universidade de São Paulo (USP) em São Carlos, interior do estado de São Paulo.

¹⁰ Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura.

¹¹ Atualmente Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC/USP), a ser detalhado no Capítulo 2, pois trata-se de um dos espaços no qual se desenvolveu a investigação aqui apresentada.

Hoje, sob o termo centro de ciências, estão incluídos museus, espaços não-formais e núcleos de divulgação científica, em uma variedade de termos que expressam “um local aberto à popularização da ciência através de mostras, exposições, atividades, cursos e muitos outros atrativos para o público visitante se aproximar do conhecimento produzido pela ciência” (JACOBUCCI, 2008a, p. 62). A própria Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciências (ABCMC) trata de forma equivalente os termos “centros” e “museus de ciências”, utilizando-os indistintamente para qualquer instituição que desenvolva trabalhos com divulgação científica, pois as fronteiras entre os dois espaços são cada vez menos nítidas.

Sendo espaços educativos extra-escolares, os museus e centros de ciências podem ser contextos privilegiados para a construção de diálogos entre diferentes grupos, favorecidos pelos estímulos oferecidos por uma exposição temática. O aproveitamento dos potenciais desse cenário também cabe ao mediador, especialmente quando a proposta da exposição possibilita a interatividade por meio da mediação humana (BONATTO et al., 2007, p. 48).

Wagensberg (2000) atribui papel central à interatividade e à emoção como componentes de uma visita a um espaço extra-escolar. Afirma que a função principal de um museu ou centro de ciências é o estímulo à curiosidade sobre o conhecimento científico, visando à promoção da alfabetização científica para os cidadãos. Também é possível a compreensão da ciência enquanto cultura, seja ela considerada do ponto de vista de sua produção e divulgação na sociedade tendo em vista o estabelecimento das relações críticas necessárias entre o cidadão e os valores culturais, de seu tempo e história (VOGT, 2003).

Com base nessas considerações, pode se dizer que as atividades presentes em museus e centros de ciências se dão de forma mais rica e estimulante quando têm o suporte da mediação humana.

Os veículos ou ferramentas dessa mediação podem ser textos, som, vídeos, multimídias ou a ação humana traduzida em conversas, explicações ou propostas de atividades. Estas podem tanto promover interpretações consagradas por especialistas, como desestruturar conceitos prévios trazidos pelos visitantes, mas, principalmente, devem assumir a construção de um novo patamar de conhecimentos resultantes desse somatório (BONATTO et al., 2007, p. 49).

A mediação, em especial, se configura como uma atividade complexa, que envolve diferentes saberes, muitos inclusive compartilhados com a escola e com a atividade docente, como será apontado na seção 1.4. Segundo Bonatto e colaboradores (2007, p. 49)

[...] a partir dessa complexidade de saberes, a mediação pode configurar a exposição com base nos temas e conteúdos abordados, nos tipos de interatividade que oferece e, principalmente, pelas propostas político-pedagógicas sempre presentes, de forma explícita ou não, no discurso do mediador.

Além disso, “a qualificação das vivências e aprendizagens nos museus interativos, atingindo visitas cada vez mais gratificantes, está intimamente relacionada com os modos de mediação propiciados pelos museus aos seus visitantes” (MORAES et al., 2007, p. 56). Segundo esses autores a forma pela qual a mediação é conduzida traz à tona as “intenções e pressupostos” que sustentam a organização do museu/centro de ciências. Também afirmam que embora outras formas possam caracterizar os espaços de exposição de museus, de modo geral, são os mediadores que questionam e desafiam os conhecimentos dos visitantes. À discussão sobre interatividade, acrescentam:

Todos os museus, independente de sua denominação, são interativos. Os sujeitos interagem ao estabelecerem diálogos entre seus conhecimentos prévios e o mundo do museu, sem necessariamente tocarem nos objetos. Esta interação introspectiva pode também ocorrer no confronto com as idéias prévias de outros, sejam o monitor ou outro visitante (p. 59).

Os conhecimentos presentes nos museus e centros de ciências não são simplesmente transferidos para o visitante, porém são produtos da interação entre visitantes ou visitante/aparatos expositivos. “Os visitantes produzem suas próprias interpretações, com base no que já conhecem, sempre com a mediação dos recursos do museu” (p. 58).

Seguindo as tendências dos museus de terceira geração, os públicos passam a ser o foco do planejamento e organização desses espaços. Moraes e colaboradores (2007) dizem que essa perspectiva é que possibilita a interação e a mediação instrumental, e enfatizam: “será a mediação humana que conseguirá mais efetivamente aproximar os objetos expostos das necessidades dos visitantes”.

[...] os objetos, propostas, materiais e atitudes envolvidos no ambiente museal são compreendidos como portadores de significados que comunicam informações e valores sendo, portanto, geradores de conhecimento. Aprender neste contexto exige a participação ativa do visitante e mediar é ampliar as interpretações e complexificar os significados que podem ser produzidos (p. 58).

De acordo com Soares (2003) os movimentos de se teorizar sobre a mediação humana nesses espaços são recentes uma vez que “cada vez mais percebemos investimentos à formação de equipes de mediadores nos museus contemporâneos, que possuem objetivos educacionais” (p. 22). Mais uma vez se faz presente o deslocamento do “paradigma histórico” das exposições de museus e centros de ciências, para o “paradigma educacional” (MCMANUS, 1992) mais voltado à educação propriamente, bem como a divulgação de conceitos, idéias e modelos referentes aos mais diversos temas das ciências.

Frente à função educativa delineada para os museus e centros de ciências da atualidade, faz-se necessário conhecer quem exerce a atividade de mediação nesses espaços, bem como suas funções. Tais questões serão mais bem discutidas no próximo tópico.

1.3 O mediador de museus e centros de ciências: quem é, seu papel e seu trabalho

1.3.1 O que é a mediação?

A atividade de mediação humana em museus e centros de ciências adota uma metodologia de ensino que, segundo McManus (1992), necessita ser flexível e adequar-se à atividade que será desenvolvida em ambiente menos estruturado do que o pertencente ao âmbito formal. Assumindo como uma das missões dos museus e centros de ciências a aproximação ciência/sociedade, Queiroz e colaboradores (2002, p. 79) afirmam:

Museus de temática científica e tecnológica são instituições sociais que contêm rico acervo de objetos e réplicas, artefatos tecnológicos, diagramas e textos que visam a proporcionar uma atmosfera que envolve e introduz os visitantes em uma cultura específica. Compete, portanto, a um museu de ciência e tecnologia aproximar o visitante do saber científico, levando em conta a necessária transformação desse saber de forma a torná-lo acessível ao público.

E segundo diversos autores (MORA, 2007; MORAES et al., 2007; PAVÃO e LEITÃO, 2007; GOMES DA COSTA, 2007) a forma mais eficaz de se aproximar efetivamente o saber científico dos diferentes públicos é por meio da mediação humana. Esta, em linhas gerais, compreende “um processo de qualificação da interatividade nos museus e centros de ciências” (MORAES et al., 2007, p. 56). Trata-se de uma forma de alargar as dimensões dialógicas do público visitante com a exposição utilizando-se da problematização e do desafio como fios condutores. Há que se ressaltar que a mediação fundamenta-se em diferentes linguagens, que podem ser expressas pelo mediador ou pelo próprio objeto expositivo, mas “ocorre principalmente a partir da **interação entre seres humanos** envolvidos na experiência de visitaçã” (p. 56, grifo do autor). Nesse contexto, a experiência de mediação não se presta unicamente a informar e responder questões colocadas pelos visitantes no centro de ciências, mas também busca promover interações que possibilitem a todos os envolvidos (inclusive o próprio mediador) ampliar o que já sabem.

Em uma perspectiva vigotskiana a mediação é um processo de inserção de um elemento intermediário em uma relação, que deixa de ser direta e passa a ser mediada por esse elemento. A mediação se caracteriza, portanto, como a relação que o ser humano estabelece com o mundo e com outros seres humanos e é de fundamental importância, visto que é por meio desse processo que as funções psicológicas superiores (pensamento abstrato, raciocínio dedutivo, capacidade de planejamento, atenção, lembrança voluntária, memorização ativa e controle consciente do comportamento) se desenvolvem. A teoria de Vigotski (1987) também considera dois elementos fundamentais a qualquer processo em que há mediação: o “instrumento”, que tem a função de regular as ações sobre os objetos, e o “signo”, que regula as ações sobre o psiquismo das pessoas. Esse autor diz que

[...] as aprendizagens também se dão em forma de processos que incluem aquele que aprende, aquele que ensina, e mais a relação entre essas pessoas. O processo desencadeado num determinado meio cultural (aprendizagem) vai despertar os processos de desenvolvimento internos no indivíduo (VIGOTSKI, 1987, p.125).

O ser humano aprende de forma que novos conhecimentos são assimilados mais facilmente na interação com outros sujeitos e objetos. A mediação corresponde, portanto, a uma ampliação do entendimento do processo de

aprendizagem. Em museus e centros de ciências, “mediar é provocar diálogos entre visitantes e experimentos, interação presencial ou virtual capaz de promover novas aprendizagens nos visitantes” (MORAES et al., 2007, p. 57). Os autores dizem que tais “diálogos” podem ser estimulados pelos mediadores e também pelos experimentos interativos e demais objetos que integram a exposição. Nesse sentido, a mediação se aproxima do sócio-construtivismo, pressupondo interações sociais como forma de potencializar aprendizagens. Para isso, fundamenta-se no uso intenso de diferentes linguagens, que podem ser faladas ou escritas. “Seja pela fala, seja pela escrita ou por outros modos de mediação semiótica, a linguagem está sempre presente nos processos de mediação” (p. 57). À linguagem é, portanto, atribuído papel fundamental, visto ser ela que possibilita a aproximação do público com a ciência divulgada nos espaços extra-escolares, incentivando os visitantes no desenvolvimento de novas aprendizagens.

Assim, mediar é ajudar a perceber outros sentidos, compartilhando entendimentos e ampliando significados que os visitantes conseguem elaborar por conta própria em relação aos objetos expostos. Todo este processo, mais do que constituir atividade isolada em um sujeito, representa parte de uma imersão em uma cultura, mergulho em discursos sociais, especialmente o discurso da ciência, cuja apropriação se pretende nos museus interativos de ciências. (MORAES et al., 2007, p. 57).

Ao tratar a mediação como “a linguagem humana dos museus”, Ribeiro e Frucchi (2007) destacam o progresso “qualitativo” e “quantitativo” dos museus e centros de ciências, bem como as modificações que tais instituições experimentaram nos últimos anos. Os autores afirmam que esses espaços “conquistam cada vez mais o público com novas e atraentes formas de comunicar o mundo da ciência, associando-o à arte e contando com a fundamental atuação dos mediadores” (p. 69). Moraes e colaboradores, ao mencionarem o papel dos mediadores também evidenciam sua importância nas ações educativas do centro de ciências:

[...] é importante que se provoquem reflexões internas dos visitantes sobre seus próprios conhecimentos. Sem mediação o visitante tende a permanecer com os conhecimentos que já traz ao ingressar no museu, confirmando apenas o que já sabe. O experimento em si nada ensina; exige-se uma mediação para a produção de novo conhecimento (MORAES et al., 2007, p. 57).

Sob essa perspectiva, a experiência museal (FALK e DIERKING, 1992) pode ser entendida como um processo formativo para o visitante, gerando reflexões acerca das vivências lá desenvolvidas, em especial quando é possível contar com o suporte da mediação humana. Segundo Marandino (2001) o “grau de liberdade que se quer oferecer ao visitante sobre a interpretação está relacionado aos objetivos da exposição” (p. 392). Para a autora, a utilização de objetos originais, entre vários outros elementos, “parece fornecer a possibilidade de uma gama maior de liberdade”. Entretanto, quando o objetivo da exposição é ensinar, faz-se necessária a “introdução de dispositivos mediadores que auxiliem o visitante a perceber uma ou algumas dentre as várias possibilidades de leitura que os objetos fornecem”.

Ainda segundo Marandino (2001), a correta compreensão dos conceitos científicos de que trata o museu ou centro de ciências, pode realmente acontecer desde que as estratégias utilizadas na elaboração da exposição sejam articuladas com a liberdade de leituras e interpretações por parte dos públicos. Para a autora “monitores não são imprescindíveis e as exposições não podem depender deles para serem compreendidas. Por outro lado, talvez seja a mediação humana a melhor forma de obter um aprendizado correto dos conceitos abordados nas exposições” (p. 397).

Cazelli (1992), em sua pesquisa de mestrado, também aponta a importância da orientação em museus de ciências, contextualizando o papel dos monitores no MAST¹², *lócus* de sua investigação. Na visão da autora, os mediadores atuam como provocadores, estimulando os visitantes a elaborarem questões acerca das temáticas em exposição. Nos módulos interativos existentes no MAST, a compreensão e sensibilização sobre os temas desenvolvidos na exposição couberam, em grande medida, à pessoa do mediador.

Sendo o visitante o foco dos atuais centros de ciências, a mediação objetiva desenvolver interações cada vez mais complexas e com maior satisfação dos participantes, tornando possível a superação das limitações naturalmente presentes quando da interação direta dos diferentes públicos com os aparatos expositivos (MORAES et al., 2007). Cabe aqui, no entanto, distinguir duas modalidades fundamentais de mediação que se estabelecem nos museus e centros de ciências, a saber: mediação humana e mediação instrumental. O maior

¹² Museu de Astronomia e Ciências Afins, localizado no Rio de Janeiro/RJ.

detalhamento de cada uma delas possibilitará melhor delinear o papel de cada uma delas e também fornecer suporte teórico para se discutir o papel do mediador, considerando que tais idéias mostram-se importantes para compreensão dos processos educativos ocorrentes em museus e centros de ciências.

1.3.2 Mediação humana e instrumental

A mediação configura-se como um real desafio para os educadores de museus visto que pode ser utilizada para alcançar patamares mais elaborados de interatividade. De modo geral, a confecção dos aparatos interativos considera o nível de compreensão dos possíveis visitantes, a manipulação dos referidos dispositivos, a observação, a audição e diversas outras formas de interagir com o experimento, daí decorrendo que “a mediação instrumental já vem inserida no próprio experimento” (MORAES et al., 2007, p. 59).

Diversas linguagens compõem o cenário necessário à mediação instrumental em um museu ou centro de ciências. Tais linguagens podem ser expressas por meio de experimentos, dioramas, textos, painéis, aparatos interativos, brinquedos e computadores, entre outros e, por isso, “a mediação instrumental é aquela que não envolve diretamente outros seres humanos” (p. 59).

As mediações instrumentais, ainda que representando um custo eventualmente elevado na sua produção, correspondem a custos menores na sua manutenção. Têm certamente espaço garantido nos museus, ainda que devam sempre ser integradas com mediações humanas (p. 58).

Entretanto, de acordo com os mesmo autores, “a mediação humana possibilita superar limites de interação com os experimentos até mesmo após já terem sido produzidos e colocados na exposição” (p. 59). Nesse sentido, em consonância com as idéias de Queiroz e colaboradores (2002), “o mediador pode colaborar para tornar uma visita significativa, preenchendo o vazio que muitas vezes existe entre o que foi idealizado e a interpretação dada pelo público” (p. 78). Matsuura (2007, p. 78) diz que “há sempre um desajuste entre os conhecimentos prévios do público e a mensagem comunicada”. Para ele, “esse é o fundamento que torna o mediador indispensável”.

É nesse sentido que mediadores também podem auxiliar os diferentes públicos a tornarem suas visitas e aprendizagens no espaço extra-escolar mais profícuas, pois a atividade de mediação se configura como um canal de diálogo entre os visitantes e a coordenação da exposição possibilitando, inclusive, a melhoria constante das ações educativas em desenvolvimento pelo museu, bem como as respectivas exposições. A esse respeito, Moraes et al. (2007, p. 59) argumentam que

[...] a mediação humana consegue dar novos sentidos às interações já planejadas pelos organizadores do museu com os experimentos. Possibilita construir mais sentidos nas interações entre visitantes e experimentos. A mediação neste sentido é uma interação orientada, visando ampliar as possibilidades dos visitantes de se aproveitarem dos recursos expostos nos museus.

Uma das formas pelas quais isto pode ser colocado em prática diz respeito a estimular o público visitante a fazer uso dos sentidos e, de fato, “experienciar” o museu. Trata-se de uma especificidade da visita a um centro de ciências: o despertar de diferentes emoções possibilitado pela observação, pelo manuseio e pelo toque, além da leitura e do registro. Mediar, portanto, implica em “provocar o visitante a experimentar e refletir sobre os experimentos agindo sobre eles, colocando neles as mãos e a partir disso produzindo reflexões em combinação com seus próprios conhecimentos” (p. 59). Dessa forma, a mediação será mais efetiva e interativa quanto mais conseguir envolver os públicos de forma reflexiva, possibilitando vivenciar a aprendizagem (MARTINS, 2006; MORAES et al., 2007).

A divulgação científica em museus e centros de ciências é tratada por diversos autores sob o referencial sócio-interacionista de Vigotski (FALK e DIERKING, 1992; GASPAR, 1993, 2006). Segundo Sápiras (2007), no sóciointeracionismo vigotskiano os “pressupostos teóricos são embasados no contexto social, histórico e cultural no qual os indivíduos se inserem” (p. 57). Nessa visão, a socialização se constitui como elemento fundamental à aprendizagem, situação muito ocorrente em centros de ciências, visto que são ambientes favoráveis às interações sociais, seja entre grupos de visitantes ou entre estes e o mediador.

Para Gaspar (1993), “à luz da teoria de Vigotski, a condição para que haja aprendizagem num museu ou centro de ciências é que nele, entre seus visitantes ou entre monitores e visitantes, haja interações sociais” (p. 89). Para que a

aprendizagem se concretize, não basta um envolvimento apenas manual (indicado na literatura como *hands on*¹³), mas também se faz necessário envolver-se intelectualmente (*minds-on*), e “interações efetivas envolvem sempre processos reflexivos intensos dos visitantes” (MORAES et al, 2007, p. 60).

Colinvaux (2005), utilizando-se de referenciais da área de psicologia, diz que dentro do espaço museal os visitantes podem aprender interagindo das mais diversas formas e estas devem ser exploradas. Dentre elas, destacam-se as interações sujeito/sujeito, objeto/sujeito e sujeito/contexto. No primeiro caso, um indivíduo interage com outros por meio da linguagem com a finalidade de discutir, refletir e compreender algum conceito, elaborando idéias. O monitor, no caso um parceiro mais capaz, pode ser compreendido como mediador do processo de aprendizagem. Além disso, o mediador atua com a finalidade de despertar o interesse fazendo perguntas que levem os visitantes ao confronto de idéias novas e suas concepções prévias.

Com relação ao sujeito/objeto, a interação ocorre quando o indivíduo manipula os objetos do espaço museal como se fosse um cientista experimental, levantando hipóteses e dialogando com os fenômenos presentes. Quanto à interação sujeito/contexto, segundo Colinvaux (2005, p. 9),

[...] a aprendizagem se dá quando a ação mediada articula cultura e ação (do sujeito) por meio da categoria de ‘ferramentas culturais’ presentes nas diversas esferas e contextos da vida humana. Por ferramentas culturais entende-se não apenas a linguagem, escrita e oral, como também outros meios simbólicos, como a própria ciência que descreve e explica o mundo.

As ferramentas culturais, aprendidas no meio social, organizam a forma pela qual o ser humano pensa (FERNANDES, 2007). Essa questão corrobora a relevância de se investigar o processo educacional sob a ótica das interações mediador-visitantes.

Nesse sentido uma outra idéia que discute a aprendizagem, dentro da pedagogia de museus, é destacada por Marandino (2001b), que se fundamenta em Allard e colaboradores (1996), para propor um modelo que visa ao estudo da situação pedagógica no ambiente museal. Este modelo leva em conta o visitante, o

¹³ As atividades *hands-on* pressupõe manipulação, embora não necessariamente objetive um engajamento cognitivo com o objeto expositivo. Assim, em uma atividade *hands on*, após apertar os botões, o visitante se afastaria, esperando que o mediador continuasse a desenvolver seu raciocínio (COLINVAUX, 2005).

tema apresentado e o interventor, que faz a mediação entre ambos. Nessa visão o mediador (denominado interventor), por meio dos programas educativos desenvolvidos no museu, pode realizar processos de transposição didática dos conteúdos para que os visitantes os compreendam. Interagindo com o ambiente museal, por meio de leituras, objetos e atividades nele presentes, e em confronto com o repertório adquirido ao longo de sua vida, o visitante reflete, se questiona e pode ressignificar seus saberes. Além disso, relaciona suas experiências com as existentes no espaço educativo e interage com este complementando, dessa forma, a educação formal, no caso do público escolar. Para isso, faz-se necessário que o mediador leve em consideração o conhecimento que os públicos trazem ao museu e também “seus níveis de pensamento, desafiando-os, a se tornarem, ao mesmo tempo, protagonistas e participantes ativos na interação com os experimentos e materiais expostos” (MORAES et al., 2007, p. 60). O visitante deve ser, portanto, o centro do processo de mediação, daí a necessidade de pensar o museu em termos dos públicos, considerando os conhecimentos que trazem ao adentrar a um espaço como esse.

Assumir o papel de mediador exige exercício, prática e acompanhamento. A verdadeira mediação somente se concretiza na medida em que os agentes da mediação se apropriam do discurso da ciência expresso no museu (...). Isso exige acompanhamento. Exige também uma mediação de quem organiza e coordena o museu (MORAES et al., 2007, p. 61).

Mora (2007) diz que “embora em muitos museus o guia seja um personagem eventual, existem museus, como os de ciência, em que ele é indispensável, a ponto de seu desempenho definir o rosto que o museu oferece ao público e, por isso mesmo, contribuir para a possível repetição da visita” (p. 23).

No entanto, museus e centros de ciências não têm dedicado muita atenção a esse aspecto, conforme apontado por Mora (2007). Essa autora justifica essa afirmação dizendo que “em parte porque sua suposta qualidade de “interativos” fez muitos pensarem que a própria construção dos equipamentos que exibem seria suficiente para propiciar a aproximação dos visitantes aos objetos e equipamentos neles expostos” (p. 26). O que os estudos sobre a prática de mediação têm demonstrado, entretanto, é que a concepção dos aparatos presentes nas exposições possui diversas limitações tanto de natureza física quanto conceitual e apenas em algumas situações é possível que o visitante se aproxime deles e interaja na ausência do mediador (MORA, 2007; MARANDINO et al., 2008).

Na “sociedade do conhecimento”, mais do que possibilitar a aprendizagem de conceitos inerentes às ciências, um museu ou centro de ciências interativo precisa potencializar a compreensão do visitante sobre a necessidade dos conceitos científicos como elementos inseridos em uma cultura (MORA, 2007).

A necessidade de se contar com mediadores no quadro funcional de uma instituição museal não é uma premissa recente, embora na atualidade seja tratada com especial interesse. A literatura traz algumas definições para o termo “mediador”, que acabam se sobrepondo na maior parte das vezes. Para Rodari e Merzagora (2007) mediadores correspondem a “todo o pessoal provedor de conteúdo que trabalha em contato direto com visitantes em museus de ciência, como facilitadores, guias, animadores, funcionários encarregados de laboratórios didáticos ou *shows* de ciência” (p. 9) e são “o único “artifício museológico” realmente bidirecional e interativo” (p. 10). Sobre essa afirmação, argumentam que qualquer exposição que se diga interativa deve realmente ouvir o público visitante e responder às suas reações, que podem ser questões de cunho informativo, do tipo “como isso funciona?”, a comentários que tiveram sua gênese na emoção. Para melhor se aproximarem do público, podem valer-se de apresentações e respostas adequáveis não apenas a determinadas faixas etárias que visitam o museu, mas também a dimensões mais sutis, que consideram diversos aspectos que vão muito além da idade do público. Sobre as habilidades do mediador, diz Gomes da Costa (2007)

[...] é muito mais fácil fazer um discurso que tenha sido anteriormente preparado que improvisar, no local, respostas às perguntas dos visitantes, a concepções errôneas ou dúvidas. Isso requer conhecimento científico profundo e confiança para desafiar o visitante a expor suas idéias para, então, construir a partir delas; requer uma familiaridade suficiente com a ciência e tecnologia para ser capaz de ‘esquecer’ as equações e as formulações padronizadas e conversar sobre ciência com o visitante – em vez de tentar ensinar ciência. Isso demanda uma boa formação científica e tecnológica, embora na maioria das vezes isso não seja suficiente: são essenciais prática e capacitação específicas para desenvolver a improvisação científica com precisão e as habilidades para dialogar sobre ciência (p. 31).

Entretanto, para executarem sua função os mediadores, de modo geral, não são/foram envolvidos nas etapas iniciais de planejamento das atividades desenvolvidas pela instituição na qual atuam (RODARI e MERZAGORA, 2007). Também não são formados em estudos sobre visitação e avaliação, bem como para analisar e avaliar objetivos, impacto e resultados de seu trabalho. Poucas vezes o

conhecimento que os mediadores vão construindo sobre o público e sobre as estratégias de comunicação são aproveitados e ressignificados pelo museu.

Para Rodari e Merzagora (2007) os próprios mediadores têm sentimentos muitas vezes contrários. Se por um lado estão bastante envolvidos com seu trabalho, que “acham extremamente interessante e divertido” (p. 11), por outro se sentem pouco valorizados por não participarem mais ativamente das metas e programas propostos pelas instituições em que atuam. Portanto, as ações educativas empreendidas em museus e centros de ciências poderiam ser mais bem desenvolvidas se maior ênfase fosse atribuída à figura do mediador, em especial quando este se encontra vinculado a um curso de formação docente. Esses licenciandos-mediadores podem configurar-se como ferramenta de grande importância visando ao estabelecimento de um diálogo profícuo entre ciência, sociedade e também a instituição escolar.

Por fim, é pouco freqüente que os mediadores sejam capacitados para obter contribuições dos visitantes em relação às suas atitudes frente aos temas em exposição: “o conhecimento do público raramente é transmitido àqueles que formam a cadeia tomadora de decisões do museu” (RODARI e MERZAGORA, 2007, p. 15). Os mediadores ainda carecem de maior clareza em seu perfil profissional, o que é corroborado por Mora (2007):

Esse mediador deve, então, ter clareza dos objetivos de cada equipe e adequar seu discurso para as distintas idades, conhecimentos e interesses de um público muito variado e demandante. Por vezes, para envolver os visitantes na temática concreta das exposições, o mediador requer lançar mão da experimentação com novas formas de aproximação, de maneira que consiga familiarizá-los com novas formas de leitura dos equipamentos exibidos e, por extensão, da própria instituição (p. 22).

Enfim os mediadores, enquanto elementos intermediários, se colocam entre os visitantes e a exposição, de modo a cativar o público e influenciar na percepção das características dos aparatos presentes no espaço museal.

1.3.3 Quem é o mediador em museus e centros de ciências?

Há uma diversidade de pessoas que atuam como mediadores nos museus e centros de ciências no Brasil e mesmo no exterior. Matsuura (2007) faz uma discussão sobre os sujeitos que em geral atuam como mediadores nesses

espaços. Para ele, “mediadores podem ser desde estudantes do nível fundamental II até pessoas da Terceira Idade” (p. 79), havendo limitações de ordem prática e também legal quanto à sua escolha. Por essa razão não é comum encontrarem-se mediadores menores de idade atuando em museus, embora a experiência possa lhes possibilitar “formação para a vida”. No caso de pessoal da terceira idade, o museu também deve se responsabilizar caso ocorra algum acidente de trabalho.

Na maioria das vezes, porém, os mediadores são estudantes universitários, remunerados com bolsa. No caso de museus e centros de ciências, é comum que sejam graduandos nas áreas de ciências (física, química, biologia e matemática), embora estudantes de outras áreas também atuem (pedagogos, arte-educadores, historiadores, etc.).

No Brasil, em especial, há alguns programas que objetivam a qualificação de estudantes do ensino médio para atuação na mediação em museus e centros de ciências. Em geral, estes cursos apresentam carga horária de caráter teórico seguida de um estágio prático nos espaços de visitação, representando um esforço de trabalho integrado entre as equipes responsáveis por esta capacita o.

Na Europa, grande parte dos mediadores desenvolve seu trabalho em caráter temporário, em regime de tempo parcial, enquanto concluem seus estudos ou até que consigam outro emprego. Dos integrantes da amostra pesquisada no projeto DOTIK¹⁴, 43% correspondiam a estudantes, em sua maioria provenientes de carreiras científicas e que trabalhavam durante seus estudos (RODARI e MERZAGORA, 2007). Tal fato sinaliza a precariza o das formas de trabalho também dos mediadores, expressas pelos contratos dos investigados no referido projeto.

No Brasil, na maioria das vezes, os Museus e Centros de Ciências estão vinculados a uma Institui o de Ensino Superior e, assim,   bastante ocorrente a atividade de media o ser realizada por estudantes de gradua o (FERREIRA et al., 2008), caso também da presente investiga o.

Ao tratar quem   o mediador, Gomes da Costa (2007) aponta o “problema da legitimidade”, que   por ele caracterizada como sendo o direito do

¹⁴ Segundo Rodari e Merzagora (2007) este projeto, financiado pela Comissão Européia entre 2004 e 2007, teve como meta a avalia o do papel de mediadores de museus no diálogo ciência/sociedade. O projeto também incluiu a organiza o de uma escola de verão européia para mediadores.

mediador de ser visto pelos alunos-visitantes como “referência” ou “autoridade”. Em outras palavras, refere-se ao contínuo questionamento, em especial de alunos, sobre quem está fornecendo suporte conceitual para que aquela pessoa divulgue as informações presentes na mostra. “Na maioria dos casos, os centros de ciências não possuem critérios rígidos e públicos para a seleção de seus ‘explicadores’, não há um ‘currículo’ pré-definido nem um ‘corpo de conhecimento’ que possa ser reconhecido como sendo um plano educativo” (p. 30).

1.3.4 Papéis atribuídos ao mediador

Os mediadores não apenas atendem ao público espontâneo e escolar, mas também estão envolvidos no oferecimento de diferentes recursos didáticos, monitoramento no que diz respeito à aproximação visitantes/equipamentos e suporte na realização de oficinas, laboratórios e atividades direcionadas a cada faixa etária. “Em muitos museus, eles devem dirigir o conteúdo, ordenamento e funcionamento da biblioteca, preparar todos os tipos possíveis de visitas ao museu, elaborar material audiovisual e até editar publicações (informativas, guias, revistas)” (MORA, 2007, p. 24).

Retomando Moraes e colaboradores (2007, p. 57) “o papel dos mediadores nos museus interativos não é de fornecer respostas, mas de perguntar e desafiar”. Para que uma visita a um centro de ciências atinja realmente a dimensão *minds-on* deve “provocar os visitantes, desafiá-los a refletirem mais a fundo sobre o que está exposto (...), implicando envolvê-los na elaboração de hipóteses e sua testagem, na coleta de dados junto aos experimentos e sua análise (...)”.

Ribeiro e Frucchi (2007) listam alguns dos papéis desenvolvidos pelos mediadores em programas educativos de museus de ciências, incluindo

[...] a compreensão e interpretação dos conceitos científicos presentes no ambiente expositivo, o estabelecimento do diálogo com o público em diferentes linguagens, a leveza na abordagem de temas complexos e de difícil entendimento, o conhecimento de processos, resultados e produtos científicos e tecnológicos, a ludicidade e interatividade com o público e o incentivo à curiosidade (p. 69).

As autoras complementam dizendo que os mediadores são “personagens-chave na museologia científica atual” (p. 69). Para Johnson (2007), a variedade de funções assumida pelo mediador em um centro de ciências vai muito além da apresentação dos aparatos expositivos. O educador de museu, como ele se reporta ao termo, também pode atuar como recepcionista (recebendo os visitantes e orientando-os no espaço expositivo; explicando o que está em exposição), locutor (comunicando-se com o público, fornecendo informações), guia de visitas (orientando o público sobre as formas de explorar o centro de ciências, tornando a visita mais proveitosa), mediador científico (explanando os conceitos científicos presentes na exposição), especialista sobre o lugar (fornecendo outras informações sobre outras atrações oferecidas pela cidade que abriga o centro, transporte, etc.). É possível que o mediador também atue como faxineiro (limpando as coleções e aparatos expositivos) e segurança (zelando para evitar problemas como mau comportamento, intrusos e monitorando a segurança dos visitantes).

Não é realista imaginar que a totalidade dos mediadores tenha as habilidades necessárias ao desenvolvimento de atividades junto ao público e essa constatação remete às questões referentes à sua capacitação. Para bem desempenharem sua função, Johnson (2007) lista algumas características que deveriam estar incluídas na formação de mediadores, como a orientação quanto à utilização das exposições, o conhecimento sobre o local e recepção e interação com os públicos. O trabalho em equipe se faz presente ao elencar as seguintes características: ter iniciativa; trabalhar com outros membros da equipe e inclusive com professores da educação básica; trabalhar sob pressão; ter senso de responsabilidade; ajudar aos demais; ter espírito de grupo. Ao mediador também compete a responsabilidade, ainda que compartilhada, pela manutenção dos módulos expositivos e sua limpeza. A comunicação com o público, sua pontualidade e frequência, bem como o entendimento da missão do centro de ciências também compõem o rol de suas atribuições.

1.3.5 A mediação humana e a aprendizagem em museus

À visita a um museu ou centro de ciências, seguem indagações (em especial do professor) sobre o efetivo papel dessas atividades no processo de

ensino-aprendizagem de ciências. A preocupação com a aprendizagem nesses espaços é um tema bastante recorrente e diversos trabalhos, no Brasil, (GARCIA, 2006; SÁPIRAS, 2007; OLIVEIRA, 2008) acenam para sua importância. Mesmo frente ao respaldo que o desenvolvimento dessa temática tem alcançado na área de educação em ciências, uma questão se discute é “será que os visitantes aprendem alguma coisa?”. Gomes da Costa (2007), diz que a resposta é “Sim, se nós os ensinarmos” (p. 27). O autor relaciona a função dos mediadores (ou explicadores, como ele se reporta ao termo) ao objetivo preconizado pela instituição na qual atuam.

O que pensamos sobre o papel dos ‘explicadores’ obviamente é determinado pelo objetivo que atribuímos a um centro de ciências. E, quando falamos de centros de ciências, em geral estamos pensando em exposições interativas. Elas são concebidas de forma a estimular um comportamento interativo no visitante ou ainda, de forma ideal, a induzir nele um ‘comportamento científico’: observação, questionamento, manipulação, experimentação, avaliação crítica de afirmações e respostas. São esses os comportamentos desejáveis que uma boa exposição interativa deveria induzir em seus visitantes (p. 28).

O autor argumenta que a explicação pode relegar a interatividade a um segundo plano durante a mediação. Diz ele que, de modo geral, o que se vê é um grupo de visitantes observando o mediador “com os braços cruzados, talvez concordando com a cabeça” (p. 28). Para o autor, mesmo que se peça para que o grupo realize alguma atividade ou manuseie algum aparato expositivo, apenas um único voluntário se ofereceria: nesse caso, somente atividades *hands-on* seriam efetivadas, e não atividades *minds-on*.

Como conseqüência das idéias de Gomes da Costa surge, então, a pergunta: O que um mediador deve fazer em uma exposição interativa? Ele próprio responde com a seguinte comparação:

Consideremos a seguinte questão. O que seria preferível: um visitante incapaz de entender uma exposição que pelo menos tenta entendê-la por si próprio ou um visitante que recebe a explicação de um ‘explicador’? A resposta é: nenhum dos dois. O primeiro claramente deve se beneficiar da intervenção do ‘explicador’, enquanto que o segundo teve uma excessiva intervenção do ‘explicador’. É um equilíbrio delicado, não há dúvidas. Não há regras absolutas a serem repassadas aos ‘explicadores’ para que eles possam desempenhar seus papéis adequadamente, mas talvez o conhecido *motto* “sempre responda a uma pergunta com outra pergunta” ajude no sentido correto (p. 29).

Pavão e Leitão (2007) ao comentarem as atividades *hands-on* muito exaltadas e bastante presentes em museus e centros de ciências, dizem que a utilização desse tipo de interatividade acabou gerando a formatação de experimentos “pasteurizados, com final fechado, que não possibilitam múltiplas respostas, o confronto de situações e nem a reflexão do visitante” (p. 41). Para eles, ainda são bastante recorrentes “receitas de bolos” nos museus interativos, reforçando uma visão de educação bancária, que vê no visitante um depositário de “conteúdos” relativos ao campo da Ciência. “A ladainha tipo “aperte aqui, vai acontecer isso e a explicação é essa” reflete uma postura pedagógica, lamentavelmente ainda muito comum no ensino das ciências, em que o aluno, ou o visitante, é um mero depositário de informações” (p. 41).

Diante de situações como a descrita por Pavão e Leitão (2007) é que a função dos mediadores adquire relevância, visto que são eles que concretizam o discurso da exposição com o público, possibilitando a emergência de novos significados à exposição. Também são os mediadores que favorecem a interação sujeito-sujeito e sujeito-objeto. Os autores também reconhecem o mediador como elemento fundamental de interação, por seu potencial próprio de estimular a construção do conhecimento.

Não bastam cenários fantásticos, experimentos sofisticados, exposições mais criativas; todos têm um valor intrínseco, sem dúvida. Mas, não há como duvidar do poder da linguagem do mediador. Por sua intervenção competente, os visitantes são estimulados a interagirem uns com os outros (*social-on*) e com o objeto do conhecimento (*hands-on/minds-on/hearts-on*). Ao estimular essas trocas, o monitor favorece a criação de um espaço de comunicação e interlocução de saberes. Esta proposta [...] reconhece o papel do monitor dentro do museu como instrumento interativo por excelência, com potencial invejável para mediar processos de construção do conhecimento. Não se trata de oferecer respostas, mas de estimular a crítica, a curiosidade e a indagação (p. 41).

Em suma, o foco principal da mediação desenvolvida em um espaço extra-escolar é fornecer algumas respostas mas, sobretudo, possibilitar o questionamento e a indagação por parte do visitante (MORAES et al., 2007, PAVÃO e LEITÃO, 2007). O mediador deve, portanto, buscar o diálogo e valorizar as vivências anteriores dos públicos e suas conclusões, ao invés de fornecer respostas prontas e fechadas, que não instigam o visitante. Essa interação pode acontecer de variadas formas, sejam elas a observação, o toque a comparação e o registro,

citando apenas algumas. Nesta investigação, entretanto, o olhar é voltado para a forma como a mediação é conduzida pela componente humana que dela participa, “que dá vida e humaniza a relação do visitante com o objeto ou fenômeno observado” (PAVÃO e LEITÃO, 2007, p. 45), sob a ótica da formação docente, visto tratar-se de licenciandos-mediadores.

Pensar a interatividade nesses espaços exige que se tenha em conta a problematização, o levantamento de hipóteses e a discussão, possibilitando aos diferentes públicos o desenvolvimento de “explicações, interpretações, teorização e compreensão dos fenômenos com os quais interage” (p. 41).

Reiterando o papel de museus e centros de ciências como locais de aprendizagem, os mediadores nele são vistos como parceiros mais capazes, que auxiliam alguém a aprender. Em sua prática diária, são comuns situações em que o mediador necessita improvisar, no local, respostas aos questionamentos do público visitante (seja ele escolar ou espontâneo) que podem incluir concepções alternativas e dúvidas que o mediador talvez não saiba responder (GOMES DA COSTA, 2007). Além de requerer certo aprofundamento no conhecimento científico, a pessoa que realiza a mediação da exposição para o público também necessita de habilidades comunicacionais para chamar o visitante a expor suas concepções para, então, construir a partir delas. Portanto, vários outros saberes são construídos e vão além daquilo que uma formação científica de qualidade pode oferecer. Gomes da Costa (2007) afirma que “são essenciais prática e capacitação específicas para desenvolver a improvisação científica com precisão e as habilidades para dialogar sobre ciência” (p. 31).

Além das habilidades destacadas pelo autor supracitado, Moraes e colaboradores (2007) acrescentam o vocabulário e a adequação de linguagem, considerando os diferentes públicos que visitam museus. Para o autor, para que uma mediação seja eficaz é fundamental que o mediador saiba flexibilizar os diálogos e desafios, considerando as idéias trazidas pelo visitante.

Um dos desafios da mediação é transformar o público em agentes e protagonistas. Ao atingirem-se níveis de interatividade cada vez mais complexos consegue-se um engajamento afetivo e cognitivo dos visitantes em que estes se tornem agentes das próprias vivências e novas aprendizagens (MORAES et al., 2007, p. 60).

Para que essa visão se concretize, um centro de ciências não deve se limitar a sensibilizar apenas para o conhecimento científico. Deve levar em consideração a ciência enquanto construção humana e seus aspectos sociais, incluindo a discussão da história da ciência e da epistemologia pois, tendo em vista a alfabetização científica da população que visita esses espaços, é importante conhecer, além dos conceitos fundamentais das ciências, como ela é construída e quais são os alcances e limites de sua validade e utilidade. Sintetizando algumas competências e habilidades importantes à figura do mediador, Matsuura (2007) complementa:

Para bem cumprir o seu papel o mediador deve conhecer não só os conteúdos científicos, mas também os aspectos humanos e sociais da ciência e os reflexos da ciência e tecnologia no cotidiano. Deve ainda ter a capacidade de se expressar com correção, clareza, concisão e elegância, ter o dom de intuir ou inferir os conhecimentos prévios do público, saber dosar os conteúdos, ser capaz de estimular a curiosidade e de conduzir um diálogo reflexivo, ter carisma, senso de humor e espírito lúdico. (p. 78).

Ante o exposto, esta pesquisa mostra-se coerente com as idéias de Queiroz e colaboradores (2002) para quem as atividades presentes em museus e centros de ciências tornam-se muito mais ricas e socialmente estimulantes quando contam com o suporte da mediação humana. Esses autores afirmam que o mediador “transita por vários mundos, repletos de modelos diferenciados: da ciência, dos visitantes e dos idealizadores de exposições e atividades” (p. 79). Relatam que os mediadores devem ser capazes de captar as concepções e modelos mentais alternativos aos da ciência e “colaborar com perguntas e atividades para que o público se engaje no processo de construção de novos conhecimentos, mais compatíveis com o elaborado pela ciência e transposto para as exposições do museu”.

Por fim, a experiência de aprendizagem em museus e centros de ciências, que contam com o suporte da mediação humana, apresenta características peculiares que a distinguem da experiência escolar, embora ambas as atividades demandem de seus atores (professor e mediador) a articulação de diferentes saberes, que caracterizam atividades bastante complexas. Existem, por exemplo, aproximações entre o currículo prescrito nas instituições escolares e a temática tratada nas exposições científicas. De forma geral, há aproximações e

distanciamentos entre esses dois espaços sociais, que podem e necessitam articular-se tendo em vista a formação integral do ser humano.

[...] a escola, por um lado não precisa abrir mão de seu currículo e deve articulá-lo, em diferentes níveis, com os conteúdos das exposições. Mas esse não deve ser o objetivo final e único da visita. A dimensão da ampliação da cultura e da educação pelo e para o patrimônio, tão cara aos museus, deve ser contemplada e as oportunidades de interação entre esses espaços devem levar à percepção de que os museus são mais do que complementos da escola, pois possuem uma identidade própria. (MARANDINO, 2001b, p. 97-98).

As especificidades inerentes à educação não formal auxiliam a melhor compreender o quadro no qual os mediadores de museus e centros de ciências atuam. Sendo os mediadores participantes dessa investigação alunos de licenciatura na área de ciências eles trazem, de sua formação acadêmica, saberes disciplinares e saberes pedagógicos. A essas duas categorias de saberes acrescentam-se os níveis de interatividade que o mediador oferece aos públicos e, principalmente, as “propostas político-pedagógicas sempre presentes, de forma explícita ou não, no discurso do mediador” (BONATTO et al., 2007, p. 49). Martins (2006, p. 13), ao referir-se aos educadores de museus, categoria na qual também se inserem os mediadores, diz:

[...] considera-se que os educadores de museus são portadores de um conhecimento empírico e teórico que é, em grande medida, o responsável pela normatização das atividades educacionais da instituição onde estão inseridos. Outros fatores, tais como a história da instituição, sua estrutura administrativa e o contexto social do qual faz parte, também colaboram para esse panorama. São esses aspectos os que vão determinar qual é o discurso dos profissionais de educação responsáveis pela ação educativa de um museu, frente às práticas pedagógicas por eles estabelecidas. Determinar qual é esse discurso e qual é essa prática é o primeiro passo para a compreensão desse objeto de estudo.

E esses conhecimentos empíricos desenvolvidos no trabalho dos mediadores têm sua gênese em seu cotidiano de trabalho, que contempla variados saberes e fazeres, construídos devido à apresentação das exposições de ciências a públicos diversificados. Esses saberes serão apresentados na seção seguinte, articulando-os aos saberes docentes.

1.4 Os saberes da mediação humana e os saberes docentes

Considerando a importância dos museus de ciências no processo educativo, Chagas (1993) ressalta a importância de os futuros professores terem formação para atuarem nesse intercâmbio entre o espaço escolar e o extra-escolar. A autora reafirma a necessidade de desenvolver, junto aos professores, habilidades para utilizarem e explorarem os recursos do museu visando à melhoria da formação científica de seus alunos. Para ela, essa formação pode ser oferecida durante os cursos de formação docente em sua fase inicial ou, ainda, em cursos de formação continuada.

Há que se reconhecer que não existem “receitas” ou padrões a serem seguidos por aqueles que desejam atuar como mediadores em espaços extra-escolares. Há, entretanto, como teorizar sobre tais saberes considerando o paradigma do professor artista-reflexivo (QUEIROZ et al., 2002; SILVA, 2009). A esse respeito, Queiroz e colaboradores (2002) dizem que os mediadores atuantes em museus e centros de ciências poderão tornar-se “capazes de trazer, para o seu cotidiano profissional, elementos teóricos prévios, sem deixar de lado a criatividade nas situações novas que estarão sempre presentes em virtude da complexidade inerente a visitas a museus” (p. 86), o que também se adequa a licenciandos-mediadores.

Da mesma forma como Perrenoud (1995) teoriza sobre o ofício de aluno, Soares (2003) cita o “ofício de visitante”, para o qual o mediador deve mostrar-se atento, em especial às expectativas dos diferentes públicos que visitam os centros de ciências. O autor diz que esse “ofício de visitante” é identificado apenas a partir da experiência prática do mediador. A partir desse cenário, Soares problematiza:

Como os saberes da mediação tratam as expectativas dos visitantes? Assim, a fim de nos aproximarmos de seus saberes, cabe algumas perguntas: Que experiências possui? Qual é a história de vida do mediador? Como percebe seu trabalho? Como o mediador se percebe em seu trabalho? (p. 32)

A pesquisa dos saberes docentes em âmbito escolar é bastante vasta (TARDIF e BORGES, 2001) e permite uma seleção destes saberes de forma a identificá-los na experiência da mediação humana em museus e centros de ciências.

Queiroz e colaboradores (2002) identificaram e caracterizaram os saberes da mediação humana no MAST (Rio de Janeiro). Neste trabalho os autores investigaram a ação dos mediadores na apresentação de exposições permanentes daquele museu. Afirmam que a educação não formal em ciências possui especificidades uma vez que “favorece a ampliação e o refinamento cultural em um ambiente capaz de despertar emoções que se tornem aliadas de processos cognitivos dotados de motivação intrínseca para a aprendizagem de ciências” (QUEIROZ et al., 2002, p. 78). O trabalho do mediador, portanto, possibilita que uma visita torne-se significativa, pois completa o vazio que pode haver entre o foi idealizado pela equipe do museu e a compreensão pelos públicos que o visitam. Os autores ressaltam que a mediação humana nesses espaços requer um “saber com dimensões peculiares: *o saber da mediação*”.

Como não há formação própria para mediadores desses espaços, sua formação ocorre no próprio ambiente de trabalho e lhes oferece múltiplas possibilidades à criatividade. Os autores citam as diferentes “formas de talento artístico profissional” (SCHÖN, 1992) para fundamentarem-se na identificação dos saberes da mediação humana nesses espaços.

Ao mapear esses saberes mobilizados durante visitas escolares, o trabalho de Queiroz e colaboradores resalta que alguns deles relacionam-se mais diretamente à instituição escolar e outros são mais específicos do ambiente museal, delineando três grandes categorias, que são apresentadas mais pormenorizadamente no Quadro 2:

- **saberes compartilhados com a instituição escolar**
- **saberes compartilhados com a escola no que diz respeito à educação científica**
- **saberes característicos da mediação em museus**

Há que se ressaltar que as duas primeiras categorias de saberes fundamentam-se na pesquisa educacional mais ampla e na pesquisa em educação científica. A terceira categoria é proveniente de pesquisas educacionais desenvolvidas nos próprios museus. Também com base nos conhecimentos construídos na prática diária de mediação é o que o mediador poderá teorizar sobre esses conhecimentos e aplicá-los a novas situações.

GRANDE CATEGORIA	SABER	DESCRIÇÃO
Saberes compartilhados com a escola	Disciplinar	Conhecer o conteúdo da ciência pertinente à exposição a ser mediada.
	Transposição Didática	Saber transformar o modelo consensual/pedagógico de forma a torná-lo acessível ao público.
	Linguagem	Adequar a linguagem aos diferentes tipos de público que visitam o museu.
	Diálogo	Estabelecer uma relação de proximidade com o visitante, valorizando o que ele sabe, formulando questões exploratórias gerativas de modelos mentais e dando um tempo para que o visitante exponha suas idéias.
Saberes compartilhados com a escola no que dizem respeito à educação em ciências	História da Ciência	Conhecer o conteúdo da história da ciência pertinente à exposição a ser mediada, distinguindo-o do conteúdo da ciência vigente.
	Visão de Ciência	Conhecer aspectos da ciência que dizem respeito à origem do conhecimento científico, aos processos de construção do conhecimento científico (incluindo suas mudanças), e ao status do conhecimento científico em relação a outros conhecimentos humanos (critérios de demarcação).
	Concepções Alternativas	Conhecer algumas concepções alternativas ao conhecimento cientificamente aceito, apresentado nas exposições, e saber como explorá-las.
Saberes característicos de museus	História da Instituição	Conhecer a história da instituição que abriga a exposição.
	Interação com Professores	Lidar com os professores que acompanham seus alunos ao museu.
	Conexão	Conectar os diferentes espaços de uma mesma exposição ou trilha e conectar diferentes aparatos de um mesmo espaço.

	Ambientação	Saber dos aspectos ambientais das exposições, tais como luz, cor, estilo do mobiliário etc.
	História da Humanidade	Saber situar a temática da exposição num contexto histórico-social mais amplo.
	Expressão Corporal	Usar o seu corpo e fazer o visitante usar o próprio corpo na simulação de fenômenos representados nas exposições do museu.
	Manipulação	Deixar o visitante manipular livremente os aparatos e, quando necessário, propor formas de uso próximas da idealizada.
	Concepção da Exposição	Saber das idéias das pessoas que idealizaram, planejaram e executaram a exposição, o que inclui o saber da tendência pedagógica da exposição.

Quadro 2 - Saberes mapeados por Queiroz et al. (2002)

Aqui se considera a atividade de ensino como a mobilização de diversos saberes que constituem a bagagem utilizada pelo docente/mediador para contornar a imprevisibilidade de seu cotidiano profissional. De acordo com Tardif (2002), os saberes docentes são constituídos “de vários saberes provenientes de diferentes fontes. Esses saberes são os saberes das disciplinas, os saberes curriculares, os saberes profissionais (compreendendo as ciências da educação e a pedagogia) e os da experiência”. Para esse mesmo autor a prática docente “integra diferentes saberes, com os quais o corpo docente mantém diferentes relações. Pode-se definir o saber docente como um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional, dos saberes das disciplinas, dos currículos e da experiência” (TARDIF, 2002, p. 36).

Durante a graduação em licenciatura, o professor tem contato com os conhecimentos disseminados pela instituição de ensino e, espera-se, sejam desenvolvidos com seus alunos da Educação Básica futuramente, em sua atuação profissional. Os saberes disciplinares, para Tardif (2002, p. 38)

[...] correspondem aos diversos campos do conhecimento, aos saberes de que dispõe nossa sociedade, tal qual encontram-se hoje integrados – sob a forma de disciplinas – à universidade, no quadro de faculdades e de

programas distintos. Os saberes das disciplinas (ex: matemática, história, literatura, etc.) transmitem-se nos programas e nos departamentos universitários, independentes das faculdades de educação e dos programas de formação de docentes. Os saberes das disciplinas emergem da tradição cultural e dos grupos sociais produtores de saberes.

Os saberes disciplinares, portanto, instrumentalizam os professores (no caso deste estudo, aqueles em formação inicial) com os saberes construídos pela humanidade. Essa categoria de saberes aproxima-se do **conhecimento dos conteúdos das disciplinas curriculares** proposta por Shulman (1986), e engloba os conhecimentos fundamentais de determinada área do conhecimento.

Para Soares (2003), o professor da escola básica e o mediador de museus e centros de ciências “apropriam-se dos saberes disciplinares, adquiridos na formação universitária, que constituem, tanto para o docente como para o mediador, a matéria prima sobre a qual sua prática cotidiana lhe exigirá domínio” (p. 20).

Os saberes profissionais compreendem aqueles também transmitidos durante sua formação inicial, nas instituições formadoras, e relacionam-se diretamente às ciências da educação.

Os saberes pedagógicos apresentam-se como doutrinas ou concepções provenientes de reflexões sobre a prática educativa no sentido amplo do termo, reflexões racionais e normativas que conduzem a sistemas mais ou menos coerentes de representação e de orientação da atividade educativa (TARDIF, 2002, p. 37).

Essa categoria de saberes proposta por Tardif (2002) aproxima-se daquela que Shulman (1986) intitula **conhecimento pedagógico geral**, que compreende conhecimentos sobre processos de ensino e aprendizagem, procedimentos didáticos, propostas e teorias de desenvolvimento bem como estilos de aprendizagem, necessários à aprendizagem dos conteúdos conceituais. Os saberes profissionais também vão além da matéria a ser ensinada, envolvendo o “como ensinar”. Há, portanto, uma relação de dependência entre os saberes profissionais e os saberes disciplinares.

Quanto aos saberes curriculares afirma Tardif (2002, p. 38):

[...] correspondem aos discursos, objetivos, conteúdos e métodos, a partir dos quais a instituição escolar categoriza e apresenta os saberes sociais que ela definiu e selecionou como modelo da cultura erudita e de formação na cultura erudita. Esses saberes apresentam-se concretamente sob a

forma de programas escolares (objetivos, conteúdos, métodos) que o(a)s professores(a)s devem aprender e aplicar.

Esses saberes correspondem à categoria **conhecimento curricular** na nomenclatura utilizada por Shulman, que se refere aos conhecimentos das disciplinas que compõem o currículo de determinado nível de ensino.

Por fim, os saberes experienciais emergem do trabalho diário do professor, e são construídos frente à imprevisibilidade do ato educativo, incluindo atitudes e procedimentos. Tardif (2002) diz que os saberes provenientes da experiência de atuação diária fundamentam a prática e competência profissionais do docente, considerando que essa experiência constitui a condição para a aquisição e (re)elaboração de seus próprios saberes profissionais.

Pode-se chamar de saberes experienciais o conjunto de saberes atualizados, adquiridos e necessários no âmbito da prática da profissão docente e que não provêm das instituições de formação nem dos currículos. [Esses saberes] formam um conjunto de representações a partir das quais os professores interpretam, compreendem e orientam sua profissão e sua prática cotidiana em todas as suas dimensões. Eles correspondem, por assim dizer, a cultura docente em ação (p. 49).

No Quadro 3 estão sistematizados os saberes da docência descritos por Tardif (2002), que serão relacionados aos saberes da mediação traçados por Queiroz e já apontados no Quadro 2.

<p style="text-align: center;">Saberes profissionais</p>	<ul style="list-style-type: none"> •saberes pedagógicos, adquiridos durante o processo formativo: relacionam-se diretamente com as ciências da educação •vão além dos conceitos da disciplina a ser ensinada, pois envolve o como ensinar •relação de dependência entre os saberes profissionais e disciplinares
<p style="text-align: center;">Saberes disciplinares</p>	<ul style="list-style-type: none"> •saberes sociais pré-determinados •referem-se diretamente aos vários campos de conhecimento específico (ciências, matemática, história, etc.) •podem ser trabalhados, durante a graduação, de forma independente das faculdades de educação

<p style="text-align: center;">Saberes curriculares</p>	<ul style="list-style-type: none"> •relativos aos programas, objetivos, métodos, discursos e disciplinas •forma pela qual a instituição escolar sistematiza, organiza e transmite os saberes sociais selecionados •conhecimentos das disciplinas que compõem o currículo de determinado nível de ensino
<p style="text-align: center;">Saberes experienciais</p>	<ul style="list-style-type: none"> •desenvolvidos a partir da prática cotidiana, baseiam-se na experiência e são por ela validados •diálogo entre os diferentes saberes citados •relevância do meio social na formação do profissional da educação

Quadro 3 - Baseado em Tardif (2002)

Para Tardif (2002) o trabalho docente nas mais diferentes situações de interação com os estudantes durante as aulas faz com que os professores construam um repertório de competências e habilidades. “A emoção cognitiva ou interpessoal, a criatividade e outros componentes fortemente ligados à arte trazem para a sala de aula a perspectiva do professor artista-reflexivo, capaz de associar ciência e arte em sua prática” (QUEIROZ et al., 2002, p. 80).

Assim como no desenvolvimento dos saberes docentes, construídos ao longo de toda a carreira do professor, saber considerado plural e que congrega conhecimentos de conteúdos, habilidades e valores que permitem que atuem como profissionais da educação formal, o saber da mediação também partilha de tais características, embora em âmbito não formal. Investigações empreendidas por Tardif (2002) mostram que os docentes atribuem grande importância aos saberes da experiência. Segundo o autor, os saberes da experiência são considerados pelos próprios docentes como um conjunto de saberes práticos que emergem no dia-a-dia da profissão e são validados frente aos demais atores escolares. “Esses saberes brotam da experiência e são por ela validados. Eles incorporam-se à vivência individual e coletiva sob forma de *habitus* e de habilidades, de saber fazer e de saber ser” (p. 39).

Queiroz e colaboradores (2002) apontam que “a competência docente é, no entanto, fruto do saber de uma experiência que não se limita ao cotidiano da sala de aula, mas é ampliada em trocas com sujeitos de diferentes origens: pesquisadores e professores de diferentes níveis de ensino” (p. 80) e em diferentes espaços que, inclusive, podem ir além dos muros da escola.

Assim como os saberes elencados por Tardif, os saberes da mediação humana em centros de ciências são provenientes da formação profissional, dos saberes das disciplinas e, principalmente, da **experiência museal**. Como uma das linhas-mestras do trabalho daquele autor, encontra-se a idéia de “trabalho interativo” que corresponde à interação humana fundamental ao trabalho docente, visto que o trabalhador (professor) se relaciona com seu objeto de trabalho (aluno) por meio dessas interações (TARDIF e LESSARD, 2007). Esse cenário também é pertinente às situações protagonizadas por mediadores em centros de ciências, espaço que favorece o desenvolvimento de habilidades individuais, que contribuem para o atendimento da proposta institucional de educação não formal.

O mediador é, simultaneamente, alguém que ensina, mas que também aprende, em um processo permanente e compartilhado de experiências que ocorre no cotidiano de seu trabalho. Soares (2003) afirma que essa posição de aprendiz e educador é, na ação de divulgação científica, “estratégica e múltipla, pois diz respeito aos saberes e fazeres que estes profissionais de museus necessitam articular a fim de dar qualidade aos seus desempenhos” (p. 83). Conforme comentado anteriormente, a atuação dos mediadores é subsidiada por diferentes objetivos institucionais, setoriais e funcionais. Para Soares, um mediador dito “experiente” tem a capacidade de articular seus “saberes e fazeres numa dinâmica, muitas vezes própria, que garante a qualidade na execução dos objetivos estabelecidos para uma exposição”.

Tradicionalmente, nos cursos de graduação em licenciatura, o estudante é preparado teoricamente e, em um momento posterior, desenvolve tal formação em práticas pedagógicas ou em estágios supervisionados. Soares (2003) chama a atenção para o fato de quando consideramos mediadores, essa ordem tem sido invertida pois, em um primeiro momento, eles têm contato com a exposição e os públicos e, com a experiência, agregam à sua prática conceitos provenientes do campo da educação não formal, validados por pesquisadores da educação em museus.

Frente ao panorama acima tecido, é natural que mediadores de museus e centros de ciências que não apresentam experiência anterior, apliquem os conhecimentos, disciplinares e pedagógicos, oriundos da licenciatura, visto que não há uma formação específica para esses profissionais. A esse respeito diz Soares (2003, p. 87)

[...] para se exercitar os saberes mais propriamente de museus – história da instituição, interação com professores, conexão, história da humanidade e expressão corporal – é necessário fazer-se uso de uma leitura da exposição descolada da prática e do currículo escolar, lançar-se ao desenvolvimento de outras estratégias a fim de tornar este momento mais próximo da experiência museal do que da prática comumente encontrada na escola.

Portanto, o mediador também constrói sua qualificação no cotidiano das ações do museu que, pela natureza das atividades desenvolvidas se distingue, em diversos aspectos, da formação e objetivos específicos dos docentes da instituição escolar, embora algumas características sejam convergentes. Há que se ressaltar o compromisso do trabalho de mediação com a aprendizagem continuada do público visitante, conforme apontado por Soares (2003, p. 88).

Existe a possibilidade de volta e esta volta é o retorno do visitante ao espaço do museu para aprofundamento, para utilização de outros recursos com o objetivo de reforçar a aprendizagem, ou simplesmente para uma maior interação com outros aparatos da exposição. Quando o visitante é convidado a voltar ao museu para um aprofundamento, entende-se que o que se quer é a continuidade do trabalho num outro momento, quando o ambiente esteja mais tranquilo, a exemplo do que acontece nos fins de semana, para, então, o mediador oferecer maior atenção às questões do visitante.

Queiroz e colaboradores (2002) destacam que ações direcionadas à melhoria da relação museu-escola podem e necessitam ser implementadas e analisadas também visando ao desenvolvimento de um trabalho mais intenso na formação docente “para a participação como mediadores em ações de alfabetização científica que incluam museus e centros de ciências” (p. 79). Marandino (2001c) destaca que a formação dos professores para que possam utilizar mais eficazmente museus e centros de ciências é uma preocupação em âmbito internacional, evidenciando a necessidade deste processo na saída da escola para o museu. E completa:

[...] deve-se levar em conta a história e a especificidade pedagógica dos museus para otimizar as visitas escolares. A formação de professores

deverá contemplar não só elementos descritivos das exposições, mas também a perspectiva de compreensão do que seria uma pedagogia particular de museu. Assim, não se trata de opor o museu à escola, mas de analisar, objetivando o aprimoramento, as especificidades das exposições e das ações culturais no museu. Esta matriz de especificidades relacionadas *ao lugar, ao tempo e aos objetos* no espaço do museu é essencial e deve ser incluída na formação de educadores numa didática de museu (p. 3).

Portanto, é no campo da formação docente em ciências que se pretende identificar os saberes mobilizados por licenciandos durante sua atuação em atividades de mediação do conhecimento científico em um centro de ciências, o CDCC/USP, bem como as possíveis contribuições desse espaço para sua formação inicial. Para isso é apresentada, no capítulo seguinte, a metodologia empregada para o desenvolvimento deste estudo.

Capítulo 2 – METODOLOGIA

Este capítulo inclui a caracterização dos sujeitos selecionados para a composição da amostra bem como o *locus* no qual atuam, uma justificativa da opção pela pesquisa qualitativa, os métodos e técnicas utilizados para obtenção do material empírico e uma análise deste.

2.1 Caracterizando os participantes da pesquisa

Esta investigação contou com a participação de seis mediadores, alunos do curso de Licenciatura em Ciências Exatas, oferecido pela Universidade de São Paulo em seu *campus* São Carlos. Os dados gerais sobre os sujeitos seguem sistematizados na tabela abaixo:

Mediador(a) ¹⁵	Idade ¹⁶	Ano de Ingresso na Universidade	Início das atividades de mediação
M1	23	2005	março de 2008
M2	23	2006	junho de 2007
M3	22	2005	março de 2008
M4	24	2005	março de 2008
M5	21	2007	fevereiro de 2008
M6	21	2006	março de 2008

Quadro 4 - Caracterização dos sujeitos

A seleção dos licenciandos levou em consideração o fato de serem mediadores das exposições de ciências do CDCC/USP (M1, M3, M4, M6) e do Espaço Interativo do CBME (M2 e M5), localizado em prédio anexo ao CDCC, além de serem os únicos licenciandos atuantes nesses espaços à época da entrevista. Por tratar-se de licenciandos que também estão envolvidos em atividades de

¹⁵ À época da entrevista, M2 e M6 atuavam em outro setor da instituição e, portanto, não foi possível acompanhá-las em sua ação. No entanto foram entrevistadas, pois atuaram na mediação das exposições de ciências durante tempo considerável. À exceção de M5, os demais sujeitos são do sexo feminino.

¹⁶ Trata-se da idade do licenciando-mediador à época da entrevista (janeiro de 2009).

mediação nas exposições mencionadas passarão a ser denominados, doravante, licenciandos-mediadores.

2.2 O *lócus* da investigação

O Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC) originou-se a partir do I Simpósio de Integração Universidade Escolas de 1º e 2º graus, realizado em São Carlos, interior do Estado de São Paulo, no mês de novembro do ano de 1979. Uma demanda surgida nesse simpósio foi o oferecimento de cursos de instrumentação para o ensino de ciências para docentes do então 1º e 2º graus, bem como o desenvolvimento de conjuntos e roteiros para experimentos direcionados aos referidos níveis de ensino. Tais ações contariam com o suporte dos docentes do então Instituto de Física e Química de São Carlos (IFQSC), da Universidade de São Paulo (USP) e do Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Assim, em 27 de janeiro de 1981 o CDCC foi criado e instalado em um casarão histórico situado na região central da cidade de São Carlos, construído em 1902 pela *Società Dante Alighieri*, mesmo prédio no qual a USP iniciou suas atividades na cidade em 1951 (GASPAR, 2006). Segundo Canales (2006, p. 19) “o objetivo da coordenadoria era integrar a universidade à comunidade através da aproximação entre o mundo acadêmico e os alunos dos ensinos então chamados de primeiro e segundo graus do município e região”.

Atualmente, o CDCC (**Figura 2**) vincula-se à Pró-Reitoria de Cultura e Extensão Universitária (PRCEU), ao Instituto de Física de São Carlos (IFSC) e ao Instituto de Química de São Carlos (IQSC). Uma de suas missões é contribuir na formação dos estudantes do curso de licenciatura em ciências exatas. Segundo a página *web* da instituição:

Para atingir plenamente seus objetivos, promove e orienta atividades que visam despertar nos cidadãos, em especial nos jovens, o interesse pela ciência e pela cultura, além de **colaborar na formação dos estudantes de Licenciatura em Ciências Exatas**, do Campus da USP de São Carlos, repassando a eles a experiência que surge da execução de projetos. No CDCC, estudantes de graduação da USP de São Carlos têm a oportunidade de vivenciar o sistema educacional público através de atividades de monitoria (grifo do autor).



Figura 2 – Fachada do CDCC

Hoje, além desse prédio, adquirido pela USP em 1985, também integram o CDCC o Observatório Astronômico e o Centro de Divulgação da Astronomia (CDA), situados no *campus* I da universidade em São Carlos. No edifício-sede estão o “Espaço Vivo de Biologia” (**Figura 3**), a “Sala de Física” (**Figura 4**), o Laboratório de Química e o Centro de Reciclagem de Plástico. Além disso, o CDCC mantém um programa de visitas científicas monitoradas a campo, para a Bacia Hidrográfica do Córrego do Gregório, Bacia Hidrográfica do Rio Itaqueri e para o Aterro Sanitário. A sede também conta com uma biblioteca e Experimentoteca¹⁷ dos Ensinos Fundamental e Médio e, desde 2002, é pólo do Projeto “Mão na Massa”, um programa de educação científica que se fundamenta na articulação entre experimentação e desenvolvimento da expressão oral e escrita. Destacam-se, ainda, como outras formas de atendimento ao público, o cineclube e a sala de acesso à Internet (CENTRO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E CULTURAL, 2007¹⁸).

¹⁷ Segundo Gaspar (2006) essa designação foi adotada pois os kits de experimentos de ciências “são retirados para uso nas escolas da mesma forma como o são os livros de uma biblioteca” (p. 155).

¹⁸ De acordo com a página *on line* da instituição, o público (leigos, estudantes e professores) atendido anualmente nas diversas atividades desenvolvidas pela instituição gira em torno de 75 mil pessoas por ano.



Figura 3 – Espaço Vivo de Biologia



Figura 4 – Sala de Física

Em 2006 o CDCC ampliou sua área de exposições de ciências com a construção de dois novos Jardins Temáticos: o “Jardim do Céu na Terra” (no *campus* I da USP) e o “Jardim da Percepção” em seu edifício-sede, que também conta com exposições das áreas de Física e de Biologia. Segundo o relatório de atividades do CDCC (2007), “esses jardins temáticos possuem experimentos interativos com a finalidade de despertar a percepção de fenômenos naturais e contrapor a esta os modelos da Natureza que a Ciência oferece” (p. 1).



Figura 5 – Área externa: Física

Embora o CDCC ofereça as diferentes atividades aqui mencionadas que contam, em sua grande maioria, com o apoio de mediadores, o objeto de estudo desta dissertação centrou-se na mediação ocorrente nos espaços de Física e Biologia, em suas áreas interna (“Espaço Vivo de Biologia” e “Sala de Física”) e externa (“Jardim da Percepção”), que apresentam experimentos e representações que contemplam as duas áreas mencionadas (experimentos interativos de Física (**Figura 5**) e representações de “Mata Ciliar” (**Figura 6**) e “Cerrado” (**Figura 7**)). O conjunto dessas atividades será denominado “Exposições de Ciências”¹⁹. Essas exposições, em sua totalidade, contam com o suporte de mediadores, provenientes do curso de Licenciatura em Ciências Exatas. A opção pelo estudo da mediação nas exposições de ciências também se justifica por tratar-se da atividade mais procurada por quem visita a instituição (CENTRO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E CULTURAL, 2007).

¹⁹ No Anexo A há uma descrição de cada experimento/expositor presente nas Exposições de Ciências.



Figura 6 – Área externa: Mata Ciliar



Figura 7 – Área externa: Cerrado

O Centro de Biotecnologia Molecular Estrutural (CBME) é um Centro de Inovação, Pesquisa e Difusão (CEPID) da FAPESP. A missão dos CEPIDs reside no desenvolvimento de pesquisas multidisciplinares, transferindo conhecimento para os setores público e privado bem como a promoção de atividades educacionais. No caso do CBME este último objetivo se concretiza por meio de sua Coordenadoria de Educação e Difusão Científica. Um dos objetivos por ela assumidos é o de contribuir para a disseminação e o aprendizado de técnicas e conceitos básicos na área de Biologia Celular e Molecular, de modo que o público atingido possa ter o interesse

científico despertado, bem como associar estes avanços com sua realidade (OVIGLI et al., 2007). Em seu prédio-sede, anexo ao CDCC, há um Espaço Interativo de Microbiologia e Biotecnologia, aberto ao público escolar e não escolar, com diversas atividades que abordam conceitos básicos dessas áreas, passando por algumas doenças consideradas negligenciadas pelos laboratórios farmacêuticos e que são objeto de pesquisas do CBME, até as tecnologias atuais envolvidas no estudo das biomoléculas (**Figuras 8 e 9**).



Figura 8 – Fachada do Espaço Interativo do CBME



Figura 9 – Bancada do Espaço Interativo do CBME

Esse espaço também conta com o apoio de mediadores, que foram entrevistados, pois parte significativa das visitas ao CDCC também passa pelo CBME.

2.3 Procedimentos Metodológicos e instrumentos de coleta de dados utilizados

Este trabalho baseia-se em material empírico obtido por meio de entrevistas semi-estruturadas, realizadas com os seis licenciandos-mediadores acima apontados, e observações das interações mediador-visitante. Tais dados são de natureza discursiva, incluindo predominantemente formas verbais de discurso. O tratamento inicial do material empírico, bem como os desdobramentos de sua análise, situam esta pesquisa em uma abordagem qualitativa.

A esse respeito, Gatti (2007) afirma que são comuns problemas no domínio de teorias e problemas de base nas abordagens metodológicas de investigação em educação e ao se discutir métodos de pesquisa, formas de se construir o conhecimento são discutidas. Daí deriva a importância de se conhecer mais profundamente as diferentes metodologias e abordagens de pesquisa, em especial as de natureza qualitativa, utilizada nesta investigação.

O paradigma qualitativo de investigação científica aparece como um contraponto ao positivismo e sua neutralidade na investigação científica, que imperou nas Ciências Humanas no final do século XIX e início do século XX. Entretanto, com o passar do tempo, verificou-se a falibilidade de tal modelo, que passou a ser questionado nas “duas culturas”, a científica e a humanística (SNOW, 1995). Há, então, uma redefinição de Ciência, seus métodos e a forma como constrói seus saberes. Lavelle e Dionne (1999) listam algumas características da pesquisa qualitativa no campo das Ciências Humanas.

- **complexidade dos fatos humanos:** o ser humano é ativo e livre, com suas próprias idéias, opiniões, valores, ambição, visão das coisas, conhecimentos. É capaz de agir e reagir. A situação experimental nas ciências humanas pode causar modificações nos comportamentos. Sofre, portanto, a influência do observador.

Múltiplos elementos compõem a realidade da pesquisa de campo e devem ser considerados.

- **o pesquisador é um ator:** frente aos fatos sociais, o pesquisador não se apaga, não há total objetividade, como em um experimento: o pesquisador tem preferências, inclinações; interessa-se por eles e os considera a partir de seu sistema de valores.

- **a medida do verdadeiro:** o pesquisador em ciências humanas e seu objeto de pesquisa conduzem a uma construção de saber que difere da obtida em ciências naturais. O determinismo, característico do positivismo, aplica-se mal nas ciências humanas. O verdadeiro em ciências humanas pode ser um verdadeiro relativo e provisório; não baseia sua construção sobre uma medida objetiva dos fenômenos estudados.

Para Bogdan e Biklen (1994, p. 52)

A experiência humana é mediada pela interpretação. Nem os objetos, nem as pessoas, situações ou acontecimentos são dotados de significado próprio; ao invés, **o significado lhes é atribuído** (...). Os indivíduos interpretam com o auxílio dos outros – pessoas do passado, escritores, família, figuras da televisão e pessoas que se encontram nos seus locais de trabalho e divertimento -, mas estes não o fazem deliberadamente. Os significados são construídos através das interações (grifo do autor).

A partir dessas premissas, a interpretação do material empírico na pesquisa qualitativa é vista como uma compreensão adequada, ainda que provisória, e se reconhece que outras perspectivas poderão, mais tarde, assegurar-lhe maior validade. Na pesquisa qualitativa, ao contrário da quantitativa, a medida não é o fenômeno pesquisado. Gatti (2007) enfatiza que qualitativo, em pesquisa, não é dispensa de rigor e consistência, nem sinônimo de literatura ou poesia, sendo a mesma asserção partilhada por André (2005).

Os conhecimentos produzidos por meio da pesquisa qualitativa são relativamente determinados sob certas condições ou circunstâncias, dependendo do momento histórico, de contextos, das teorias, dos métodos e das técnicas que o pesquisador escolhe para trabalhar ou de que dispõe para seu trabalho. Portanto, o conhecimento obtido por meio da investigação científica é um conhecimento situado,

vinculado a critérios de escolha e interpretação de dados, qualquer que seja a natureza desses dados.

Visando à caracterização dos elementos comumente presentes em pesquisas de natureza qualitativa, Bogdan e Biklen (1994) apontam o fato de que uma pesquisa pode ser mais ou menos qualitativa dependendo dos instrumentos que utiliza. Em linhas gerais, tem-se:

- Na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, sendo **o pesquisador o instrumento principal**. O entendimento e as percepções relatadas pelo investigado constituem o elemento-chave de análise.

- Os investigadores qualitativos freqüentam o local de estudo porque se preocupam com **o contexto e suas dimensões**, assim como a influência que terão nos sujeitos da investigação. Dissociar o ato, a palavra ou o gesto do seu contexto é perder de vista o significado. Assim, quem vai a campo deve fazer uma descrição completa do ambiente.

- A investigação qualitativa é predominantemente descritiva. Os dados são recolhidos em forma de palavras e não de números e incluem **transcrições de entrevistas, notas de campo**, fotografias, vídeos, documentos pessoais, memorandos e outros registros oficiais. Tentam analisar os dados em toda a sua riqueza respeitando, tanto quanto possível, a forma em que estes foram registrados ou transcritos. Assim, a palavra escrita assume particular importância, tanto para o registro dos dados como para a divulgação dos resultados.

- O **significado** é de importância vital na pesquisa qualitativa. Ao apreender as perspectivas dos participantes, a investigação qualitativa lança luz sobre a dinâmica interna das situações, dinâmica esta que é invisível para o observador exterior.

Todas essas condições, descritas por Bogdan e Biklen (1994) corroboram a natureza qualitativa deste trabalho. Mas há que se ressaltar que, em ciências humanas, “uma pesquisa com base empírica, por mais imponente e rica de informações que seja, é essencialmente, local: não existem dados universais, na medida em que os “fatos sociais” estudados pertencem a uma situação social

particular dentro da qual eles são histórica e socialmente produzidos” (TARDIF e LESSARD, 2007, p. 10). Também é fundamental adequar os instrumentos de coleta de dados à situação analisada, selecionando e construindo instrumentos que tragam detalhes significativos para a investigação: aqui, em especial, o material empírico foi obtido por meio da realização de entrevistas semi-estruturadas e registros de observações, métodos que melhor se ajustavam aos objetivos estabelecidos para a pesquisa.

2.4 As entrevistas

Toda pesquisa com entrevistas é um processo social, uma interação ou um empreendimento cooperativo, em que as palavras são o meio principal de troca. Assim, tanto entrevistador quanto entrevistados estão, de maneiras diferentes, envolvidos na produção do conhecimento. Quando se lida com sentidos e sentimentos sobre o mundo e sobre os acontecimentos, existem diferentes realidades possíveis, dependendo da situação e da natureza da interação. Entrevistados não respondem perguntas sem possuírem alguma concepção sobre o que lhes é indagado, uma vez que colaborar em uma situação de interação verbal implica, em princípio, algum entendimento da situação sobre a qual é questionado (SILVEIRA, 2002).

Nesta investigação optou-se pela realização de entrevistas abertas, conduzidas a partir de determinados tópicos ou, em outras palavras, entrevistas que foram guiadas por questões mais gerais. Segundo Bogdan e Biklen (1994), este tipo de entrevista, também conhecida como entrevista semi-estruturada, caracteriza-se pela utilização de um guia mais flexível, o que possibilita ao entrevistador coletar dados relativos a diferentes componentes relativas ao tópico em estudo, visto que possibilita modificações e adaptações.

Uma entrevista preliminar foi realizada com um sujeito participante no mês de novembro de 2008. O instrumento inicialmente utilizado não diferia significativamente do que se encontra no Apêndice 1. A realização desta primeira entrevista, no entanto, possibilitou a revisão de algumas questões de modo a torná-las mais objetivas e em uma linguagem menos acadêmica, sem perder de vista o foco do trabalho. Também por tratar-se da primeira entrevista que o pesquisador

realizava houve possibilidade de compreender a dinâmica que se estabelece entre entrevistador e entrevistado, bem como a flexibilidade propiciada por um instrumento de coleta de dados semi-estruturado e a intervenção do pesquisador quando necessário. Após a correção do protocolo inicial de entrevista, procedeu-se à realização das mesmas durante o mês de janeiro de 2009 no próprio CDCC, ora na sala da coordenação dos museus, ora no auditório da instituição. Nos casos em que os sujeitos eram mediadores junto ao Espaço Interativo do CBME, as entrevistas foram realizadas no próprio prédio-sede da Coordenadoria de Educação e Difusão Científica da instituição. Em todos os casos encontravam-se presentes apenas o pesquisador e o entrevistado. Antes do início de cada uma das entrevistas, os objetivos do projeto de investigação foram explicitados e discutidos e, ao final, agradeceu-se a colaboração do licenciando-mediador. As conversas foram desenvolvidas em um clima bastante agradável, também considerando o contato anterior do pesquisador com os sujeitos, o que também favoreceu a aproximação e o diálogo. As entrevistas foram audiogravadas em gravador digital de voz, perfazendo 11h46min34s de áudio.

O protocolo de entrevista foi elaborado tendo em vista quatro grandes temáticas, definidas *a priori*, no delineamento do projeto de investigação e objetivam aproximar questões referentes à formação de professores com aquelas pertinentes ao campo da educação em museus de ciências. Essas mesmas grandes temáticas configuraram-se posteriormente como as categorias em torno das quais é tecida a análise do material empírico:

- I. A formação na licenciatura para atuação no centro de ciências**
- II. Concepções sobre educação em museus e centros de ciências**
- III. Os saberes da mediação humana**
- IV. Contribuições à formação inicial dos licenciandos**

2.5 As observações

Para Alves-Mazzotti e Gewandszadner (1998, p. 64), as observações podem ser classificadas em duas grandes categorias, a saber: estruturadas e não-estruturadas. Na primeira delas, os comportamentos e as formas pelas quais os

registros serão realizados são previamente definidos. Nas observações não-estruturadas, mais comuns em investigações de natureza qualitativa, não há um roteiro preliminar de observação a ser seguido e, assim, o pesquisador descreve os comportamentos visando à compreensão do que está acontecendo na situação em destaque, tendo em vista os objetivos da investigação.

Neste trabalho utilizaram-se observações não-estruturadas (que foram audiogravadas e posteriormente transcritas) visando ao mapeamento dos saberes manifestos pelos licenciandos-mediadores investigados durante sua ação, um método de coleta de dados também utilizado nos trabalhos de Queiroz e colaboradores (2002) e Soares (2003). A análise realizada a partir das transcrições das observações permitiu destacar alguns episódios, a fim de identificar os saberes da mediação humana na ação dos licenciandos-mediadores quando da apresentação das Exposições de Ciências do CDCC e do CBME a estudantes da Educação Básica. Alguns aspectos observados durante as mediações foram anotados no diário de campo do pesquisador e auxiliaram na análise do material empírico, pois favorecem o resgate das memórias ocorrentes nas datas em que foram realizadas as observações. Todas as observações foram realizadas nos meses de fevereiro e abril de 2009.

A ação dos licenciandos-mediadores foi acompanhada durante visitas de duas escolas de ensino fundamental, sendo uma delas pertencente à esfera pública, estadual, e outra particular, que levou duas de suas turmas de 2º ano (turma do período matutino e do período vespertino). Ademais, outras duas visitas de escolas de Ensino Médio e curso pré-vestibular também foram acompanhadas, sendo ambas as instituições de dependência administrativa privada. Os quadros abaixo caracterizam sucintamente cada um dos grupos observados e foram dispostas em ordem cronológica de observação.

Visita 1 – fevereiro de 2009

- Escola Pública Estadual situada no município de São Carlos/SP
- Ensino Fundamental I - 3º e 4º anos
- 2 professoras polivalentes acompanhantes

Visita 2 – abril de 2009

- Escola Privada situada no município de José Bonifácio/SP
- Ensino Médio (3º ano) e curso pré-vestibular
- 2 professores acompanhantes, sem formação na área de Ciências

Visita 3 – abril de 2009

- Escola Privada situada no município de São Carlos/SP
- Ensino Fundamental I – 2º ano (turma da manhã)
- 2 professoras acompanhantes + auxiliar de classe

Visita 4 – abril de 2009

- Escola Privada situada no município de São Carlos/SP
- Ensino Fundamental I – 2º ano (turma da tarde)
- 2 professoras acompanhantes + auxiliar de classe

Visita 5 – abril de 2009

- Escola Privada situada no município de Porto Ferreira/SP
- Ensino Médio – 2º e 3º anos
- 1 professor acompanhante (Biologia)

É importante ressaltar que os espaços físicos do CDCC e CBME correspondem a áreas adaptadas para o recebimento dos públicos. Assim, ambas as exposições de ciências não dispõem de estrutura física adequada para grupos com mais de trinta pessoas e, dessa forma, a organização espaço/tempo está condicionada, muitas vezes, ao número de participantes por atividade, o que aconteceu nas visitas acompanhadas visto que cada grupo apresentava, em média, trinta alunos-visitantes. Nesses casos, as turmas eram divididas em dois grupos com aproximadamente o mesmo número de pessoas e cada um foi conduzido por dois licenciandos-mediadores. Como as visitas foram realizadas em dias diferentes, foi possível acompanhar os sujeitos que integram a amostra em pelo menos uma atuação.

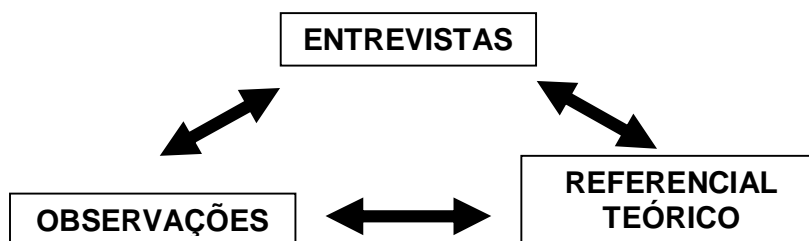
A opção pela observação de visitas escolares se deve ao fato de que na atualidade, os serviços educativos de museus oferecem atividades direcionadas

para todos os públicos, embora sejam grupos escolares os que mais solicitam o suporte desse serviço e fazem uso de suas atividades (AZEVEDO, s/d), o que também é coerente com a realidade do CDCC e do CBME. Além disso, trata-se de visitas de alunos da Educação Básica, futuro lócus de atuação dos licenciandos. Quanto às visitas de escolares a museus, Azevedo (s/d) diz

[...] através de dinâmicas mediadoras tenta-se complementar o trabalho na escola com as actividades propostas pelos Serviços Educativos, fomentar a interdisciplinaridade, desenvolver as competências dos alunos e ir para além da educação formal. Por outro lado, um dos objectivos dos Serviços Educativos é formar públicos, daí que a maior parte deles invista mais no sector escolar, constituído pelo público mais jovem, que será o público do futuro (p. 18).

Há que se ressaltar que embora o número de visitas possa parecer reduzido para integrar o *corpus* deste trabalho, nelas foi possível acompanhar todos os mediadores, visto que dois ou três deles acompanharam cada uma das visitas científicas.

As observações também foram propostas como forma de complementação das entrevistas, em um processo de triangulação dos dados obtidos, uma recomendação de autores que tratam da perspectiva qualitativa de investigação (BOGDAN e BIKLEN, 1994).



Esquema 1 - O processo de triangulação neste estudo

Tanto a coleta de dados quanto sua divulgação devem ser pautadas por princípios éticos, por respeito aos sujeitos, de modo que sejam evitados prejuízos aos mesmos²⁰. Assim, a obtenção do consentimento dos participantes é fundamental, o que foi realizado nesta investigação por meio de instrumentos formais, sendo explicitadas as questões de pesquisa e estabelecidos os acordos

²⁰ O projeto que originou esta dissertação foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFSCar sob parecer nº. 052/2009 (Anexo B).

com os sujeitos. A devolutiva referente à pesquisa realizada é, também, de suma importância (LAVILLE e DIONNE, 1999), recomendação esta considerada pelo pesquisador, que encaminhou as transcrições e respectiva análise para validação pelos participantes.

2.7 Análise do material empírico

Colhidos os dados, ainda há parte da trajetória de pesquisa a ser percorrida. A etapa subsequente é aquela em que o pesquisador vai analisar o material acumulado, interpretá-lo e elaborar conclusões. Na última parte de seu procedimento retornará enfim a seu problema de partida para fechar o círculo, dialogando as informações com o referencial teórico de análise desenvolvido.

Gatti (2007) relata que se observa em muitos trabalhos a utilização mecânica de meios de investigação, no mesmo esquema das ciências naturais em seus primórdios, interpretados à luz de uma abordagem teórica que não é condizente com os procedimentos adotados e utilizados.

No exercício da pesquisa certas orientações e regras existem e são úteis e necessárias como referentes de validação e plausibilidade das análises. Em cada tradição de análise o método tem que ser consistente com a epistemologia que sustenta essa perspectiva (p.55).

Neste estudo, as transcrições de observações e entrevistas foram submetidas a um processo de análise textual discursiva (MORAES, 2003). A esse respeito diz o autor:

Pesquisas qualitativas têm cada vez mais se utilizado de análises textuais. Seja partindo de textos já existentes, seja produzindo o material de análise a partir de entrevistas e observações, a pesquisa qualitativa pretende aprofundar a compreensão dos fenômenos que investiga a partir de uma análise rigorosa e criteriosa desse tipo de informação, isto é, não pretende testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las ao final da pesquisa; a intenção é a compreensão (p. 191).

À discussão sobre análise qualitativa, o autor acrescenta a necessidade de se ter em mente a relação entre leitura e significação. “Se um texto pode ser considerado objetivo em seus significantes, não o é nunca em seus significados” (p. 192).

Toda leitura é feita a partir de alguma perspectiva teórica, seja esta consciente ou não. Ainda que se possa admitir o esforço em colocar entre parênteses essas teorias, toda leitura implica ou exige algum tipo de teoria para poder concretizar-se. É impossível ver sem teoria; é impossível ler e interpretar sem ela. Diferentes teorias possibilitam os diferentes sentidos de um texto. Como as próprias teorias podem sempre modificar-se, um mesmo texto sempre pode dar origem a novos sentidos (p. 193).

Portanto o pesquisador, em seu trabalho, é autor das interpretações que constrói a partir dos textos que analisa.

Sendo um dos objetivos do CDCC a colaboração na formação dos licenciandos em Ciências Exatas, conforme destacado anteriormente, o presente estudo objetiva mapear os saberes da mediação humana ocorrentes nesse espaço relacionando-os, em alguns casos, aos saberes docentes. Para isso, as categorias apontadas no trabalho de Queiroz e colaboradores (2002) serão adotadas para se compreender o material empírico, particularmente o obtido por meio das observações das interações mediador/visitante. A questão de pesquisa que norteou o levantamento do material empírico nesse momento foi **“Quais saberes são mobilizados nessa atividade e de que forma articulam-se aos saberes docentes?”**, contemplada nas categorias II e III, acima indicadas. Tem-se, também, a perspectiva de investigar as contribuições da atividade de mediação na formação inicial de professores de ciências. A esse respeito, delineou-se a segunda questão de pesquisa: **“Como mediadores, licenciandos em ciências, atribuem significado à experiência nesse espaço para sua formação docente inicial?”**, contemplada nas categorias I e IV.

Capítulo 3 - APRESENTAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Neste capítulo o material empírico obtido por meio das entrevistas e observações é apresentado, juntamente com uma interpretação à luz do referencial teórico adotado e com o qual serão articuladas as considerações aqui tecidas.

Inicialmente, buscando conhecer a formação que os licenciandos-mediadores tiveram para atuar no centro de ciências, o foco da primeira categoria se volta para o curso de licenciatura. Os termos sublinhados e em negrito no corpo do texto referem-se às subunidades em torno da qual se situam as análises componentes de cada grande categoria.

I) A FORMAÇÃO NA LICENCIATURA PARA ATUAÇÃO NO CENTRO DE CIÊNCIAS

Busca-se mapear como os licenciandos-mediadores identificam a influência das disciplinas de graduação em sua atuação no centro de ciências e como essas disciplinas foram ministradas, tendo em vista conhecer as diferentes modalidades didáticas utilizadas pelos professores da graduação e um possível estudo dessas modalidades.

O foco desta categoria inclui, portanto, as considerações do entrevistado sobre as formas pelas quais se processa a construção do conhecimento nas disciplinas de graduação, como os professores efetivavam a transposição didática dos conceitos, tanto em disciplinas pedagógicas como em específicas, e se utilizavam estratégias educativas que contemplassem espaços educativos extra-escolares. Dentro das modalidades didáticas utilizadas pelos professores da universidade, objetiva-se identificar se os mesmos inserem em seu planejamento visitas a museus e centros de ciências, bem como atividades de campo, e também se as problematizam junto aos licenciandos pensando que estes poderão utilizá-las futuramente em sua prática pedagógica. Há também uma preocupação em conhecer se os docentes fazem uso de uma instituição cultural que, dentre seus objetivos, lista a colaboração na formação dos estudantes de Licenciatura em Ciências Exatas.

A realização de perguntas sobre as diferentes estratégias didáticas utilizadas pelos professores da licenciatura insere-se em uma tentativa de mapear estudos empreendidos ainda durante a formação inicial e que possibilitassem articulações com as atividades dos mediadores no centro de ciências. Assim, de modo geral, as contribuições da graduação em licenciatura para a formação e atuação do mediador correspondem ao foco desta categoria.

As questões que originaram o material empírico para essa categoria também possibilitaram que o licenciando-mediador fosse indagado sobre o potencial pedagógico desses espaços educativos para a educação em ciências objetivando, mais uma vez, o mapeamento de suas concepções sobre a importância que estes espaços têm assumido no que diz respeito à alfabetização científica da população.

Ao ser questionada sobre aspectos gerais da formação em licenciatura, M1 relata a ausência de articulação entre os conteúdos específicos e os conteúdos pedagógicos²¹:

É um curso de licenciatura em que tratam a gente como bacharel, porque mesmo nas disciplinas que são teóricas eu acho que deveria ter alguma coisa didática (...) Então a gente acaba aprendendo coisa desnecessária eu acho, se preocupa muito com teorias, teorias, teorias, coisas que a gente nunca vai usar realmente em sala de aula e esquece um pouco da didática, de como você poderia explicar força de Newton numa sala de aula numa escola pública que não tem recurso nenhum.

M1 não considera a contribuição das diferentes disciplinas componentes do curso de graduação de igual forma. A mediadora encara algumas disciplinas como demasiado teóricas e às quais confere pouca utilidade para a sua prática enquanto futura docente. Afirma ter estudado teorias em relação às quais não consegue fazer uma ligação direta com o ensino. Para ela, seria mais produtivo ter uma formação que tivesse alguma intersecção com a prática pedagógica, na medida em que é no terreno da prática que muitas idéias podem ganhar sentido para os futuros professores. Assim, em consonância com as discussões realizadas no campo da formação docente na atualidade infere-se que, para M1, as disciplinas específicas também necessitam estar integradas às pedagógicas visando à

²¹ O curso de Licenciatura em Ciências Exatas apresenta disciplinas nas quais a interface conhecimentos específicos/conhecimentos pedagógicos é abordada: Psicologia da Educação, Prática de Ensino de Ciências e Instrumentação para o Ensino são exemplos.

formação do futuro professor, revelando a **dicotomia teoria/prática** existente em seu currículo de formação. Como consequência dessa compartimentalização está o distanciamento entre a formação acadêmica e o cotidiano escolar, também mencionado pela mediadora no excerto acima. Pimenta e Lima (2004) consideram que para superar a idéia da dicotomia teoria e prática, trazida no discurso dos licenciandos, é necessário que o estágio curricular do curso de formação não seja visto como o momento dos estudantes colocarem em prática o que aprenderam na teoria pois, em geral, os currículos dos cursos são compostos por disciplinas que são ao mesmo tempo teóricas e práticas.

Por vezes, o distanciamento entre o conhecimento pedagógico e o conhecimento específico acaba por não conferir significados àquilo que a licencianda irá ensinar futuramente ou ainda julgue determinados conteúdos específicos e pedagógicos como desnecessários. Shulman, em trabalhos publicados em 1986 e 1987, nos quais analisa o quadro geral das pesquisas educacionais, constatou que questões pedagógicas de natureza geral assumem primeiro plano em relação aos conhecimentos relativos a conteúdos. Este autor considera a pesquisa sobre o ensino dos conteúdos um “paradigma esquecido” pelo desprezo com que o assunto é tratado pelos pesquisadores. Tais estudos, desenvolvidos inicialmente no campo da educação em ciências, passaram a encampar a educação de forma geral em um segundo momento, havendo uma contribuição específica da área na qual os sujeitos desta pesquisa estão se licenciando. Shulman, embora reconheça a existência de um conhecimento pedagógico independente do conteúdo disciplinar, aponta a falta de trabalhos sobre a articulação entre o conhecimento pedagógico e conhecimento específico, os saberes ensinados. Trata-se de uma percepção de M1, quando diz que *“acaba aprendendo coisa desnecessária”*. Ainda no que diz respeito à fragmentação conhecimento pedagógico/conhecimento específico, M3 diz que as disciplinas específicas do curso de licenciatura foram

(...) bem focadas no conteúdo mesmo, sem pontos para a educação. Não me lembro de nenhuma disciplina específica que eu tenha feito que tenha algo voltado pra educação. (M3)

Da mesma forma, para M6 a possibilidade de discutir aspectos didático-pedagógicos também nas disciplinas específicas de graduação *“não foi tratado em sala de aula”*. As formas de se transpor didaticamente os conceitos

científicos no centro de ciências também trazem consigo alguns elementos construídos durante a graduação, embora os sujeitos reconheçam que as disciplinas específicas apareçam desconectadas dessa transposição. A integração conteúdos pedagógicos/específicos não é vista com clareza por parte dos mediadores o que por vezes os faz pensar nesse distanciamento teoria/prática. Como uma justificativa para essa dissociação, diz M2:

As disciplinas teóricas elas não se preocupam com isso [formas de se realizar a transposição didática dos conceitos em sala de aula], se preocupam com a teoria, com o... com a matéria. Em nenhum momento da aula eles param e falam "Ó, quando vocês forem dar aula, façam desse jeito" é, assim, eles não se preocupam como a gente vai aplicar isso em sala de aula. (M2)

Schön (1992) afirma que a formação do professor necessita incluir aspectos práticos do cotidiano profissional, tendo em vista a ressignificação de situações vivenciadas pelo futuro professor. Na formação do mediador a componente prática é preponderante, pois não há cursos específicos para sua formação e profissionalização. Como elementos característicos de sua formação têm-se o conhecimento da estrutura do centro de ciências e a reflexão sobre as possibilidades formativas oferecidas por um espaço como esse, pensando estratégias de ação adequada, fugindo assim de uma eventual racionalidade técnica (o que, inclusive, pode ser levado para a atuação futura do licenciando em sala de aula). De forma a melhor conhecer os estudos empreendidos durante a graduação e que talvez possam tê-los auxiliado no desenvolvimento de competências e habilidades necessárias à atividade de mediação, os licenciandos-mediadores foram indagados sobre como compreendem a inserção de espaços educativos extra-escolares em sua formação. A esse respeito, relatam que foram utilizados como **estratégias de ensino** pelos professores da graduação, embora nem sempre houvesse clareza na utilização dessas atividades pelos professores da universidade, sobretudo no que diz respeito ao potencial educativo desses espaços para futura utilização pelos licenciandos na Educação Básica. Em relação à atuação dos licenciandos-mediadores no museu, por haver um incipiente movimento dos professores da universidade em aproveitar esse espaço como de formação docente, M1 poder ter se referido à dicotomia teoria/prática em excerto anterior.

Não, tipo assim, essa pode ser uma fonte pra você trazer seus alunos. Nesse sentido, não! (M1)

Concordando com M1, M2 diz:

Em nenhum momento a gente fala em utilizar museus ou centros de ciências, lógico que como forma de ser... de dar aula... de ser um espaço de educação (...) mas nunca surgiu do professor essa idéia, de que espaços de educação não é só a escola, pode ser outros lugares, isso até agora não apareceu.

Algumas pesquisas têm destacado a falta de compreensão, por parte dos professores da Educação Básica, das possibilidades de ampliação cultural que os museus oferecem aos estudantes. Ações voltadas para a melhoria da relação museu-escola podem e devem ser implementadas e, por isso, concordando com Marandino (2003), faz-se necessário desenvolver um trabalho mais intenso na formação de professores para a participação como mediadores em ações de alfabetização científica que incluam museus e centros de ciências, em especial quando o curso de graduação pode se valer de um espaço como o CDCC ou o CBME.

Os professores da licenciatura, em especial aqueles responsáveis por ministrarem disciplinas específicas, segundo as monitoras, fizeram uso esporádico de atividades de campo e visitas a museus e centros de ciências e algumas dessas experiências são relatadas nos excertos abaixo:

Teve algumas que a gente foi relacionado à Biologia (...) eu entendo isso como uma viagem em que você passa por um espaço não formal. A gente foi na Estação Ciência e a gente foi também... teve bastante eventos no Ibirapuera. Teve viagem didática bem legal que a gente fez em Biologia, a gente ia lá, tinha explicação, olhava a folha, os animais. Então a gente via muito do que aprendeu em Biologia II. (M6)

A gente teve viagens pedagógicas, a gente foi pra Ilha do Cardoso, foi pro Zoológico, foi pro Jardim Botânico com a professora de Biologia, foi pra parte de Astronomia. (M2)

Mais uma vez, entretanto, o licenciando-mediador relata que o enfoque pedagógico das atividades de campo e/ou visitas a museus por eles realizadas não era tratado pelos professores responsáveis por acompanhá-los.

Nós fizemos algumas visitas, mas não era abordado a função disso na educação. A gente fez as visitas visando conteúdos mesmo que esses locais apresentavam, não propriamente isso como um instrumento na educação. (M3)

Foram feitas algumas visitas, as... por exemplo... ao Ibirapuera, aos museus, mas não com enfoque de estudar como eles tão transmitindo ou como eu posso usar isso pra minha aula. A gente foi como visitante mesmo, pra conhecer como se fosse um visitante espontâneo, a diferença é que a gente tava em grupo. Até recentemente a gente foi na exposição do Einstein e a abordagem que o monitor de lá teve com a gente é como se a gente fosse um público espontâneo, sem levar em conta o que a gente poderia absorver disso, que pudesse ser aplicado à realidade escolar. Mas eu acho isso importante, até pro professor saber que tem essas opções e ele vai adequando isso à sua prática docente. (M4)

Iniciativas de inserção de atividades de mediação em espaços extra-escolares apontam para a necessidade premente de se refletir sobre a formação docente no que diz respeito aos conteúdos específicos integrados aos estudos que enfocam a divulgação do conhecimento científico, em consonância com os estudos de Shulman e Tardif. Nesse sentido, o conhecimento profissional do professor também é construído quando do desenvolvimento de estudos e estágios em ambiente extra-escolar, particularmente um museu de ciências, favorecendo o desenvolvimento de habilidades comunicativas, conforme expresso por M4 no excerto abaixo:

(...) acho que algo que é pouco trabalhado na licenciatura é a comunicação, que é essencial pro professor. O estudo desses espaços não formais deveria ser trabalhado visando uma visão pedagógica mesmo, como isso pode contribuir pra nossa prática docente no futuro. (M4)

No que tange à formação docente, Zeichner (1993) distingue quatro paradigmas diferentes com abordagens: (i) acadêmica – focaliza os conteúdos da disciplina a ser ensinada; (ii) comportamentalista – concebe o professor como um implementador de leis e princípios de ensino; (iii) da tradição artística – formação por inserção na instituição escolar para desenvolver habilidades por meio da convivência com um professor experiente e (iv) reflexiva – foco tanto nas componentes cognitivas como comportamentais do ensino, objetivando formar professores capacitados para refletir sobre sua prática e sobre os contextos nos quais ela se

insere. A visão dos licenciandos-mediadores recai sobre aquela que Zeichner chama de acadêmica, daí a talvez não discussão dos potenciais pedagógicos das exposições por eles visitadas. Essa ênfase se faz tão marcante que os próprios mediadores a listam prioritariamente, visto remeterem-se com frequência às disciplinas específicas, a exemplo de M4:

O curso de licenciatura, quando eu passei no vestibular, eu acho que como a maioria dos alunos, se surpreende por ser muito, talvez com disciplinas muito mais voltadas pro bacharel do que pra licenciatura. Um exemplo seriam os laboratórios; nós fazemos práticas iguais às dos bacharéis, não voltadas pra licenciatura... práticas que seriam mais úteis pra gente; mas já que o nosso enfoque é a licenciatura então seria algo mais, assim, que poderia ser aplicado no cotidiano de uma escola.

Zeichner também chama a atenção para o fato de muitas vezes a formação docente tem focado mais intensamente as maneiras de incentivar os futuros professores a pensarem sobre seus métodos de ensino, do que para questionarem as finalidades educativas que buscam alcançar com seus alunos. A fala de M2 exemplifica a afirmação, que enfoca as modalidades didáticas:

(...) isso que vocês tão vendo agora, essa viagem vocês podem usar quando vocês quiserem explicar tal coisa pros seus alunos, levem ao Jardim Botânico, levem ao CEU²² em Brotas pra explicar Astronomia; não, não tinha essa reflexão. (M2)

Segundo a fala de M2, a inserção das atividades extra-escolares pelos professores da graduação foram estratégias recorrentes, em especial nas disciplinas de Física e Biologia, mesmas áreas tratadas pelos centros de ciências no qual atuam os licenciandos-mediadores aqui investigados. Mesmo que, por vezes, os espaços por eles visitados possibilitassem a participação de alunos da Educação Básica em suas atividades, os professores da universidade não mencionavam tal possibilidade, em especial as finalidades e objetivos de uma visita a um espaço como esse para a formação dos alunos da Educação Básica.

Portanto, a **vertente acadêmica** de formação docente se expressa nas atividades de mediação e os licenciandos-mediadores também destacam a

²² Centro de Estudos do Universo, situado na cidade de Brotas/SP. Conta com um planetário, observatório e diversas atividades que envolvem conceitos de Astronomia. <www.fundacaoceu.org.br/>.

contribuição dela para sua atuação no centro de ciências, integrando os saberes disciplinares (TARDIF, 2002). Soares (2003) afirma que assim como o professor da educação básica apropria-se dos saberes disciplinares, o mediador assim também o faz, pois trata-se da “matéria-prima sobre a qual sua prática cotidiana lhe exigirá domínio” (p. 20). Quando questionada sobre a contribuição da licenciatura para sua atuação no CDCC, M3 relata:

No conteúdo, sem dúvida, a graduação ajudou muito. Tem muitos objetos aqui que a gente acaba sabendo bastante, tendo domínio realmente do assunto como um todo e aí pegar a parte específica acaba se tornando mais fácil, mais claro. O conhecimento que a gente teve nessas disciplinas específicas [foram] fundamentais pros conteúdos tratados aqui nos experimentos. (M3)

Entretanto, para os licenciandos-mediadores, os processos de transposição didática dos conceitos científicos para o público foram sendo desenvolvidos na prática. Tardif (2002) aponta que o trabalho dos professores nas mais diversas situações de interação com os estudantes durante as aulas faz com que desenvolvam um amplo repertório de competências e habilidades, alguns dos chamados saberes da experiência (ou saberes experienciais). Tais saberes também estão presentes na atividade de mediação humana em centros de ciências e os licenciandos-mediadores os reconhecem, inclusive, quando questionados sobre a justificativa de opção pela mediação nas Exposições de Ciências. A esse respeito, M4 diz:

Acho que por essa possibilidade de complementar tanto minha renda aqui em São Carlos, quanto minha formação porque trabalhar com alunos assim mesmo, espaços públicos... de repente você pode ter uma classe de educação de jovens e adultos de uma escola primária, aqui é bastante diversificado o público que vem conhecer, então estabelecer diálogos, estabelecer maneiras de transmitir informação pra diferentes públicos foi um dos fatores que me motivou a escolher essa monitoria e não outra.

Assim como os saberes da experiência emergem do trabalho diário do docente, a fundamentação para trabalho do mediador também se desenvolve, parcialmente, na e pela experiência. Ambos consideram a imprevisibilidade do ato educativo, incluindo atitudes e procedimentos construídos no trabalho com alunos (professor) e visitantes (mediador). Daí a mediadora M2 dizer que as diferentes

abordagens dos conceitos e sua postura não terem sido estudadas durante sua formação inicial quando questionada sobre o preparo oferecido pelo curso de graduação, apontando aproximações com a formação na e pela experiência de mediação.

Na questão de conteúdo sim, na questão de você estudar um pouco sobre microrganismos, sobre biotecnologia, sobre os processos de fermentação, sobre o processo de sistema imune, essas coisas sim. Na questão de conteúdo a USP me ajudou muito, mas a questão de estar preparada, a questão mesmo do... como é que eu vou falar... de como abordar, de como me... da minha postura, não! (M2)

M4 também aponta o caráter experiencial de sua formação como mediadora, revelando certa dissonância entre o que esperava encontrar em sua atuação no CDCC e o que de fato encontrou no trabalho diário com os visitantes. Mais uma vez, neste excerto, é reforçada a vertente acadêmica de formação dos mediadores ao falar do estágio supervisionado que acontece no último ano da graduação:

Quando a gente entra aqui, por não ter na graduação um estágio que comece antes do último ano ou atividades mais voltadas pra trabalhar com aluno na graduação, quando eu cheguei aqui foi bem assim... foi diferente do que eu esperava porque você tem que... a gente lê bastante coisa aqui no museu, é fornecido bastante textos pra gente ler e a gente aprende também com os outros monitores que já trabalham, aprende mais na prática do que com a formação da faculdade, acho que a faculdade não fornece muita preparação pra esses trabalhos.

A formação pelo contato com outro mediador mais experiente é frisada por M4 e também por M5. Ao mencionar os vazios da formação, M5 aponta a necessidade de um curso tendo em vista potencializar o desenvolvimento de habilidades necessárias à prática de mediação:

Orientação talvez, um curso talvez melhoraria [a atuação do mediador]. Melhoraria assim porque eu não tive um curso, eu via como ela [M2] abordava e ela me explicou como ela abordava. Então foi mais ou menos isso, um curso seria ideal...

Nesse sentido, alguns mediadores identificam contribuições das disciplinas pedagógicas que cursaram. Além de destacar a contribuição das

disciplinas específicas para sua atuação no CDCC, M1 e M5 relatam movimentos de aproximação das disciplinas pedagógicas com suas necessidades formativas para atuação no centro de ciências. Assim, esses licenciandos-mediadores tratam dos saberes disciplinares e profissionais (ou das ciências da educação). Estes últimos vão além dos conceitos a serem trabalhados, pois envolvem o como ensinar.

A disciplina da C., Psicologia da Educação, que fala sobre Piaget e Vigotski, sobre estímulo-resposta e assim, dos objetos muito a parte da Física, da Física e da Biologia, porque o museu é de Física e de Biologia (...). (M1)

Seria mais Psicologia da Educação, foi a que até agora eu mais... mais importante pra mim no caso. Porque eu aprendi várias técnicas, técnicas não, teorias... teorias de Vigotski, do parceiro mais capaz, zona de desenvolvimento proximal, mapas conceituais de Ausubel, então como articular no caso, mais... definir sua aula, né? (M5)

Para ambos a importância dos estudos sobre comportamentalismo e cognitivismo justifica-se pela necessidade de orientação de suas ações no museu, pois interagem com pessoas e necessitam ter em vista o perfil do visitante com que irão trabalhar. M4 também lança especial importância sobre a disciplina de Psicologia de Educação e a adequação de algumas teorias estudadas para se pensar a abordagem de temas no museu. Os debates sobre construtivismo na educação em ciências, segundo M4, podem ser transpostos para a educação em museus, corroborando o caráter formativo que esta instituição apresenta.

(...) acredito que mais as matérias pedagógicas mesmo, Psicologia da Educação, Didática, que ali a gente estudava um enfoque mais voltado pra escola, mas são teorias que, salvo algumas adaptações, podem ser usadas em espaços não formais também. Por exemplo, no construtivismo a gente vê que o aluno tem que participar da construção do conhecimento, não pode ser uma mera transmissão, isso eu acho que é muito útil pra um museu, que vai tratar o público não como um receptor de informação, mas alguém que tem que estar interessado em saber alguma coisa, que sabe muitas coisas, então a gente estabelece um diálogo e a partir daí a gente começa a transmitir... não transmitir, começar a construir um diálogo que leve a acrescentar alguma coisa pro aluno e pra gente. (M4)

A fala de M4 mostra-se coerente com a literatura que trata da mediação em museus de ciências. Ao afirmar ser necessário considerar as idéias que o visitante traz consigo ao entrar no museu, bem como a importância de

problematizar os experimentos e aparatos expositivos, incentivando reflexões por parte dos visitantes sobre seus próprios conhecimentos, M4 valida a importância da mediação humana para a produção de novo conhecimento por parte dos públicos. M3, ao contrário, não encontra, nas disciplinas pedagógicas, fundamentação para sua ação. Para ela, as competências e habilidades no tratamento com o público foram sendo desenvolvidas na prática e são por ela avaliadas positivamente:

Eu acho que eu consigo fazer um bom trabalho, expor, perguntar. Eu acabei aprendendo a fazer isso (...) mas as disciplinas da licenciatura não me ajudaram nisso, com certeza não. O que eu me lembro de disciplina pedagógica são as formas como os pensadores trabalharam, Piaget, teoria do comportamentalismo, mas não... as coisas que eu aprendi de educação acho que ficou isolado da prática aqui no museu.

Ainda que reconheça determinados assuntos estudados em Psicologia, não vê que estes a tenham auxiliado a resolver os problemas com que se defronta na prática. Os licenciandos-mediadores sublinham que os conteúdos específicos estudados durante a graduação auxiliaram na mediação e se configuram como um saber necessário à sua atuação. No entanto, as estratégias para se transpor didaticamente os conceitos científicos presentes na exposição e, principalmente, a forma de abordar os visitantes, foram apontados como a parte mais complexa do trabalho, pois foram sendo desenvolvidos na e pela experiência.

Em suma, a formação na licenciatura, embora tenha possibilitado experienciar diferentes modalidades didáticas, como viagens a campo e visitas a alguns museus e centros de ciências, não levava em consideração o enfoque pedagógico dessas atividades como recursos para utilização pelos futuros professores. Trata-se de uma constatação que também se estende às disciplinas pedagógicas cursadas pelos licenciandos. Assim, considerando que sua formação inicial não os instrumentaliza para compreenderem o papel educacional desenvolvido pela instituição museal, há que se tentar entender, nessa investigação, as concepções e idéias que os licenciandos-mediadores trazem sobre a educação em espaços extra-escolares e este será o foco da próxima categoria.

II) CONCEPÇÕES SOBRE EDUCAÇÃO EM MUSEUS E CENTROS DE CIÊNCIAS

As diferentes maneiras de abordar e divulgar conceitos científicos é uma característica dos museus e centros de ciências, conforme discutido no Capítulo 1. Os conteúdos conceituais das ciências são contemplados em aparatos expositivos e experimentos que despertam a atenção e curiosidade dos públicos, tornando o ambiente museal agradável e atrativo, estimulando os sentidos humanos proposta, inclusive, dos Jardins da Percepção do CDCC/USP e que também diferenciam estas instituições da escola. A inclusão dessa categoria, portanto, se justifica pela necessidade de se tentar compreender como os licenciandos-mediadores entendem as especificidades e o papel educacional desempenhado pela instituição em que atuam frente à instituição escolar.

Esta categoria agrupa também as percepções dos participantes sobre os processos educativos que ocorrem em museus de ciências (características e finalidades) e suas atribuições em um espaço como esse, tendo em vista conhecer suas concepções sobre a atividade que desenvolvem em uma instituição de divulgação científica e cultural. Os objetivos da instituição em que atua são pontos importantes na discussão sobre as contribuições desse espaço para a formação docente inicial e suas relações com a educação formal, futuro *lócus* de atuação dos licenciandos. Trata-se de uma forma de analisar como o mediador vê seu trabalho e também como se vê em seu trabalho. De forma a traçar alguns paralelos com a instituição escolar e melhor delinear as diferenças entre as instâncias formal e não formal, algumas questões a esse respeito também foram incluídas.

Faz-se necessário que os futuros docentes conheçam melhor as instâncias educativas extra-escolares e utilizem-nas de acordo com suas especificidades e sua missão, sob o risco de se submeter museus e centros de ciências a referenciais estritamente escolares, visto que os sujeitos dessa pesquisa estão imersos nos discursos construídos em dois ambientes educativos: aquele para o qual está se formando (escola) e o espaço no qual atua (centro de ciências). Nesse sentido, os mediadores foram indagados sobre a **missão dos espaços extra-escolares** nos quais atuavam. Para M2:

(...) a missão dele é o que eu falo no começo das monitorias que seria o que? Trazer um pouco do que é estudado dentro da faculdade, trazer isso

ao público, fazer o público conhecer um pouco dessas coisas que são trabalhadas dentro da universidade. (M2)

Ao delinear mais especificamente a missão do Espaço Interativo do CBME, essa mesma mediadora diz:

A missão é divulgar um pouco essa parte da microbiologia, das doenças relacionadas, dos tipos de microrganismos, da biotecnologia e das novas técnicas como, por exemplo, o DNA recombinante. Esse seria um enfoque geral assim, pra todo tipo de público, mas pra um público específico que seria o escolar, seria fazer eles terem contato com coisas que às vezes eles não têm na escola, seria microscópio ou então até mesmo conteúdos que às vezes o professor pela questão de tempo, falta de capacitação não saberia passar pra eles, então acho que seria esse, seria é... cobrir o déficit da escola na questão do público escolar (...)

A relação museu/escola, de acordo com M2, aponta para a **complementaridade**. No entanto essa complementaridade precisa ser entendida não como forma de uma instituição suprir deficiências da outra e sim como uma relação que amplia, pela interação, as possibilidades educativas (MARANDINO, 2003). Entretanto, frente às características da instituição escolar hoje, o museu ou centro de ciências apresenta-se como uma possibilidade de cobrir o déficit deixado pela escola, como diz M4:

Acho que esses espaços são importantes porque eles se complementam, um não exclui o outro, o conhecimento que é feito na escola não exclui o do museu e vice-versa. Então esses espaços existem pra complementar né porque, por exemplo, alguns experimentos seriam bem fáceis de serem realizados na escola. Uma alavanca: daria pra construir com uma régua, borracha, uma coisa bem simples. Agora efeito Doppler de repente, alguma coisa assim, levitação, acho que seria mais difícil do professor trabalhar. (M4)

O caráter de não formalidade das instituições museais também permite uma maior liberdade na seleção e organização de conteúdos e metodologias, o que amplia as possibilidades de interdisciplinaridade e contextualização, bem como atualização frente ao currículo praticado nas escolas (VIEIRA et al., 2005; GASPAR, 1993). Por esse motivo, eles possuem um grande potencial para promover a motivação para o estudo e aprendizado das ciências (FALK e DIERKING, 2002), como destaca M6:

(...) eu acho que eles preferem mais [sic] aqui. Uma coisa que eu acho também que acontece é que distrai eles, a atenção deles foge um pouco. Você vir pro museu e ir pra uma visita a campo, o mosquitinho, a árvore, água, o que eles vêem. (...) Mas o legal é essa percepção que eles têm, de ver aqui o que eles nunca viram. (M6)

Segundo M6, a experiência vivenciada em um espaço como esse proporciona aos públicos experiências que dificilmente poderiam ser reproduzidas em outros contextos (quando a mediadora utiliza a expressão “*nunca viram*”), como a percepção de odores, sons e texturas, aproximando-o de uma dimensão também lúdica. Ao elencar diferenças entre a educação escolar e a educação em museus de ciências, M4 reporta-se à componente visual e à espacialidade como características da instituição museal:

(...) a explicação na sala de aula ela é muito voltada pra lousa, então na lousa às vezes o aluno não consegue abstrair as coisas, você quer desenhar objetos que são em três dimensões em duas dimensões, então fica muito difícil, o aluno muitas vezes não entende as coisas, o que tá sendo explicado por faltar, de repente, complementar. É claro que essa parte teórica é importante, mas também é importante integrar isso a outras fontes de informação, de repente visitas a esses espaços não formais, o professor levar outros objetos que vão facilitar a compreensão dos alunos. (M4)

O caráter educacional é o mais recorrente para delinear o papel de um centro de ciências na sociedade argumento utilizado, inclusive, para sustentar a existência dessas instituições na contemporaneidade (MARTINS, 2006). Além disso, a relação do centro de ciências com a instituição escolar também se faz presente, considerando que na maioria das respostas, os mediadores mencionam diretamente o público escolar, do qual fazem parte alunos e professores da Educação Básica. A desescolarização dos museus tem sido discutida na literatura da área (LOPES, 1988; GUIMARÃES e VASCONCELLOS, 2006) e afirma-se que as concepções trazidas pelos mediadores podem em muito caracterizar a forma como utilizarão esses espaços (SILVA, 2009). Quando indagada sobre aulas diferenciadas que os professores da Educação Básica poderiam ministrar, M2 diz:

Então assim, seria... eles poderiam dar isso em sala de aula, agora eu também tenho uma visão assim, eu acho que eles não são obrigados a dar aquilo em sala de aula. Se existe um lugar como esse, que eles utilizem

então! Eu acho que os professores a partir do momento que eles partem pra trazer os alunos aqui é porque eles querem fazer alguma coisa diferente com os alunos, um passeio ou alguma coisa, mas que eles também poderiam, quando eles tivessem programando a aula dele, em vez de falar "Ah, eu vou levar os alunos ao laboratório, então não, vamos levar no CDCC onde eles vão ter a oportunidade de ver algumas coisas de laboratório, algumas experiências, algumas práticas". Então o professor poderia, ao invés de tomar toda a responsabilidade pra si, falar "Não, eu tenho que contextualizar, eu tenho que dar o conteúdo e contextualizar, e dar a prática e dar isso..." não poderia ser uma coisa assim, "Ah, a responsabilidade é do professor", ele poderia terceirizar isso com um centro de ciência.

Assim como M2, M4 lança luz sobre a necessidade de os professores conhecerem e visitarem o museu, tendo em vista seus potenciais pedagógicos para complementação da educação científica do público escolar.

Se existe esse espaço acho que é pra ser visitado, então complementar, é só o professor conhecer o espaço e saber que parte da sua aula ele pode integrar pra que não fique "Eu vou trazer meus alunos aqui pra verem tudo", sem nenhuma relação com o que ele tá vendo em sala de aula. (M4)

Em uma perspectiva vigotskiana, na qual a aprendizagem é potencializada por meio de interações sociais, que podem se dar entre os próprios visitantes, M4 continua:

O que eu acho que diferencia esses espaços da sala de aula que o professor não pode oferecer é que numa sala de aula até existe o diálogo e tal, mas aqui os alunos discutem muito entre eles, em pequenos grupos, um acaba tirando dúvida do outro, o que na sala de aula, pelo professor estar lá na frente e os alunos estarem sentados distante um do outro, não há essa interação como há no museu, entre os próprios alunos e entre os alunos e uma fonte de conhecimento diferente do professor que ele tá acostumado ou vai ter aula o ano todo, que seria o monitor. (M4)

No mesmo sentido, diz M5:

O professor tenta... ele tem mais afinidade com os alunos, você vai educar... esse educar é um problema até. A LDB estipula que educação só ocorre na escola. Não, educação é muito mais amplo, educação na escola é o ensino, educação escolar só, educação é todas as influências que a pessoa tem durante a vida inteira, então os pais tem esse caráter de educar, então é... o professor estaria ali pra desenvolver as habilidades... [no museu de ciências] devido ao tempo também, você acaba não tendo tanta

afinidade com o público, então você também sempre tenta abordar os conteúdos sem passar pra essa parte de cidadania talvez... (M5)

Considerando as especificidades das instituições educativas que estão sendo tratadas nesta investigação, se faz necessário encontrar alguns pontos de convergência da mesma com a instituição escolar, mas também características que permitam distinguir as duas instâncias educativas. De acordo com Guimarães e Vasconcellos (2006), considerando-se que a instituição escolar acumula uma grande quantidade de funções sociais, este é um dos motivos que cria barreiras para uma maior flexibilidade curricular, também apontado na fala de M1, que traz sua visão sobre as especificidades da escola e de um centro de ciências:

(...) aqui a gente fala que é um complemento à sala de aula, mas não é sala de aula. Lá a minha função em sala de aula é passar conhecimento, falar que $f=ma$ [relação matemática que expressa a terceira lei de Newton]. Aqui minha função é tentar fazer o visitante deduzir aquilo. Eu nunca posso falar pra ele que $f=ma$. Eu posso falar o que "Ah, você tá sentindo, é uma força. Tá, pra que que depende essa força?" Ele tem que ver que depende da massa e da aceleração, mas eu não posso falar isso pra ele.

Moraes e colaboradores (2007) e Pavão e Leitão (2007) compartilham da idéia de que o mediador deve atuar como um problematizador, sempre buscando incentivar o público visitante a participar e interagir. A mediação desenvolvida em um espaço extra-escolar pode fornecer algumas respostas mas, sobretudo, precisa estimular o questionamento e a indagação por parte do visitante, buscando o diálogo e valorizando as vivências anteriores dos públicos, considerando o papel do CDCC enquanto instituição cultural. Os licenciandos-mediadores, inclusive, o reconhecem como tal, talvez pela idéia trazida pelo significado da sigla. Durante a Visita 2, M3 assim apresenta o CDCC:

O CDCC é o Centro de Divulgação Científica e Cultural, então a gente divulga ciência e cultura, a nossa função aqui é divulgar, é mostrar pras pessoas, contar pra todo mundo o que é ciência, o que é cultura, diferente da forma como a gente faz na escola. Na escola a gente aprende de uma forma, a gente entende sempre de uma forma, aqui a gente vai aprender ao mesmo tempo só que por um ângulo diferente. Vamos ver as coisas por um ângulo diferente mesmo, tá jóia? (M3)

Durante a Visita 1, M1 assim se refere aos objetivos do CDCC:

Tentar despertar a curiosidade e aguçar diferente do que a gente vê na escola. Como é que a gente vê na escola? É livro, lousa, então aqui é diferente. Mais importante do que a gente ficar falando, é a participação de vocês, então a gente vai entrar nessa sala agora, que se chama Espaço Vivo de Biologia. O objetivo dela é ressaltar as interações dos animais com o ambiente, tá? Então é importante a gente notar todos os lugares. A gente vê aqui um aquário ornamental, porque será que ele tem esse nome? (M1)

Ao apresentar a área externa, os Jardins da Percepção para a mesma turma da visita mencionada no excerto anterior, M1 continua:

Quando a gente fala em jardim, do que a gente tá falando? É o conjunto de todo o espaço externo, a gente viu a parte de Biologia, de Física, e aqui a calçada. A gente fala Jardins da Percepção, por quê? Assim como lá dentro, o intuito não é a gente ficar falando, falando, falando, é vocês identificarem. Aqui fora mais ainda vocês perceberem, sentirem, principalmente na vegetação, tocar... porque que é assim? O que que é diferente que faz ficar assim? (M1)

Neste excerto a mediadora reconhece que existem **diferenças entre a educação escolar e a educação em espaços não formais**, embora não liste as especificidades de cada instância educativa, por tratar-se de um discurso dirigido a alunos do Ensino Médio. Ao dizer “*aqui a gente vai aprender ao mesmo tempo só que por um ângulo diferente*”, M3 pode estar se referindo às diferentes componentes envolvidas no processo de aprendizagem em um centro de ciências, em especial a vertente afetiva, possibilitada pelo contato com os diferentes aparatos presentes no ambiente museal. Uma das formas pelas quais isto pode ser colocado em prática diz respeito a estimular o público visitante a fazer uso dos sentidos e, de fato, “*experienciar*” o museu. Mais uma vez, trata-se de uma especificidade da visita a um espaço como esse: o despertar de diferentes emoções possibilitado pela observação, pelo manuseio e pelo toque, além da leitura e do registro.

(...) no museu é diferente de uma aula, porque no museu você tem vários públicos, então tá sempre passando várias pessoas ali, você não tem aquela afinidade igual professor tem com o aluno, que é sempre aquele mesmo aluno que tá ali na aula, então tem essa diferença. (M5)

Ainda sobre o caráter educacional de um museu ou centro de ciências tem-se que o acesso aos conhecimentos científicos neles apresentados direciona-se

aos diferentes públicos que visitam esses espaços, não apenas ao público escolar, como apontado por M5:

Na escola você tem o quadro pra colocar na lousa, você tem um público fixo na escola, então seria mais essa parte que mudaria. Agora, com relação ao museu, ele tem várias coisas, ele é bem mais chamativo, bem mais interessante do que uma aula. Você chega na sala de aula, você tem carteira, tem quadro...

Ainda no que diz respeito às visitas mediadas para o público escolar, diz M4:

Uma situação de ensino no museu é um pouco diferente porque como existem públicos diferentes e você não lida com esse público todo dia, você não pode supor que "Ah, eu acho que ele sabe isso", "Se ele tá na 7ª série ele deve ter visto isso" porque às vezes vem um adulto aqui que tem informações que uma criança não tem e vice-versa né?

[os conteúdos específicos] eles têm importância, mas a transmissão desses conteúdos específicos acho que não é o foco daqui do museu, é como eu falei, eventualmente pode acontecer, mas não é nisso onde a gente quer chegar.

Há que se levar em consideração que uma instituição de educação não-formal destina-se à visita de públicos diversos, sem restrições quanto à formação escolar anterior, origem socioeconômica, gênero e religião (SILVA, 2009). Nesse sentido, M4 continua:

Então os conteúdos específicos são importantes, mas para o público. Mas como o público é heterogêneo, acho que gente quer trabalhar algo mais geral, aquilo que eu falei de cultura científica e tal, então acho que os conteúdos científicos são mais importantes pro mediador do que essenciais pra que o público venha. (...) se alguém vem aqui e nunca estudou sobre som ou sobre polias vai conseguir perceber da mesma forma do que alguém que estudou.

Existe, entretanto, uma distinção na forma pela qual uma visita é conduzida para o público escolar e para o público espontâneo, conforme apontado pela mediadora M4 e também M2, que afirma haver maior interatividade quando se trata de um visitante espontâneo: *"Visitas espontâneas (...) a gente consegue ter uma interatividade muito grande"*.

As falas acima revelam a existência de traços do modelo tradicional de educação em ciências, notadamente nos atendimentos dirigidos ao público escolar, visto que os próprios mediadores revelam que a fala é mais centrada neles próprios do que nos alunos visitantes, dentro de um modelo transmissão-recepção. Para M4, no entanto, as visitas de grupos escolares favorecem as interações visitante-visitante e mediador-visitante tornando, por vezes, as visitas mais proveitosas quando comparadas às visitas espontâneas.

(...) normalmente quando [os visitantes escolares] estão em grupos surgem... um dá um exemplo, outro dá outro exemplo e se complementam, e facilita a mediação em visita escolar o fato de terem várias pessoas ali que pensam bem diferente: visões diferentes que vão enriquecer a visita. Quando a gente tá numa visita espontânea, a não ser que existam várias pessoas, normalmente vão ser só duas visões: a minha e a da outra pessoa, na visita escolar eu acho que isso é mais enriquecedor.
(M4)

O visitante espontâneo, em contrapartida, é quem determina o tempo de visitação e deslocamento pela exposição, pois pode ficar o tempo que desejar interagindo com um objeto específico e, em geral, não é acompanhado pelo mediador, a menos que seja de sua vontade. Nesses casos, o ambiente expositivo com seus atrativos é um dos elementos determinantes na visitação espontânea e não foi observada, nas instituições pesquisadas (CDCC e CBME), uma indicação de onde iniciar a visita, ou de como prosseguir no caso da visitação espontânea.

No caso do público escolar há, por vezes, reprodução de práticas características desse ambiente como, por exemplo, registros escritos, cabendo ao mediador em determinados momentos o papel de “informante”. Embora existam tais semelhanças, Fahl (2003) afirma que não significa que a forma de aprender seja a mesma em ambas as instâncias educativas, pois apesar de haverem semelhanças, há diferentes aspectos dos contextos físico e social específicos dos museus que os tornam ambientes diferenciados quando comparados à escola. Como justificativa para ocorrência dessas situações M2 diz:

(...) eu acho que eles não conseguem sair dessa situação, sabe? Eles mesmos parece que vêm aqui pra ter aula. (M2)

Fahl (2003) destaca aproximações entre a dinâmica escolar e a dinâmica estabelecida nas relações interpessoais em um centro de ciências, a começar pela organização dos visitantes escolares. A autora diz que, “assim como em uma sala de aula a distribuição dos indivíduos é determinada pelo professor, na visita escolar a organização dos movimentos dos alunos visitantes é determinada pelos monitores (...)” (p. 95), pois se determinado aluno visitante se dispersa é chamado para integrar novamente o grupo, além da delimitação de tempo, que no museu é conduzido pelo mediador. Um exemplo ocorre quando M1 orienta as crianças que integram a Visita 3:

Pessoal ó, a gente vai pra um lugar agora, vocês precisam fazer silêncio pra me ouvir. Então eu vou combinar com vocês: quando eu quiser falar eu vou fazer assim: pa pa ra ra ra... pa pa, daí todo mundo fica quietinho, tudo bem? Então vamos lá, só que a gente vai fazer uma fila [o grupo se dirige à Casa Maluca].

A utilização de uma dinâmica expositiva que pouco possibilita a participação dos alunos-visitantes, tratando-os como espectadores e ouvintes, faz com que a mediação humana apresente marcas por vezes do modelo tradicional de ensino de ciências ou ainda o tecnicista e da redescoberta. Nesses modelos, o aluno é um receptor de informações, seu conhecimento prévio sobre o assunto não é considerado, não manipula os aparatos integrantes da exposição e apenas observa passivamente as demonstrações desenvolvidas pelo mediador, caso ocorrente no excerto acima. O aluno-visitante também acompanha as etapas do método científico por meio das várias etapas dos experimentos com resultados previamente definidos: “enfim o aluno visitante foi levado a “redescobrir” os conceitos científicos” (FAHL, 2003, p. 98). Assim como existem procedimentos de organização de rotinas escolares, estes também ocorrem no espaço museal a exemplo de M4, quando da condução da Visita 2:

A gente vai mexer em tudo, mas se eu precisar falar eu gostaria que aí juntasse, se a gente precisar falar, vai dar tempo de olhar tudo. A gente vai dividir em dois grupos, um grupo vai lá forma e o outro fica aqui dentro, todo mundo vai ver todos os ambientes.

Como facilitadores dos saberes presentes no museu os licenciandos-mediadores, apontam que seu papel é semelhante ou até igual ao de um professor,

como exposto na fala de M2, que se refere às visitas escolares, em contraposição à sua fala transcrita anteriormente, que indica haver maior interatividade quando do atendimento a visitantes espontâneos.

(...) o monitor tem um papel de professor. Quando eles [os alunos visitantes] vêm, da maneira como eles se posicionam no início da visita, eles ficam e você fica mostrando, falando, querendo saber, assim, fica uma coisa mesmo transmissão de conhecimento, até agora assim, se referindo a visitas escolares. (M2)

M5, ao referir-se ao papel do mediador, também o remete à função do professor, reconhecendo a necessidade do desenvolvimento de saberes que o auxiliarão a cumprir sua tarefa de modo mais profícuo:

(...) o monitor não deixa de ser um professor, só que tem o problema da pedagogia, como você abordar pra criança no caso. Adequar a linguagem a diferentes públicos. (...) é quase uma aula. Não é uma aula por que o público é diferente, não é tradicional, sempre com os vários públicos, não é fixo: "Você vai dar aula pra primeira série do ensino médio então é aquele conteúdo que você tem que abordar". Aqui são vários conteúdos, então dependendo da idade da pessoa a gente nem aborda, por exemplo, como chegar na estrutura de uma proteína. (M5)

A esse respeito, Johnson (2007) aponta que a explicação pode relegar a interatividade a um segundo plano durante a mediação. Para ele, de modo geral o que se vê nesses espaços extra-escolares é um grupo de visitantes observando o mediador "com os braços cruzados, talvez concordando com a cabeça" (p. 28). Nesse cenário, ainda que se peça para que o grupo realize determinada atividade ou manuseie aparatos expositivos, talvez um único voluntário se oferecesse e, assim, apenas atividades classificadas como *hands-on* seriam desenvolvidas e não atividades *minds-on*, que favorecem engajamento cognitivo.

No entanto, as respostas referentes às atribuições de um mediador em centro de ciências incluem, em linhas gerais, saber como explicar da melhor forma possível para os diferentes públicos os conteúdos conceituais envolvidos em cada aparato/experimento, aprimorar-se nos assuntos abordados em cada aparato expositivo e as formas de se realizar a transposição didática e, também, contribuir para o enriquecimento de cada explicação, por meio de curiosidades e atualidades,

como diz M6. Aqui se apresenta, mais uma vez, a necessidade da boa fundamentação nos conteúdos científicos pertinentes à exposição:

Eu acho que acima de tudo ele tem que estar bem craque no conceito do que ele vai falar, do que ele vai trabalhar e ele precisa se informar bastante sobre questões que se relacionam àquilo que está exposto, pra depois ter informações a mais pra passar, trazer pro cotidiano, contextualizar os temas, abordar curiosidades (...) (M6)

Segundo os sujeitos investigados o mediador também se faz necessário na exposição para possibilitar que o visitante veja aquilo que, sozinho, provavelmente não veria, além de permitir uma interação mais próxima de uma proposta “*minds-on*”. Os mediadores atribuíram a si o papel de mediar o conhecimento, ressaltando que são **elementos intermediários** entre o conteúdo científico envolvido nos experimentos ou atividades e o engajamento cognitivo do aluno visitante. A fala de M3 corrobora tal afirmação pois, para ela, a função de um mediador

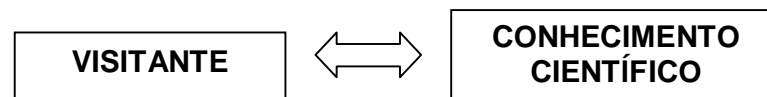
(...) é estar no meio entre o experimento que ele tem em mãos e ele [o visitante], entre o visitante e o experimento, a gente tem que estar no meio, tem que fazer de uma forma que ele enxergue muitas coisas por meio daquele experimento, a gente vai ser o instrumento que vai fazer com que ele veja muitas coisas no experimento, veja além do que só mexer, só apertar botão e acontecer alguma coisa, que ele realmente veja o que tá por trás. Fazer a ponte no que o experimento não conseguir fazer sozinho. (M3)

A expressão “terceiro homem” utilizada no campo da comunicação pública da ciência aproxima-se da idéia de elemento intermediário tratada acima. Jacobi (2005) afirma que a referida expressão surgiu na década de 1950, “para concretizar a necessidade de um esforço, nas mídias, para colocar a ciência e a técnica ao alcance de um número maior de pessoas” (p. 362). A função do mediador reside em facilitar a comunicação entre os especialistas e o público leigo, de modo a traduzir a fala dos especialistas em termos que possibilitem sua compreensão por meio da linguagem corrente, como diz M4:

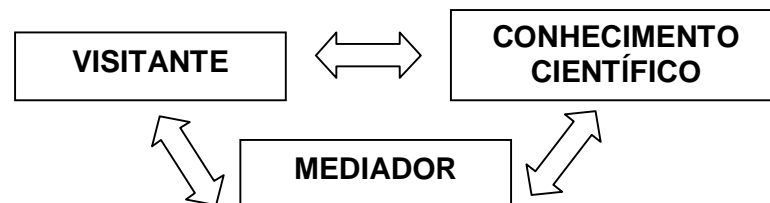
(...) é levar uma informação até o público, o mediador seria o que? O visitante ele é capaz de visitar todos os espaços aqui, mas a gente que eu acho que tem a função de fazer questionamentos, de fazer com que ele

faça associações, fazer com que ele não observe aquilo, mas ajudar ele a dar significado ao que ele tá vendo, seria isso mediação aqui no museu. (M4)

Jacobi (2005) afirma que os mediadores atuantes na divulgação científica hoje compreendem diferentes profissionais, entre eles os professores de ciências. Em uma abordagem sócio-interacionista vigotskiana, a mediação pressupõe a intervenção desse “terceiro elemento” na relação, que deixa de ser direta e passa a ser mediada por ele.



Para Vigotski, trata-se de uma relação de fundamental importância que o ser humano estabelece com e no mundo, e por meio desse processo as funções psicológicas superiores se desenvolvem.



A idéia de mediador como um terceiro elemento também se apresenta na afirmação de M1:

Ser ponte entre o visitante e o conhecimento, ajudá-lo a pensar um pouquinho sobre aquele conhecimento. (M1)

Ainda no paradigma do “terceiro homem”, Jacobi (2005) diz que este é “relativamente ambíguo”: se por um lado focaliza a comunicação da ciência por meio da elaboração de diferentes estratégias adaptadas às expectativas dos públicos, por outro “faz crer que a comunicação científica é complexa, difícil, e até impossível sem apelar para os profissionais mediadores, que impõem, de fato, suas regras de ‘boa’ comunicação” (p. 362). Nesse sentido, se existem algumas falhas na concepção da exposição, o mediador tenderia a saná-las. Para Marandino (2001) “monitores não são imprescindíveis e as exposições não podem depender deles para serem

compreendidas. Por outro lado, talvez seja a mediação humana a melhor forma de obter um aprendizado correto dos conceitos abordados nas exposições” (p. 397). M2 também partilha dessa visão ao dizer que a função de um mediador é

(...) estar disposto pra aquelas pessoas que precisam de um mediador, porque isso que eu falei, porque ele não é peça principal, mediador na minha visão não é uma peça principal, que muitas vezes você pode entrar num museu, ler um monte de coisa e ver ali atividade, e entender sem ter que alguém falar pra você. A própria exposição ela deveria, uma boa exposição fala por si. Agora se a exposição é falha precisa de um mediador. E pra aquelas pessoas que gostam de uma pessoa explicando, esse mediador tem que falar. (M2)

Pavão e Leitão (2007) justificam a relevância da função dos mediadores, pois são eles que efetivamente concretizam o diálogo exposição/públicos, possibilitando aos visitantes a atribuição de significados à exposição. Para isso, há que se ter sensibilidade para mapear o que o visitante objetiva com a visita ao museu de ciências. Trata-se de uma componente de relevância na visão de M4 que, assim como M2, aponta que sua função é colocar-se como elemento intermediário exposição/público.

Acho que essa é função do monitor, dar significado. Então nossa função é essa, é ajudar o público a entender o que ele tá vendo, de repente se ele não quiser conversar, tirar uma dúvida que surgiu eventualmente... tem visitantes que vem aqui e querem ficar lendo. Então se a gente chegar e falar “o que você acha disso e tal e tal” vai incomodar porque ele está com outra intenção: ele quer ler, observar. Então a nossa função é fazer essa leitura do que o visitante quer e tentar ajudar ele nesse caminho. (M4)

Além disso, também são os mediadores os personagens que favorecem a interação sujeito-sujeito e sujeito-objeto. Pavão e Leitão (2007) também reconhecem o mediador como elemento realmente interativo, considerando seu potencial característico de estimular o engajamento cognitivo dos visitantes, tendo em vista a construção do conhecimento, um papel do professor na perspectiva vigotskiana, também desempenhado pelos mediadores.

Ajudar a pessoa em relação à mediação entre a pessoa e o objeto aqui exposto. Então trabalhar questões pertinentes a esse objeto. Então poderia desenvolver mais, até chegar no... ir além daquele objeto, entendeu? Não só ficar em cima dele e talvez fazer ligação com outros.

Essa também seria bem importante do monitor. E das visitas ter esse jogo de cintura para saber guiar. (M6)

O jogo de cintura citado por M6 pode referir-se às **imprevisibilidades da prática de mediação**, fundamentadas por referenciais teóricos advindos do campo da formação docente (SCHÖN, 1992; PÉREZ-GÓMEZ, 1992; ZEICHNER, 1993). “O mediador de museus convive com as imprevisibilidades da prática e deve lidar com elas por meio da inteligência; do exercício da sistematização de problemas, da implementação e da improvisação, processos que implicam em uma *reflexão-na-ação*” (MARANDINO et al., 2008, p. 29). No cotidiano da ação educativa no espaço extra-escolar, são inúmeras as situações de imprevisto. O mediador pode, então, refletir sobre a situação durante sua execução e procurar uma maneira de conduzir o conflito, reorientando a ação. Não se trata de parar o que se está fazendo, mas sim refletir-na-ação (SCHÖN, 1992).

Esse “jogo de cintura” é também citado por M1, que relata assumir uma postura de “investigadora” de sua prática enquanto mediadora, de forma a alcançar níveis mais profícuos de interatividade com os públicos visitantes: *“aí que eu falo que tem que ter um jogo de cintura mesmo, é só vendo e investigando”*.

Portanto, o mediador necessita desenvolver competências e habilidades que orientem sua prática cotidiana, assim como o professor em sala de aula. Mediar uma exposição científica exige conhecimentos sobre perspectivas educacionais e comunicacionais, bem como um aperfeiçoamento constante de práticas a partir das diferentes experiências vivenciadas durante a mediação em uma visita. Silva (2009) diz que “o mediador precisa conhecer o seu público, saber os conceitos científicos, instigar os visitantes. Mediar exposições científicas e torná-las acessíveis ao público, é uma tarefa complexa e é a função principal do mediador” (p. 80). Corroborando essa afirmação, M1 diz:

Então aí que eu falo que é mais difícil sabe, porque não é só pra passar conceito, mas a gente tem que despertar ou estimular ele a buscar ciência. (M1)

Faz-se necessário ter em mente que, nos museus e centros de ciências, não se constroem conceitos científicos em alto grau de complexidade. Esses locais, no entanto, possibilitam estar em contato com os mecanismos da

pesquisa científica, do exercício de diferentes formas do pensar humano e, também, de entender os processos da ciência, indo além dos conceitos científicos pertinentes ao aparato expositivo, como afirma M3 ao mencionar a função principal do mediador:

É passar o que o objeto tem além de apertar botão e ver... é você fazer a ponte entre o que o experimento pode passar e o que o visitante tá vendo. (M3)

Retomando as falas de Moraes e colaboradores (2007) “mediar é a ação do outro que ajuda a aprender, a dar um passo adiante naquilo que já se conhece”. Pode referir-se à expressão “subir um degrau”, utilizada pelas mediadoras. Nesse sentido, a aprendizagem em um museu difere da aprendizagem escolar na medida em que pode ser mais personalizada, pois trata-se de envolver o visitante na ressignificação daquilo que já conhece, em um exercício de uma leitura de mundo diferenciada. Em relação aos processos educativos ocorrentes na escola, os mediadores ressaltam a rigidez dos currículos e a certificação, por meio de procedimentos avaliativos dos conceitos que devem ser aprendidos.

Aqui [no museu] não tem prazo. Aqui o seu objetivo é que você cresça um degrau no visitante. Que ele saia sabendo mais alguma coisa. (M1)

Quando o mediador considera os conhecimentos anteriores dos públicos (escolares ou não) e procura articular tais conhecimentos àqueles presentes no ambiente expositivo, pode proporcionar a construção de novos conhecimentos pelo visitante com base em algo que este já conhecia, permitindo a ele continuar seu processo de construção de conhecimentos, pois a informação não tem sentido em si mesma, mas à medida em que ela venha a relacionar-se às informações já existentes para o indivíduo.

Na escola você tem que cumprir uma ementa, aqui não né, aqui nós vamos falar o que o visitante quer receber, o que cabe receber na hora, não necessariamente seguir alguma coisa, a gente vai acrescentar... a gente usa aqui o termo 'subir um degrau' o que vai subir um degrau de informação, de conhecimento... que vá acrescentar um pouquinho pra ele já vai ser satisfatório, não necessariamente o conteúdo do objeto ou coisa assim. (M3)

A variada gama de recursos trazida pelo museu é a justificativa de M2 para diferenciá-lo da escola. Mais uma vez, a componente “complementaridade” vem à tona, considerando que as diferentes abordagens trazidas pelo museu complementam o que a escola pode não oferecer.

Eu acho que o museu, o diferencial dele da escola seria trazer coisas diferentes, trazer conteúdos que são diferentes com que o aluno tem na escola ou se são os mesmos conteúdos, como é o nosso caso aqui, não são coisas que os alunos não vêem na escola, então a gente teria o desafio de trazer coisas a mais, de trazer coisas diferentes... quais foram as nossas abordagens? O microscópio, imagens, curiosidades, história né, um pouco de fatos históricos, que seriam coisas que eles não teriam na escola, eu acho que esse que seria o diferencial de um museu com uma escola. (M2)

Muito recorrente nas respostas dos mediadores, quando questionados sobre o papel de um centro de ciências na sociedade, e que já foi destacado nesse texto, foi o papel educacional desses espaços. Considerando serem estes mediadores também licenciandos, foram incluídas nesta categoria algumas questões sobre sua visão da instituição escolar, enquanto aluno de curso de licenciatura. A visão tradicional de professor de ciências se enquadra no contexto do paradigma processo-produto, no qual a função do docente (em especial o da área científica) é o de transmissor de conteúdos, conforme apontado pelos sujeitos. Embora considerem que os visitantes tragam suas concepções e se deva trabalhar também a partir delas, a visão de transmissor de conceitos pode encerrar a idéia de visitante como “tábula rasa”. Por vezes, as funções do mediador e do professor se confundem, cabendo a ambos um papel de transmissores de conteúdos, visto que utilizam, por diversas vezes, termos como “*transmitir conceitos*”, reduzindo em certa medida a complexidade do processo de ensino-aprendizagem.

Nos excertos abaixo se infere que a maioria dos mediadores apresenta uma concepção de ensino baseado no modelo tradicional, com grande ênfase nos conteúdos curriculares e nos conceitos. Ao questioná-los sobre as especificidades de atuação de cada um (professor e mediador), os licenciandos também deixaram transparecer suas concepções sobre o “ser professor”.

(...) é ensinar conceito, é transmitir conteúdo mesmo, é cumprir a ementa que ele tem, os pontos que ele tem que passar, os assuntos que ele tem que abordar, que ele tem que ensinar (...) A visão que eu tenho de

professor é transmissor mesmo, é ensinar, expor, avaliar, que não é papel de mediador. (M3)

Na perspectiva tradicional o professor, enquanto centro do processo de ensino-aprendizagem, é o detentor de conhecimentos, conforme relatado por M2:

Na escola geralmente é aquela visão do professor à frente e é ele que traz o que vai ser tratado naquela aula né, então é ele que vai... que começa ali a situação de ensino, começa pelo professor, né? Então seria a posição do professor à frente da aula trazendo os conteúdos.

Alguns **aspectos da educação extra-escolar** como a atemporalidade e a motivação do visitante para experienciar o museu são elementos relevantes a serem considerados no delineamento das especificidades desse espaço. Como uma forma de conduzir a mediação, M5 afirma:

Sempre tentando fazer com que eles se sintam motivados, com interesse sobre o assunto, então sempre perguntando... considerando os conhecimentos prévios deles sobre os assuntos...

A liberdade de escolha nos conceitos a serem vistos no museu é uma diferença marcante em relação à escola, o que se expressa na fala de M1: "*Aqui é muito mais livre né, ele vem a hora que ele quer e fica o tempo que ele quiser. Já na escola, não! Ele tem que ir determinado horário, tem que cumprir as tantas horas*", como também apontado por M3:

Dentro de sala de aula é restrito, você tem um roteiro, uma ementa. Aqui não, aqui a gente pode expandir muito mais... por exemplo, falar de música em um objeto que quer que a pessoa entenda sobre frequência.

A interação também é um elemento diferenciado quando se considera o tempo que as mediadoras terão para desenvolver seu trabalho:

Na sala de aula você vê todo mundo o ano inteiro, no primeiro bimestre já dá pra você perceber quem anda mais à frente, quem anda mais atrás, então você sabe com quem lidar, eu acho, numa turma num ano. Agora aqui você tem duas horas pra descobrir isso e fazer seu trabalho. Nem duas horas, uma hora, uma hora e meia. Por isso que eu acho que é mais complicado. (M1)

(...) não é só jogar os conteúdos: isso aqui é assim tal tal tal. Você tem que tentar fazer com que o aluno se motive (...) Tenha o interesse em saber aquilo (...) Você tenta fazer com a pessoa, ela faça o conhecimento, construa o conhecimento. (M5)

A resposta de M5 menciona a necessidade da atenção às formas pelas quais os alunos-visitantes interagem com as atividades e aparatos presentes no centro de ciências. Nesse sentido, o mediador necessita ter sensibilidade para perceber possíveis dúvidas e comentários dos públicos, trabalhando-as e reorientando-as se necessário, de forma que os visitantes sintam-se à vontade no espaço museal, mas que também possam sair do museu com algum conhecimento que antes não tinham. M3 assim se expressa a respeito de sua função:

Ah, é realmente ele conseguir extrair algum conhecimento dali. O que o monitor faz, ele [o monitor] faz com que ele [o visitante] atinja outros conhecimentos, outros objetivos é através, por exemplo, das perguntas... obter também outras formas de conhecimento, não só do conteúdo, mas de outras... dele conseguir extrair o máximo de informação do experimento, que o monitor vai fazer... que ele não conseguiria sozinho, só com o objeto... ir além daquilo que o visitante conseguiria só com o objeto.

Outro papel bastante recorrente nas respostas dos mediadores foi a **complementação da educação formal dos visitantes**, em desenvolvimento na escola, conforme apontado na fala de M1: *"(...) aqui a gente fala que é um complemento à sala de aula, mas não é sala de aula"*. Os mediadores dizem planejar as mediações que realizarão nos diferentes espaços temáticos de acordo com o nível de escolaridade dos estudantes e também de acordo com aquilo que os visitantes escolares estão estudando, na época da visita, o que tem sido solicitado dos professores que agendam a visita.

Em suma, os mediadores listam como suas funções a apresentação de experimentos e aparatos, a discussão de conceitos científicos neles envolvidos e a proposição de questionamentos aos visitantes; contribuição na disseminação de hipóteses e teorias do campo científico, sempre que possível em sua relação com o cotidiano dos visitantes, de forma a contextualizar e integrar as atividades, tendo em vista aumentar o interesse, curiosidade e gosto pela Ciência daqueles que visitam a instituição. Além disso, a apresentação dos diferentes espaços do museu e dos

objetivos específicos de cada um destes, bem como das atividades nele presentes, é também um papel destacado nas respostas dos licenciandos-mediadores.

(...) então você às vezes acaba passando um conceito ali, mesmo não sendo o foco do museu, você acaba falando alguma coisa, algum... informação mais conceitual, e integrando as diversas áreas que eu acho um pouco mais complicado de ser feito na escola até pela... você vê as disciplinas muito fragmentadas né, você vê química, vê física, vê matemática e não vê relação entre elas muitas vezes. (M4)

Cazelli (2005) afirma que os professores da Educação Básica, em geral, desconhecem as especificidades dos museus e centros de ciências como instituições culturais. E os licenciandos-mediadores, no desenvolvimento de suas atividades, além de contribuírem para o enriquecimento cultural do público visitante, podem passar a ter a visão de museus como espaços promotores de cultura científica, com talvez algum impacto em sua futura prática pedagógica.

Acho que a cultura científica acontece quando ele é capaz de identificar no dia-a-dia dele o que ele viu aqui e associar a descobertas que ele não fazia idéia (...) até por exemplo, numa colher mesmo né? Aqui a gente tem espelhos côncavos e convexos, a gente pode ver o que a gente fez teoricamente em escola no nosso cotidiano, então quando fala cultura científica não seria algo só falar de física nuclear, de coisas intangíveis... falar do cotidiano mesmo, dessa cultura de que ciência tá no dia-a-dia dele, tá integrada às atividades que ele realiza (...) ter essa noção de que a ciência tá em tudo no dia-a-dia dele. (M4)

Sabbatini (2003) afirma que museus e os centros de ciências ganham destaque na atual discussão sobre o desenvolvimento de uma cultura científica para todos, pois possibilitam relacionar avanços e as questões sobre ciência e a tecnologia aos interesses do cidadão comum. Nesse contexto, teriam o potencial de conscientizar sobre o papel e a importância da ciência na sociedade, propiciando experiências educativas que tornariam possível a compreensão de fundamentos científicos e tecnológicos estimulando, inclusive, aproximações posteriores.

Os excertos de algumas entrevistas corroboram essa visão mais ampla por parte de alguns licenciandos, como apresentado a seguir, que levam em conta conceitos de **cultura científica** no delineamento da função educativa dos centros de ciências, conforme destacado também por M4:

Passar cultura científica. Que é o que eu tentei dizer lá que é o que envolve, é o "a mais". É transmitir uma informação que a pessoa não tem ainda. Eu vejo a função da escola como conteudista, ela vai passar o que ela tem que passar. Ela pode ir além e inclusive seria interessante, mas acho que pro museu fica bem isso. (M3)

Assim, mais uma vez, emerge a **função do mediador** em um espaço extra-escolar, desta vez incluindo a componente avaliativa das ações educacionais desenvolvidas no centro de ciências:

(...) fazer com que o visitante veja o que ele não veria sozinho com o objeto. Com relação ao museu mesmo é conhecer, é ir atrás, ele tem que conhecer, tem que ser um pesquisador constante. Ele tem sempre que estar avaliando se o trabalho dele tá sendo bem feito. Na verdade como que a gente avalia se o visitante aproveitou a visita? A gente não tem um material pra mensurar, que que a gente faz? A gente vê a reação dele, "Nossa, que legal, eu não sabia!", isso pra nós já é um indicador de sucesso. É a forma, a gente tem que captar essas coisas. Tem que ser um constante pesquisador em todos os sentidos, no que ele tá fazendo e o conhecimento que ele tem e tudo isso. Técnicas de avaliação do aproveitamento do visitante também. (M3)

Rodari e Merzagora (2007), referindo-se à avaliação em museus e centros de ciências, dizem não ser comuns práticas de capacitação de mediadores para levantamento de contribuições dos públicos no que diz respeito às suas atitudes quanto às temáticas expostas. Esses autores também afirmam que os mediadores não são capacitados em estudos sobre avaliação em visitas, assim como para analisar e avaliar objetivos, impacto e resultados de seu trabalho. No entanto, poucas vezes o conhecimento que os mediadores vão construindo sobre o público e sobre as estratégias de comunicação são aproveitados e ressignificados pelo museu.

Estando o mediador junto ao público é ele quem tem condições de analisar se a exposição tem alcançado seus objetivos. Embora na instituição pesquisada não seja aplicado um instrumento formal de avaliação, a mediadora M3 reconhece que algumas atitudes dos públicos possibilitam mapear se a exposição tem alcançado seus objetivos e se o seu próprio trabalho tem sido bem desempenhado. A esse respeito, diz Marandino e colaboradores (2008, p. 29):

A experimentação justifica-se pela necessidade de buscarmos continuamente melhorar, de forma que uma monitoria ou uma aula possam ser mais bem elaboradas e aproveitadas. E, nesse sentido, o agir para ver as conseqüências destaca-se como uma forma produtiva de proporcionar essa melhoria. Na medida em que o mediador se pergunta “O que eu fiz de diferente na turma da manhã – visita excelente – que eu não fiz na da tarde – visitantes desmotivados?”, ele traz grande parte da responsabilidade pela aprendizagem dos visitantes do museu para si e analisa sua atuação com o intuito de melhor aproveitar as próximas visitas.

Ao citar um exemplo sobre as formas pelas quais a cultura científica pode ser desenvolvida durante uma visita ao museu de ciências, M3 e M4 dizem:

Alguma outra forma que vai trazer cultura científica pra pessoa já é proveitoso. Por exemplo, os tubos sonoros, tem as notas musicais. O objetivo do experimento é o aluno associar freqüência com o tamanho dos tubos, com o som que ele provoca né, quanto mais agudo menor o tubo, quanto maior o tubo, mais grave. Se de repente a criança vai lá e quer falar de música, de instrumentos e uma orquestra, vai ser proveitoso.

(...) cultura científica é algo mais geral, algo que tem aplicação direta na vida do público ou nossa em geral né, por exemplo, passar informações sobre máquinas, sobre como os experimentos que tem aqui são utilizados pela ciência hoje, como isso é importante para a vida dele; já conceitos, pelo menos eu faço essa associação, não sei se errada, de associar algo mais teórico à transmissão de conteúdos que parecem que são mais associados à escola mesmo. (M4)

Essas concepções dos mediadores aproximam-se de algumas abordagens de educação escolar em ciências, descritos por Fahl (2003), em sua dissertação de mestrado, que analisou a ocorrência desses modelos²³ nas exposições do Museu Dinâmico de Ciências de Campinas (MDCC) e da Estação Ciência em São Paulo. Concluiu que os cinco modelos descritos ocorrem de forma diferenciada nos espaços contemplados pela investigação da autora, além de estarem presentes, simultaneamente, na mesma atividade, embora com características próprias para a Estação Ciência e para o MDCC. As atividades nesses espaços, no entanto, estavam respaldadas, em diferentes proporções, mais acentuadamente nos modelos tradicional, da redescoberta, tecnicista e CTS na sua

²³ Os modelos apontados pela autora são: Tradicional, Redescoberta, Tecnicista, Construtivista e CTS.

versão tecnocrático e decisionista²⁴. Menos recorrentes foram os modelos construtivista e CTS na sua versão pragmático-política.

Ao mencionarem que um dos papéis dos museus e centros de ciências reside em aprofundar a cultura científica do visitante, as falas dos mediadores aproximam-se dos modelos construtivista e Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) mas, em outros momentos, suas falas revelam aproximações com as abordagens tradicional, da redescoberta e tecnicista, embora o modelo tradicional tenha sido o mais recorrente. Silva (2009) infere que os mediadores podem trazer consigo a idéia de que os modelos construtivista ou CTS sejam mais adequados para conduzir ações educacionais em museus de ciências, de forma a contemplar os pressupostos da cultura científica.

Ainda de acordo com o referencial proposto por Fahl (2003), as concepções dos licenciandos-mediadores aqui investigados encontram respaldo, por vezes, no modelo tradicional (fala neles centrada), tecnicista (a manutenção do comportamento dos alunos visitantes se dá por meio de elogios; reforço gradual das respostas corretas e correspondentes aos objetivos; manutenção da transmissão e recepção das informações) e também pelo modelo construtivista (tentativa de relacionar-se com os visitantes de forma horizontal, como um real mediador das situações de ensino e aprendizagem). M4, no excerto acima, aponta que o foco na transmissão de conteúdos conceituais é mais característico da instituição escolar, não sendo essa a abordagem mais adequada para conduzir situações de educação em museus de ciências.

Os licenciandos-mediadores também relatam serem comuns situações em que necessitam improvisar respostas aos questionamentos e dúvidas dos públicos, deparando-se com concepções alternativas e dúvidas que ele/a pode não saber responder. Tendo em vista o bom desempenho de suas atividades, destacam duas competências e habilidades fundamentais: além de requerer certo aprofundamento no conhecimento científico, já destacado pelos sujeitos, a pessoa que media a exposição também necessita comunicar-se satisfatoriamente chamando o visitante a expor suas concepções para possibilitar seu engajamento cognitivo. Mas apenas esses dois elementos mencionados não são suficientes. Em

²⁴ Segundo Fahl (2003), “na vertente tecnocrática, apesar das discussões estabelecidas sobre CTS, as decisões são tomadas em função do referencial dos especialistas em ciência e tecnologia. Na vertente decisionista de abordagem da relação CTS, os cidadãos determinam os meios e os fins, porém as decisões são tomadas pelos especialistas” (p. 116).

um movimento de formação do licenciando-mediador, muitos outros saberes são construídos (e podem articular-se à profissão docente) configurando-se como ferramentas potencialmente formativas para o futuro professor, e serão discutidos mais detalhadamente na categoria seguinte.

III) OS SABERES DA MEDIAÇÃO HUMANA

Inicialmente serão realizadas considerações gerais sobre os saberes mais recorrentes citados nas entrevistas realizadas com os licenciandos-mediadores para, em seguida, apontar especificamente cada um dos saberes da mediação na ação segundo Queiroz e colaboradores (2002), apresentados no Referencial Teórico. Os excertos utilizados quando da apresentação dos saberes da mediação são provenientes, em parte, das interações mediador–visitantes observadas. É importante ressaltar que os excertos aqui analisados por vezes apresentam mais de um saber nele imbricado. Entretanto, foram selecionados os trechos mais representativos de cada um dos saberes analisados, sendo que o áudio foi transcrito na íntegra de forma a preservar a fala do licenciando-mediador, dando destaque ao saber ora em análise. Assim, alguns saberes são por eles elencados como mais importantes durante a entrevista, embora sua ação revele a existência de outros saberes que também se enquadram no referencial teórico adotado.

Portanto, o trabalho dos licenciandos-mediadores nos museus de ciência e tecnologia congrega vários saberes da mediação, assim como a atuação dos professores nas escolas, que mobilizam saberes docentes. O saber da mediação é também um saber plural, pois se constitui a partir da diversidade e riqueza do ambiente museal. Como os saberes docentes (TARDIF, 2002), os saberes da mediação são formados pelo amálgama de saberes provenientes da formação profissional, além dos saberes disciplinares, curriculares e experienciais (SOARES, 2003).

Em linhas gerais, as questões que compuseram a entrevista e integram essa categoria tratam da influência do centro de ciências na formação inicial dos licenciandos no que diz respeito aos saberes que emergem dessa experiência. Daí a opção pela inclusão de questões sobre estratégias de mediação utilizadas, aprendizagem da mediação e saberes necessários à atuação no centro de ciências.

Ademais, outras questões desenvolvidas nessa categoria contemplaram a percepção do licenciando sobre a articulação entre os conhecimentos construídos na universidade e sua relação com a atuação no espaço extra-escolar. As falas sobre as formas utilizadas para transposição didática dos conhecimentos da exposição para o público possibilitam o mapeamento das estratégias mais comumente utilizadas pelos mediadores para disseminarem os conceitos envolvidos na exposição. A esse respeito, diz M1:

A gente arma estratégias dependendo do público. Então a gente sabe mais ou menos as perguntas-chave de cada objeto e tenta estimular, tenta trazer aquilo pro cotidiano deles e faz exercitar, ver como ele chega naquele conceito. "Por que a bolinha levanta? Por que que acontece tal coisa? Isso acontece será no dia-a-dia?" A gente tenta primeiro trazer pro cotidiano (...) depois pergunta pra ele se ele sabe por que isso acontece, e ele respondendo sempre. (M1)

A explicação dos conceitos científicos contemplados nos equipamentos, modelos, atividades experimentais, objetos expostos e em todas as demais atividades desenvolvidas pelos licenciandos-mediadores durante uma visita guiada é um ponto importante, embora seja necessário ir além para que a visita atinja seu objetivo.

Em uma perspectiva construtivista, M4 afirma ser necessário considerar os conhecimentos anteriores dos visitantes para, a partir destes, construir novos conhecimentos, o que aproxima sua fala do saber do diálogo, a ser descrito adiante.

(...) nós tentamos sempre partir do que o aluno já sabe, ou do que o público já sabe, porque se você começa a falar de uma maneira muito expositiva, só você fala, ele vai ficar desinteressado, de repente ele vai guardar uma frase ou outra, mas dali a uma semana ele não vai lembrar mais de nada.

Gomes da Costa (2007) afirma ser necessária uma boa formação científica e tecnológica para o mediador, embora isso não seja suficiente. Para esse mesmo autor, mediar uma exposição científica requer a capacidade momentânea de 'esquecer' fórmulas e equações e conversar sobre ciência com o visitante. Coerente com tais idéias, M4 afirma não ser função do museu a transmissão de conteúdos conceituais das ciências mas, havendo interesse por parte do visitante, fórmulas e

conceitos podem ser tratados. Ressalta, mais uma vez, que a cultura científica é missão principal do museu de ciências.

(...) a gente tenta estabelecer relações com o cotidiano, dar uma visão mais de cultura científica, de como aquilo influencia no cotidiano dele, onde ele pode encontrar, por exemplo, espelhos côncavos e convexos, então tudo isso a gente tenta dar um enfoque assim, mais voltado pro cotidiano do aluno mesmo. Não transmissão de conceitos, mas é como eu falei, de repente vem alguém que quer saber “Qual é a fórmula disso, como é que eu calculo isso?”, a gente passa também, desde que o visitante queira.

M1 relata que o conhecimento aprofundado dos tópicos científicos por parte do mediador não é essencial pois, para ela, trata-se de um saber que pode ser construído na e pela prática de mediação, embora os tenha tratado como um conhecimento desenvolvido durante a graduação e que a auxiliou. Para M1, o **relacionamento interpessoal** é uma componente de maior relevância quando comparada aos conteúdos específicos pertinentes à exposição.

[o mediador precisa saber] Acho que teoria nem tanto, porque você pesquisa. Muita coisa eu não sabia e eu aprendi aqui, pesquisando. Eu acho que ele tem que saber, pra ser monitor, eu acho que mais relacionamento mesmo, com o público. Você não pode ter a cara fechada, você não pode sorrir demais, sabe? Acho que o seu comportamento e saber lidar com o público. Principal. (M1)

M3, ao se apresentar aos alunos componentes da Visita 2, traz um panorama dos aparatos existentes no centro de ciências, referindo-se às aproximações ciência/cotidiano que lá podem ser vivenciadas.

Ao explorar os objetos e as coisas aqui vocês vão ver que tem muita ciência, muito cotidiano, muita tecnologia, tem muita informação pra gente tirar daqueles objetos. Parece que tem pouca coisa, mas tem muita coisa por trás, é muito bacana!

Adequar a linguagem visando à melhor comunicação e ao entendimento da exposição pelos diferentes perfis de visitantes e expressar-se de forma clara, correta e de acordo com a idade dos públicos, foram características que os licenciandos-mediadores apontaram como essenciais em sua atuação. Segundo

eles, o desenvolvimento dessas características requer preparo, entusiasmo e dedicação, que também são listados como importantes à sua prática.

Então acho que às vezes o que falta pro monitor (...) é a motivação. Se é uma coisa que você gosta, lidar com o público, de falar, de passar, se ter essa interação com o público é uma coisa que você gosta, a sua mediação vai ser boa. (M2)

E na interação com o público há possibilidade de troca mútua de conhecimentos, de compartilhamento de informações, de forma bidirecional, possibilitando trocas de conhecimentos, vivências e informações associados aos temas presentes nas exposições, o que também é apontado como necessário à mediação, como relata M1:

(...) saber falar, ter segurança no que fala ao mesmo tempo ele tem que estar aberto pra aprender informações, mas saber filtrar (...) (M1)

Como M1 relata neste excerto, é necessário que o mediador esteja disposto a aprender, a conhecer, uma característica também inerente à profissão docente. Tendo como pressuposto o fato de que um centro de ciências configura-se como um espaço de aprendizagem e enriquecimento cultural diferente da instituição escolar, os licenciandos-mediadores apontam que a apresentação de cada ambiente pode ser motivadora pois os visitantes, de modo geral, demonstram curiosidade pelos aparatos e experimentos que compõem o ambiente museal, e a comunicação configura-se como o canal responsável por aproximar o mediador e os públicos, como relata M4:

A comunicação vai ser a ponte entre você e o visitante, então você pode estimular o visitante a perceber sons, perceber texturas, que não é uma linguagem verbal, mas que são maneiras de comunicação também. Às vezes você percebe que quando um visitante interage com o objeto ele sorri, ele dá risada, então já é um primeiro sinal de que ele gostou, de que aquilo foi, pelo menos, bem recebido por ele. A partir daí você pode começar um diálogo, mas acho que utilizando todas as possibilidades de conversa. (M4)

Uma das formas de se aproximar o diálogo com os públicos diz respeito à **contextualização** dos conceitos abordados na exposição.

[função da contextualização] *Eu acho que é pra atribuir significados ao dia-a-dia dele e entender que ciência não tá distante dele, ciência não é só o que é realizado na universidade, nos laboratórios, a cultura científica tá presente no dia-a-dia dele. (M4)*

O espaço começa com um tema que em si já é contextual né, então é fácil já começar falando de coisas contextualizadas. (M2)

O fato de a exposição contar com aparatos que já possibilitam vínculo com o cotidiano facilita a mediação. Mesmo quando temas que em um primeiro olhar não sejam atrelados ao dia-a-dia podem ser contextualizados, visando à retomada da atenção do visitante que, em um primeiro momento, poderia considerar determinados aspectos desinteressantes.

Vêm senhoras aqui que falam “Eu só trabalhei na cozinha”, que nunca achavam que poderia existir isso [determinados aparatos integrantes da exposição]. Então você tenta relacionar com o mundo delas mesmo. (M1)

No caso de visitantes escolares, M4 afirma:

(...) então estabelecer relações com o cotidiano eu acho que é muito importante e é o princípio na mediação aqui no museu, é você se fixar no que ele tá vendo, no que ele conhece, exemplos que ele traz né, então a partir daí que a construção começa diferente. (...) você consegue fazer com que ele entenda conceitos que são passados na escola de uma maneira mais prática, mais real vamos dizer assim, mais tangível, que ele possa pegar, que saia da lousa.

Sob o referencial vigotskiano de ensino-aprendizagem, o ser humano aprende de modo que novos conhecimentos são assimilados mais facilmente na interação e diálogo com outros sujeitos e objetos. Moraes e colaboradores (2007) afirmam que tais relações podem ser incentivadas pela componente humana atuante no museu (os mediadores) e também pelos experimentos e objetos interativos que compõem o ambiente expositivo. Esses autores ressaltam que a componente humana pode tornar possível diálogos mais profícuos entre a ciência e a sociedade, como diz M3:

Primeiro de tudo tentar aproximar a conversa do visitante, fazer uma conversa construtiva usando o objeto, né? Depende da forma de como vai ser mais proveitoso pra quem tá olhando, pra quem tá visitando. (M3)

Assim como em sala de aula, o padrão estímulo-resposta-feedback (IRF) faz-se presente nas situações de mediação em museus de ciências. As formas de expressar acordo ou desacordo, em geral produzidas por meio de expressões faciais, aparecem como reação às respostas dos visitantes escolares. Praticamente toda a fala é controlada pelo licenciando-mediador que, ao conduzir a explicação, alterna perguntas e intervenções de avaliação das respostas dos alunos. A fala de M4 ilustra essa consideração.

A gente tenta partir de perguntas que são... alguns conceitos né, então aí a gente vê algumas respostas. Às vezes, mesmo nesses consensos eles têm erros conceituais tal, mas, normalmente, desses consensos, principalmente em grupos, alguém do grupo acaba dando a resposta que você espera e daí você acaba ouvindo todas e tentando falar assim "Mas e o que o colega falou, vocês acham que não tá certo?" Partindo de conhecimentos bem básicos pra começar a trabalhar uma idéia. Então, por exemplo, quando a gente vai falar do tubo sonoro, que tem frequência, se a gente começa a falar direto de frequência talvez seja muito desmotivador então a gente começa a falar de som, que todos conhecem muito bem e parte desses conceitos. (M4)

Na visão de M2 é fundamental que o visitante ressignifique o objeto expositivo trazendo-o para seu contexto, para seu cotidiano. Entretanto, para que isso ocorra, ela assume o papel de articular o objeto exposto às suas aplicações, ainda que essa ação requiera certo afastamento dos conceitos científicos relacionados ao objeto expositivo. Moraes e colaboradores (2007) destacam a relevância que o vocabulário e a adequação de linguagem assumem na apresentação da exposição, considerando os diferentes públicos que visitam os museus e centros de ciências.

(...) quando eu vejo que eu vou pra um tema e o visitante já tá olhando pro teto, já não tá se interessando, aí eu já começo "Na verdade isso aqui produz insulina", "Ah, insulina remete a que? A diabete!" Ou então "Essa aqui também é a tecnologia que é usada nos transgênicos", então você já puxou de novo, contextualizando. Então eu acredito que o meu trabalho aqui o tempo todo eu me preocupo mais em fazer o visitante saber o que aquilo ali tem a ver com a vida dele do que o conceito em si (...) às vezes eu até esqueço um pouco da teoria pra deixar a mensagem do que ele pode aplicar aquilo na vida dele. (M2)

Apenas a contextualização da temática com o cotidiano, segundo os licenciandos-mediadores, não é suficiente. Também é necessário aliá-la a

habilidades comunicativas para que o diálogo com o público se concretize mais eficazmente. A prática da comunicação pode ser desenvolvida durante a mediação nas exposições de ciências, como ilustrado pelas falas de M5 e M6:

Seminário também foi uma coisa que eu aprendi a fazer, tinha muito medo (...) hoje apresento totalmente diferente, meu jeito de falar, meu medo de me expor na frente. Eu acho também que está relacionado com o meu trabalho. (M6)

(...) eu era muito tímido, hoje sei muito mais falar em público, embora sempre tem que estar melhorando (...) (M5)

Segundo M5 e M6, a atuação na mediação das exposições de ciências contribuiu também para o desenvolvimento de suas habilidades comunicativas, o que se refletiu inclusive na graduação, quando da necessidade de realizar apresentações orais como seminários. Por vezes as atividades de mediação também se expressam como uma forma de vivenciar situações protagonizadas por professores da Educação Básica, espelhando futuras ações a serem por elas desempenhadas naquele nível de ensino.

Eu sou muito comunicativa, eu falo muito e... bom, acho que gosto dessa posição de estar à frente de uma sala falando alguma coisa pra alguém, gosto dessa imagem mesmo da professora, sabe? De estar na frente de pessoas e falando alguma coisa. (M2)

Há, de fato, aproximações entre as perguntas formuladas pelos mediadores do museu e aquelas presentes no contexto escolar, no qual os professores estimulam os alunos por meio de questões e aguardam respostas que sejam deduzidas a partir de conceitos abordados durante as aulas, no padrão IRF. Nesse sentido, em alguns momentos a postura dos mediadores aproximava-se de uma aula expositiva, pois a fala era neles centrada e alunos e professores visitantes assumiam o papel de espectadores, como em uma aula de Ciências embasada nos pressupostos do modelo tradicional com demonstrações, principalmente nas áreas internas do CDCC: “Espaço Vivo de Biologia” e “Sala de Física”.

O que acontece? Alguém já ouviu falar que os opostos se atraem? E os iguais se repelem? É isso mesmo que tá acontecendo: as cargas todas de sinais iguais, todas negativas, então elas tendem a ficar longe uma da

outra e no nosso corpo elas vão pras pontas, pras pontas dos dedos, dos dedinhos, pras pontas dos cabelos, por isso que começa a arrepiar os cabelos, por que as cargas tão tentando ficar longe umas das outras. Por isso nosso cabelo arrepia. (M3 – Visita 2 – Gerador de Van der Graaf)

Pavão e Leitão (2007), no entanto, fundamentam-se na idéia de que o mediador deve atuar como um problematizador, buscando o diálogo e levando em consideração as experiências anteriores dos públicos e suas conclusões, ao invés de fornecer respostas prontas e fechadas, que não instigam o visitante. A questão da comunicação também é tratada por M3:

Ele tem que se comunicar bem, primeiro de tudo né, se comunicar bem, tem que saber conteúdo, tem que saber os conteúdos porque é o principal foco, tem que... ser curioso, tem que pesquisar, tem que ler notícias, porque uma das funções também é passar as novidades... tem que saber história, tem que ter a vontade de pesquisar, de ir atrás, dos aléns. De ir atrás dos conhecimentos além dos conteúdos, o perfil é esse. Além do conhecimento, acho que ele tem que saber se comunicar, acho que são as duas coisas. (M3)

Para M5 a aproximação entre os papéis do mediador e do professor é bastante evidente, bem como os saberes necessários à atuação de ambos:

Como eu disse né, saber abordar, falar em público, ter experiência... bem, também os conteúdos é imprescindível saber, saber como abordar, como motivar, ter carisma... seria as características do professor, o monitor tem que ter também! (M5)

Mas um centro de ciências não deve se atentar apenas para o conhecimento científico isolado, pois também é sua missão divulgar a ciência enquanto cultura construída pela humanidade, que inclui o “ir além” destacado por M3. Uma instituição de divulgação científica e cultural deve considerar a ciência como uma construção humana, portanto perpassada por aspectos sociais, incluindo a história desse conhecimento e sua gênese pois, tendo em vista a alfabetização científica da população que visita esses espaços, é importante conhecer, além dos conceitos fundamentais das ciências, como ela é construída, bem como alcances e limites de sua validade e utilidade. Além disso, os aspectos históricos e epistemológicos das ciências configuram-se como alguns dos saberes da mediação e serão tratados adiante, nesta mesma categoria.

Antes, porém, de forma a entender como os conceitos científicos são mediados junto ao público visitante, perguntou-se como a transposição didática dos conceitos é realizada para quem visita as exposições:

(...) aí a forma que a gente acha que mais corresponde são as perguntas né, buscando bastante participação do visitante, a gente faz bastante perguntas, baseando na observação dele, no mexer deles no experimento, fazer com que eles falem mais do que nós, não a gente explicar o objeto (às vezes a gente acaba falando mais) e o objetivo é fazer com que ele chegue na conclusão através de perguntas, que ele vá manipulando e chegue até o objetivo do experimento. (M3)

As perguntas na construção do conhecimento científico emergem como recursos de incentivo à participação e reflexão dos alunos visando a uma aprendizagem significativa (LORENCINI, 2000), o que também é encontrado na literatura específica sobre mediação em museus e centros de ciências (JOHNSON, 2007; GOMES DA COSTA, 2007). Neste sentido, o visitante poderá vir a ter uma participação efetiva na medida em que se sinta informado e solicitado a participar. E as perguntas na educação científica configuram-se como uma forma de favorecer a construção do conhecimento por conta das interações educador/estudantes. Lorencini (2000) afirma que as perguntas são essenciais se se objetiva estimular o sujeito da aprendizagem a exercitar seus conhecimentos anteriores, utilizá-los em novas situações e, quando necessário, reorientá-los. M3 justifica essa prática tendo em vista a necessidade do engajamento cognitivo do visitante para que seu trabalho alcance êxito.

[as perguntas são utilizadas] pra incentivar a participação de quem tá... às vezes tá olhando, tá pensando em outra coisa. Eu tô falando igual uma tagarela e a pessoa tá pensando em outra coisa. Enquanto ela tá falando, ela tá pensando no que ela vai falar, realmente é pra buscar a participação do visitante, de quem tá olhando, pra que ele participe, ele interaja, né?

A observação dos visitantes e o incentivo à participação por meio da formulação de perguntas colocam-se como recursos à gestão do processo de mediação e, segundo M5, é necessário estar atento a essas componentes:

Ou quando você vê que tá maçante, você olha pras pessoas e dispersa. Isso é sinal de que não tá legal, então tem que tentar... às vezes você tá falando e a pessoa tá também pensando em outras coisas. (M5)

Assim, para que a ação dos mediadores de fato leve os visitantes a interagirem, faz-se necessário encontrar sentidos para as falas, posturas, gestos e olhares inerentes aos diferentes públicos, levando-os a se engajarem cognitivamente. E uma das formas de se fazer isso, na visão dos licenciandos-mediadores, é utilizando perguntas. E as respostas a essas perguntas sinalizam, para os mediadores, a melhor forma de abordagem, mobilizada durante sua ação, para que selecionem um estímulo visando ao trabalho com determinada informação que surgiu no decorrer da ação, daí emergindo alguns dos saberes da mediação.

Ele [o mediador] deve ter um pouco da sacada, um jogo de cintura pra saber em que momento ele deve interferir, ou não, na mediação, na pergunta. Porque o certo seria a gente, só através de questões, despertar o aluno pra que ele responda, então a gente teria que ficar jogando questões. "Tá, mas e aí, e agora? Se eu colocar isso ali o que acontece?" (M6)

(...) o monitor ele precisa acho que precisa desenvolver bem a comunicação, um jogo de cintura pra sair de situações de respostas que a gente não espera às vezes, que a gente não faz a menor idéia do que vai responder, precisa estudar sempre, estar pesquisando sempre pra não ficar um discurso maçante, nem pra gente nem pra quem tá recebendo, pra não ficar uma coisa muito repetitiva... acho que são essas qualidades: disposição pra aprender e melhorar as técnicas de abordagem de visitas. (M4)

Na próxima seção esses saberes serão identificados, dentro do quadro teórico proposto por Queiroz e colaboradores (2002), assumido como subcategorias de análise. A perspectiva aqui assumida também inclui relacionar tais saberes aos saberes docentes, tendo em vista as contribuições do CDCC/USP e da Coordenadoria de Educação e Difusão Científica do CBME à formação inicial dos licenciandos-mediadores.

A) Saberes compartilhados com a escola

A1) Disciplinar

Os saberes disciplinares também são descritos por Tardif (2002) no reduto escolar. Este autor afirma que tais saberes compõem a prática docente por meio da formação (seja ela inicial ou contínua) a eles oferecida nas diversas disciplinas das instituições universitárias. Em consonância com as idéias dos licenciandos-mediadores já trazidas na primeira categoria apresentada, aqui os sujeitos entrevistados também ressaltam o papel do conhecimento científico pertinente à exposição a ser mediada. Além disso, quanto à interface graduação/atuação no centro de ciências, os mediadores concordam que os conteúdos específicos estudados durante a licenciatura contribuíram para sua atuação, sendo que para alguns deles é fundamental conhecer bem os conceitos científicos presentes na exposição, assim como já explicitado na categoria I.

A situação abaixo exemplificada trata da apresentação de um conjunto de dois expositores (um deles traz uma aranha caranguejeira e o outro uma falsa coral) a um grupo de estudantes do Ensino Fundamental da rede pública (Visita 1).

Se vocês olharem ali, tá vendo? Assim como ali a falsa coral tem a pele que ela soltou, as aranhas também trocam de pele. Vocês já viram cigarras nas árvores? Também é um exoesqueleto. (...) Chegando mais próximo tem uma aranha pequena aqui, essa é a viúva negra. (M1)

Neste excerto, os saberes disciplinares são mobilizados quando da explicação da troca de exoesqueleto em aranhas e de pele em serpentes. Como é apontado posteriormente pela mediadora M1 em sua entrevista, é comum que os visitantes pensem que a aranha caranguejeira está morta quando na realidade a exúvia (seu exoesqueleto) encontra-se bastante visível no expositor.

A estratégia utilizada pelos licenciandos-mediadores, de modo geral, fundamenta-se em perguntas-chave utilizadas para cada objeto apresentado. Após lançar perguntas para os públicos, os licenciandos-mediadores confirmam as respostas fornecidas pelos visitantes e complementam a explicação segundo o saber de referência acerca daquele determinado aparato/objeto expositivo utilizando, inclusive, termos mais específicos, como “exoesqueleto”, que pode não ter sido compreendido pelo público. A esse respeito, Gomes da Costa (2007) diz não haver regras infalíveis a serem repassadas aos mediadores para que desempenhem seus

papéis adequadamente. Entretanto, a utilização constante de perguntas é um caminho de ação, que pode favorecer o engajamento intelectual dos públicos. Trata-se de um recurso bastante utilizado pelos licenciandos-mediadores investigados e representa o saber do diálogo a ser descrito na subcategoria A4.

As perguntas se fazem presentes de forma bastante evidente durante a atuação de M1 que, na seqüência a seguir, apresenta o expositor “Insetos Sociais - Saúvas” aos visitantes:

→ *Então como eu identifico um formigueiro? Pela quantidade de rainhas! Se eu tenho uma rainha aqui, então eu tenho um formigueiro. E onde a rainha fica? Tem um lugar específico?*

→ *O que mais tem no formigueiro além da rainha? Será que o tamanho delas nos diz alguma coisa? [aguarda respostas]*

→ *Vamos começar do começo. De onde vem a rainha? Apareceu lá uma rainha. O que diferencia uma rainha de uma operária?*

→ *Isso [concordando com as respostas do grupo]. Ela é maior e tem asinhas.*

→ *Quais serão rainhas? Aquelas que conseguirem machos que a fecundem, tá? E o que acontece com os machos que acabam perdendo o sêmen? Morrem! Se os machos só nascem na época de revoada e depois morrem, a gente deduz que o nosso formigueiro é... totalmente feminino!*

Marandino (2008) afirma que, de modo geral, quando os mediadores apresentam alguma formação básica em educação, como quando se tratam de alunos de cursos de licenciatura, é comum que sejam selecionados graduandos nas áreas de conteúdos específicos do museu, tendo em vista maior rigor conceitual. M1, em determinado momento de sua entrevista, reconhece a necessidade de **conhecer os conceitos científicos** pertinentes à exposição a ser mediada:

Daí já entra o específico mesmo, o que é uma coisa o que não é. Sobre modo de vida, por exemplo, dos bichos e algumas coisas, porque a gente tem o A., que é o técnico, ele ajuda bastante também nessa parte. E já Física é entender mesmo como acontece.

A segurança trazida pelos diferentes materiais de consulta elaborados pelos mediadores também é um aspecto ressaltado para complementação de

estudos e preparação das mediações, por meio de uma pasta de arquivos disponível para consulta e estudo por parte dos mediadores. Na visão de M1 e M4 são aspectos que favorecem o desenvolvimento de suas atividades no centro de ciências.

Na verdade são artigos, revista, internet... E a gente montou a nossa pasta de roteiros, com as informações principais. (M1)

A gente tem muitos textos, a A. imprime, a gente procura alguns, sobre informações, sobre os experimentos, aplicações diferentes, novas descobertas que de repente usam um pouquinho de um, um pouquinho de outro, como a gente utiliza isso no nosso cotidiano, pesquisando informações que a gente acha que vão contribuir pra mediação e elaborando as visitas (...). Então se a gente sabe que vai ter uma visita daqui a uma semana a gente pode preparar o que vai falar, pra faixa etária, o que a gente acha que eles sabem, isso que eu acho que faz com que a mediação vá melhorando. (M4)

Mais uma vez os saberes disciplinares se fazem presentes quando M3 enuncia o efeito Doppler relacionando-o à demonstração experimental presente na Sala de Física, a uma turma do Ensino Médio (Visita 5):

Parece que o som tem uma falha. Porque o efeito Doppler fala o seguinte: quando um som está se aproximando, a gente vai escutar ele mais agudo do que de verdade. Que que é agudo? Mais fininho mesmo, e quando se afasta fica mais grave. E no experimento?

Na Visita 2, realizada com alunos de Ensino Médio e curso pré-vestibular, M5 diz:

→ *Alguém aí sabe o que é som? Como que é o som?*

→ *Ondas, isso mesmo, ondas mecânicas. Por quê? Porque elas se movem mesmo, elas precisam de um meio pra se propagar e o som é uma onda dessas, é uma onda mecânica, que nós vamos ver melhor no outro experimento.*

Durante a apresentação do Espaço Interativo do CBME à Visita 2, M5 assim conduz:

→ *Quando a gente fala em bactéria, qual é a primeira coisa que vem na cabeça?* [aguarda respostas]

→ *Nesse caso não, as bactérias são boas, são importantes, elas também auxiliam a flora intestinal e tudo mais.*

Conforme já discutido no Capítulo 1, um dos principais contrapontos da educação não formal, quando comparada à educação formal, é sua intencionalidade na exibição de determinados conceitos e temáticas científicas, no caso dos espaços aqui tratados. Nesse sentido, pode-se dizer que existe uma relação com o currículo de ciências praticado nas escolas. Os visitantes escolares, em especial, podem experimentar no museu vários temas já estudados em sala de aula. As diferentes formas de se transpor didaticamente esses conceitos integram os saberes curriculares, que se apresentam concretamente sob a forma de programas escolares (objetivos, conteúdos e métodos) que os licenciandos aprendem a trabalhar, caracterizando, na mediação humana em centros de ciências, o saber da transposição didática.

A2) Transposição Didática

Os licenciandos-mediadores trazem, de sua formação profissional, os saberes disciplinares e os saberes pedagógicos. Mediadores mais experientes, no entanto, apresentam práticas próprias, que revelam um modo particular de atuação. As particularidades com que os mediadores desenvolvem seus trabalhos são fruto de experiências adquiridas no dia-a-dia de trabalho, combinando uma pluralidade de conhecimentos, apresentando exposições a públicos diversos. Uma estratégia bastante recorrente para transposição didática dos temas apresentados nos espaços aqui estudados é a **contextualização** por meio do vínculo da temática exposta com o cotidiano do público visitante, conforme discutido quando da apresentação da categoria III. Aqui são apresentados alguns excertos das entrevistas realizadas para a pergunta sobre as formas de se desenvolver os conceitos científicos para os visitantes.

Contextualização. Sempre. (...) O Espaço Interativo começa, aquela parte ali da exposição do vinho, da cerveja e do iogurte, aquele tema em si já é contextual né, já são três produtos que já estão no dia-a-dia das pessoas, então é fácil já começar falando de coisas contextualizadas, né? (M2)

Alguns temas mais abstratos e que podem exigir outros elementos conceituais para entendimento pelo visitante são colocados na perspectiva de sua aplicação.

E aí quando eu vejo que eu vou pra um tema, por exemplo, eu vou falar da tecnologia do DNA recombinante e eu começo a falar só coisa da Biologia, estrutura da bactéria, como que funciona o DNA, aí eu vejo que o visitante já tá olhando pro teto, já não tá se interessando, aí eu já começo “Na verdade isso aqui produz insulina”, “Ah, insulina remete a que? A diabete!” ou então “Ó, essa aqui também é a tecnologia que é usada nos transgênicos”, então você já puxou de novo, contextualizando. (M2)

M1 diz que a vínculo com o cotidiano possibilita aproximar os conceitos tratados na exposição dos públicos. Entretanto, após a contextualização, há um movimento de fazer com que o visitante compreenda os conceitos científicos ali tratados, por meio de perguntas desencadeadoras de reflexões que possibilitem aos visitantes, juntamente com o licenciando-mediador, construir determinado conceito científico. Trata-se de um processo conjunto, de negociação de significados, embora a validação dos mesmos seja conduzida prioritariamente pelo mediador. A exemplificação dessa constatação apresenta-se no saber disciplinar, no trecho selecionado da fala de M1.

(...) a gente sabe mais ou menos as perguntas-chave de cada objeto e tenta estimular, tenta trazer aquilo pro cotidiano deles e faz exercitar, ver como ele chega naquele conceito. Porque a bolinha levanta? Porque que acontece tal coisa? Isso acontece será no dia-a-dia? A gente tenta primeiro trazer para o cotidiano, pra não parecer uma coisa de outro mundo, depois pergunta pra ele se ele sabe porque isso acontece, e ele respondendo sempre. (M1)

Esse saber encontra correspondência nos **saberes curriculares** descritos por Tardif (2002). Embora o autor tenha desenvolvido sua teoria tendo como base a instituição escolar, os saberes curriculares incluem a categorização e apresentação dos saberes sociais definidos pela instituição educacional como modelos de cultura erudita e formação para essa cultura erudita.

Nessa vertente, o centro de ciências também pode ser considerado uma unidade pedagógica, na qual se processa a relação entre mediador-saber-público. Ao tratar de questões referentes à transposição didática em bioexposições,

Marandino (2001c) diz que é necessário o “aprofundamento em uma “pedagogia de museu”, procurando a compreensão do sistema didático existente nesse espaço” (p. 2). Essa autora diz que as exposições científicas configuram-se como o espaço no qual se processa a didatização/musealização do saber sábio, daí a necessidade de melhor compreender “processos de recontextualização” ocorrentes quando da elaboração do que a autora chama de “discurso pedagógico”²⁵ presente em museus e centros de ciências. Ao discorrer sobre os diferentes saberes que entram em cena na composição do discurso expositivo, diz Marandino (2001c, p. 4)

Esses saberes passariam por um processo de transposição didática/museográfica, realizado pelos mediadores (equipe interdisciplinar nos museus) os quais, através de um processo de musealização, tornariam tais saberes comunicáveis, constituindo a temática concretizada na forma de exposição, no discurso expositivo.

O modelo proposto pela autora, fundamentado em Allard e colaboradores (1996), também se relaciona aos programas educacionais que poderiam ser trabalhados pelo museu em sua relação com a instituição escolar. Ela afirma que os mediadores atuam como elementos do processo de transposição didática pelos quais os conhecimentos científicos apresentados no museu passariam para serem compreendidos pelos visitantes. Além disso, tais relações acontecem em um contexto social e são diretamente influenciadas por ele. Nesse contexto social, as diferentes linguagens presentes nas exposições de ciências configuram-se como ferramentas por meio das quais a transposição didática se concretiza. E os mediadores, em sua prática diária, configuram-se como a “linguagem humana dos museus”, realizando a comunicação da exposição com os públicos de modo a favorecer o diálogo sobre as questões abordadas no centro de ciências, ressignificando os objetos expositivos, daí também emergindo o saber da linguagem.

A3) Linguagem

Um aspecto importante da troca de conhecimentos, entre cientistas e mediadores, é o aprimoramento da linguagem, que melhor se ajuste ao modelo de divulgação científica pretendido. O rigor não acadêmico, característico que o discurso do mediador assume ao tratar um conceito com um leigo, passa à

²⁵ Trata-se do discurso pedagógico na perspectiva de Bernstein. Para esse autor, um discurso não deixa de ser pedagógico unicamente por ocorrer fora da instituição escolar.

formalidade das expressões de uso corrente da ciência quando o visitante é um profissional da área de ciências. Aí reside um saber do mediador que, ao perceber que o visitante é conhecedor do assunto, usa forma distinta de linguagem daquela de menor rigor científico, comumente utilizada na divulgação científica, bem como para diferentes faixas etárias.

M2, ao referir-se à mediação para crianças, diz apresentar o Espaço Interativo do CBME adequando o vocabulário de forma a atingir essa faixa etária, em especial na atividade intitulada “Microrganismos em uma gota de água”:

(...) faço questão de deixar claro que os bichinhos que tãõ na água é o mesmo bichinho que pode estar na verdura se ele não lavar direito, na mão se ele não lavar a mão direito, que a bactéria que tem no iogurte não... bactéria remete a coisa ruim, mas não, ela é uma coisa boa e que a gente precisa pro nosso intestino funcionar (...). (M2)

Há que se considerar as diferentes faixas etárias do público visitante o que, na visão dos licenciandos-mediadores, é fundamental conhecer para que a mediação seja mais eficaz. Destacam também que os conteúdos conceituais não são por eles trabalhados da mesma forma desenvolvendo, então, habilidades de adequar o conteúdo às diversas faixas etárias dos públicos. Trata-se de uma componente bastante relevante de suas ações, pois também o professor ministra conteúdos para pessoas de diferentes níveis sociais, culturais, etários e escolares e precisa saber adequá-los aos grupos e/ou indivíduos com que trabalha. Para M6

Eu acho também a articulação da linguagem, eu acho de fundamental importância, ter essa linguagem. Mesmo porque o público que vem é muito diferente, são níveis diversificados...

Conforme ressaltado por Tardif (2002) há uma relação de dependência entre os saberes disciplinares e os profissionais, considerando que estes últimos se referem ao como ensinar, envolvendo adequação de linguagem para realizar a transposição didática dos temas para o público. M3, ao introduzir conceitos de óptica a uma das turmas do Ensino Fundamental I (Visita 1), relaciona o fenômeno da visão e algumas ametropias (miopia e hipermetropia) a um aparato interativo que simula a correção dos raios de luz por lentes convergentes e divergentes. Nessa situação, a mediadora faz uso de uma analogia para explicar a formação da imagem no globo ocular.

Não tem que colocar na máquina filme? O nosso olho funciona mais ou menos como uma máquina fotográfica. Por quê? Porque a máquina fotográfica capta a imagem e grava no filme, não é verdade? Ó como funciona nosso olho: esse é o globo ocular. Onde forma a imagem lá? Forma aqui no filme. Esse filme no nosso corpo se chama retina e tá bem atrás do globo ocular, tudo o que a gente enxerga forma na retina. Lá na máquina fotográfica alguém já ouviu falar que forma invertido, que grava a imagem invertida? Por que a gente não enxerga de ponta cabeça então? (M3)

Durante a observação dos processos de mediação percebe-se a utilização de diferentes recursos lingüísticos que objetivam a didatização, incluindo estratégias como o “uso de definições, de analogias e metáforas, de nomeação, de exemplificação, de comparação e de parafraseagem, tendo em vista aproximar o visitante do tema exposto” (MARANDINO, 2001c, p. 5). Jacobi (2005) chama a atenção para o fato de que as comparações, analogias, metáforas e metonímias fazem parte de todas as línguas e que a sua utilização se faz presente na comunicação científica, por seu poder de fazer compreender e explicar.

→ *Então o que a gente consegue ver aqui pela diferença de tamanho? O que é maiorzão, como é o som dele? E o que é menor?*

→ *Então se eu tiver um tubo assim, que fosse desse tamanhinho aqui ó, como ia ser o som deles vocês acham?*

→ *Mais fininho ainda, né! [concordando com as respostas das crianças]*

→ *Quando a gente fala, é um som também não é? (M4 – Visita 4)*

Aqui a mediadora faz uso de uma forma de controle da temática de modo a focalizar determinada leitura sobre a exposição estabelecendo, nas próprias perguntas formuladas, os termos em que pretende que a resposta seja dada.

Um reflexo positivo do desenvolvimento desse saber, na visão dos participantes, diz respeito ao favorecimento da desenvoltura quando da necessidade de apresentação de seminários e comunicações orais solicitadas pelos professores da graduação. O trabalho com o público, portanto, auxilia a articulação de habilidades comunicacionais aos conceitos de ciência tratados no museu, bem como a busca por diferentes formas de se explicar conceitos pertinentes ao campo científico, a exemplo de M3 e M4 nos excertos acima. Ademais, junto com o saber da linguagem está o saber do diálogo, a ser descrito na próxima subcategoria.

A4) Diálogo

M1, ao ser questionada sobre as formas de se chamar um visitante escolar a participar, cita uma situação por ela vivenciada e sua saída para envolvê-lo.

Por exemplo, ele trouxe um MP5, não pára de mexer naquele MP5, quer ficar sentado pra ficar brincando com o MP5 dele. Você começa a conversar alguma coisa do MP5 que tem aqui no museu, por exemplo: "Você sabe como isso funciona? Você tá ouvindo música, você sabe o que é o som? Você sabia que o som é uma onda, por exemplo?" Daí você começa a atraí-lo pra alguma coisa que tem aqui e que chame a atenção dele. (M1)

Há que se ressaltar que o saber da transposição didática a auxilia nessa tarefa. No excerto abaixo M5 menciona a necessidade do diálogo para com os públicos, inclusive os visitantes espontâneos:

Normalmente a gente tenta estabelecer diálogo mesmo sem ser o aluno, então qualquer pessoa que chega ali a gente tenta estabelecer um diálogo, uma mediação pra não ser aquilo: entra, olha e acabou. Tem, vamos dizer assim, um... pra ir mais a fundo, abordar outras coisas, mesmo sem ser só visitante de escola. (M5)

A tentativa de estabelecimento e manutenção do diálogo se justifica pela necessidade de ouvir os públicos, tendo em vista uma devolutiva daquilo que foi lançado como questionamento:

Você tem que ouvir né, acho que as pessoas gostam de ser ouvidas, ouvindo você vai ter um retorno maior do público com relação aos conteúdos, tem que ouvir as pessoas, então sempre... então eles sempre contam casos, no bicho barbeiro "Ah, vi em tal lugar". É bem legal essa parte, a gente sempre ouve, sempre retorna, a gente consegue, se sente também mais motivado... (M5)

Para M5 o diálogo também se mostra como uma forma de o visitante corresponder àquilo que está sendo questionado. A manutenção do diálogo durante a mediação na ação se processa por meio de diferentes formas de se envolver o visitante com a exposição, caso de M3 quando da abordagem dos temas de óptica presentes na Sala de Física a alunos do Ensino Médio.

→ *Por que parece de verdade esse porquinho?* [tempo para resposta]

→ *E por que que não dá pra pegar o porquinho?* [tempo para resposta]

→ *Por que é uma imagem! Só que ele parece de verdade. É uma imagem real, por quê?* [tempo para resposta]

→ *Por que é uma imagem que se forma onde? Pra fora do espelho! Por ela se formar pra fora do espelho a gente tem essa impressão que dá pra pegar, não é verdade?*

→ *A nossa imagem no espelho plano, parece que dá pra pegar?* [tempo para resposta]

→ *É diferente desta que a gente tem aqui que acha que dá pra pegar. Aquela lá a gente chama de imagem virtual, porque forma lá atrás do espelho. Essa aqui chama imagem real, porque parece de verdade, não é mesmo?*

Após dar tempo para que os visitantes exponham suas idéias e observem os fenômenos em questão, M3 indica respostas, confirmando o que o público responde, ou ainda elaborando questões que são respondidas por ela própria, por vezes aproximando-se da atuação do professor em sala de aula. A esse respeito Marandino (2004) diz que “o discurso expositivo apresenta características bastante semelhantes ao discurso pedagógico e, nesses termos, pode-se afirmar que o discurso expositivo possui a mesma estrutura de funcionamento do discurso pedagógico” (p. 106). Assim, o discurso expositivo propalado pelos licenciandos-mediadores mostra relações com o discurso pedagógico, dada sua capacidade de recontextualizar diversos discursos presentes em sua constituição, rerepresentando-os “a partir de seus próprios princípios e reordenamentos” (MARANDINO, 2004, p. 105). Sendo esse discurso expositivo pertinente a uma exposição de ciências, alguns saberes manifestos pelos sujeitos são também compartilhados com a escola, porém característicos da educação em ciências.

B) Saberes compartilhados com a escola no que dizem respeito à educação em ciências

Esta categoria apresenta subcategorias ainda vinculadas às disciplinas da graduação. Por tratar-se de licenciandos-mediadores na área de ciências, apresentam alguns conhecimentos pertinentes à história da Ciência e também puderem delinear sua própria visão da ciência e da atividade científica quando de

sua atuação no museu. Também tiveram a oportunidade de entrar em contato com o movimento das concepções alternativas ao menos na disciplina de Psicologia da Educação.

B1) História da Ciência

Frente ao analfabetismo científico, a aproximação história/conhecimento científico mostra-se oportuna. Valente (2005, p. 56) afirma que a história da Ciência, no quadro de dificuldades de acesso ao entendimento da ciência, “aproxima os interesses éticos, culturais e políticos dos indivíduos, tornam seus assuntos mais estimulantes, reflexivos e incrementam as capacidades do pensamento crítico”, em uma perspectiva de humanização da ciência. Esse aspecto, em alguns objetos, é possível de ser trabalhado articuladamente à História da Humanidade, como exemplifica o excerto abaixo. M1, em sua entrevista, aponta o caráter histórico presente no aparato expositivo que trata do efeito Doppler, ao frisar a importância da história da ciência.

Com os criadores dos objetos, o que há neles, como foi a história deles e porque que eles descobriram aquilo... geralmente é assim. Por exemplo, o efeito Doppler. Porque que foi descoberto aquilo, mas antes não tinha será? Então, assim... resgatar a história, a época em que ele viveu, como que ele descobriu. (M1)

M3 faz uso constante da abordagem histórica da ciência. Durante a apresentação do aparato relativo ao efeito Doppler, na Visita 5, ela diz:

(...) esse efeito que a gente vai ver chama efeito Doppler, porque ele tem o nome da pessoa que estudou o efeito. Na época que o Doppler estudou, isso em 1842, era um pouco depois da Revolução Industrial, era comum usar trens, máquinas a vapor, então o Doppler percebeu, o trem tinha movimento, tinha velocidade e ele percebeu isso aqui [apontando para o experimento].

Aqui cabe uma consideração sobre a componente educacional desenvolvida pelos *science centers*, a partir da década de 50. Direcionados especialmente para o público leigo, estes espaços fazem uso de estratégias que enfatizam, fundamentalmente, a apresentação de fenômenos científicos de forma predominantemente a-histórica. No entanto, a História da Ciência insere-se em um

movimento de ampliação da interpretação das diferentes temáticas presentes no centro de ciências, incluindo a componente imaterial a eles vinculada, possibilitando a compreensão do fazer científico, “os processos de conhecimento da ciência e sua relação com o homem e a sociedade” (VALENTE, 2005, p. 53). Trata-se de uma abordagem que auxilia os indivíduos a atribuírem significado aos conteúdos científicos, em especial em um espaço no qual a ciência é vista como componente construída pela humanidade.

Em outro momento, apresentando o experimento sobre tubos sonoros, a mesma mediadora diz:

Vocês já ouviram falar de Boyle, em Química? Ele fez um experimento assim: ele pegou um tubo, tirou todo o ar lá do tubo e colocou um despertador lá dentro. E ele viu que o despertador vibrava, mas ele não escutava, por quê? Porque ele tinha tirado o ar de lá de dentro, tinha feito uma espécie de vácuo lá dentro. O despertador tocava, ele via vibrando, mas não ouvia. Daí ele chegou à conclusão de que as ondas são mecânicas, elas precisam de um meio pra se propagar. Aqui conversando, nós estamos movimentando o ar em todo canto um monte de onda, tem uma piscina de ar aqui, só que a gente não consegue sentir pelo tato, a gente não consegue sentir por outros sentidos que não a audição. O nosso tímpano vibra e a gente escuta, a gente percebe as ondas sonoras pelo nosso sentido que se chama audição, tá?

De modo a expandir sua vertente educativa, os museus dedicados à ciência e à tecnologia têm evitado a elaboração de exposições que conduzam à fragmentação ciências sociais/naturais buscando, ao contrário, dar a conhecer a relação com a Filosofia da Ciência e a História da Ciência (VALENTE, 2005). Essa perspectiva histórica também aparece no saber da história da humanidade, visto que ambas não se desenvolvem paralelamente, mas fazem parte dos mesmos contextos.

Ao citar a relevância das serpentes na cadeia alimentar (em particular a jibóia, que integra o ambiente representado pelo diorama), M1 se reporta ao controle da população de ratos:

Já ouviram falar da peste negra, que aconteceu na Idade Média, na Europa? É uma doença transmitida por ratos. (M1)

Relacionando o desenvolvimento de determinados conceitos científicos a seu uso no cotidiano, M3 assim conduz a mediação no experimento “Percepção da Força – Alavanca” à Visita 2:

Gente, esse aqui é um sistema de alavanca, alavanca foi criada pela mesma pessoa que criou as polias, que desenvolveu o sistema de polias e roldanas que foi o Arquimedes, antes de Cristo, tá certo? Mais precisamente lá pelo século quarto antes de Cristo. Alavanca a gente vê muito dentro de casa: vamos dar um exemplo de alavanca que a gente usa no dia-a-dia?

M5, durante a Visita 2 ao Espaço Interativo, também lança mão da História da Ciência, particularmente ao reportar-se a uma linha do tempo da Microbiologia, presente na sala de entrada. Assim como no excerto anterior, aqui a História da Humanidade não aparece dissociada da História da Ciência, mas sim como o pano de fundo no qual o fato científico em questão se desenvolveu, no contexto brasileiro:

→ Aqui são os principais cientistas na área de Biologia. Vocês já ouviram falar de alguns desses aí? Lembra desse evento aqui, a Revolta da Vacina?

→ Que que aconteceu na Revolta da Vacina?

→ O povo foi obrigado a tomar vacina (...)

→ Aqui Vital Brazil, que desenvolveu soros pra picada de cobras, soro antifídico, inclusive o Instituto Butantan fabrica esses soros.

A “Percepção da Imagem” na Sala de Física do CDCC foi conduzida por M5 às crianças da Visita 4 a partir da história dos óculos e a contribuição dos diversos povos para o desenvolvimento das lentes.

→ Pra que que serve o óculos?

→ O óculos começou a ser estudado há muito, muito tempo antes de Cristo. Vocês já ouviram falar de sociedade do Egito, da Mesopotâmia, coisa de muito, muito tempo atrás? Eles começaram a estudar naquela época, hoje nós estamos em 2000 e alguma coisa.

→ Então, o óculos foi inventado no ano de 1200 e começaram a estudar ele bem antes de Cristo ainda. É muito tempo, não é?

→ *Então começa a descobrir uma partezinha, então começaram a estudar o vidro, aí do vidro começaram a ver que se eu mexesse assim um pouco, dependendo do formato aumentava ou diminuía a imagem e aí depois de muito tempo que veio o óculos.*

Originalmente, no trabalho de Queiroz e colaboradores (2002) o **saber da história da humanidade** figura na terceira categoria dentro dos saberes da mediação.

B2) Visão de Ciência

M3 apresenta esse saber logo no início da prática de mediação, quando se apresenta ao grupo componente da Visita 5.

→ *O que é o trabalho de um cientista? Produzir ciência, não é?*

→ *E qual é a idéia que a gente tem de cientista?*

→ *Louco, no laboratório, vive no mundo da Lua, e na verdade não é nada disso, ciência é uma construção, são várias pessoas, várias pessoas fazendo um produto, criando a ciência, nós vamos ver isso aí (...) Daí nós vamos usar os nossos sentidos. Nós temos cinco sentidos, não é isso? Esses são fáceis né, vamos falar?*

A fala de M1, transcrita no excerto a seguir, na mediação realizada durante a visita de uma turma do 1º ano do Ensino Fundamental (Visita 3), inclui a articulação da visão de ciência com a proposta da exposição do CDCC, com o uso dos sentidos nos Jardins da Percepção. Há também relações com o saber da linguagem, visto que a mediadora conversa com crianças que tem por volta de seis anos.

→ *E aí, o que vocês acham que é ciência? [Pausa] Ciência na verdade é tudo o que está a nossa volta!*

Essa mesma mediadora, ao ouvir uma das crianças dizendo que ciência envolve “coisa que faz explodir”, continua:

→ *Então, ele falou que precisa de coisa pra explodir. Quando não tinha essas coisas pra explodir, o que o cientista usava será?*

→ *Usava a mão? Que sentido a gente tem na nossa mão?*

→ *Ele usava a audição? [aguarda respostas] Usava, usava, tem um monte de cientista que descobriu as coisas ouvindo. Ele usava a visão? Usava o olfato? Então o que ele usava no geral?*

→ *Os sentidos né, muito bem!*

Na entrevista, M2 e M4 ressaltam a visão de ciência que tentam difundir junto aos públicos:

(...) A gente acaba falando um pouco sobre a postura, o que é ciência, que a ciência não é uma ciência correta, certa, sem falhas... não é uma coisa inquestionável. A gente acaba passando nas nossas práticas, acaba também mostrando um pouco essa visão pro público. (M2)

Colocar pra eles [os visitantes] que as descobertas não aconteceram do dia pra noite, que é um processo de construção longo, que um começou uma coisinha aqui, outro continuou daquele ponto porque da forma como a gente vê na escola parece que o cientista foi no laboratório e descobriu aquilo do dia pra noite. Então esse processo longo e trabalhoso de muitas pessoas interagindo a gente tenta passar pros visitantes. (M4)

A inserção da filosofia da ciência na educação científica tem ocorrido nos âmbitos formal e, de modo mais incipiente, na educação não formal (VALENTE, 2005). Essa autora diz que essa mudança pode significar implicações na formação de todos. “O museu como uma instância educativa tem se mostrado favorável aos programas e procura atuar por meio de ações que incorporam as questões de articulação entre ciência, tecnologia e sociedade” (p. 57). Tais questões se fazem presentes no excerto abaixo no qual M5, após mostrar quatro espécies de barbeiro sobre a bancada e exibir um vídeo sobre infecção de tecidos por tripanossomos, tece considerações sobre a doença de Chagas, articulando-as às chamadas doenças negligenciadas, presentes em um painel no Espaço Interativo do CBME.

→ *Essa doença também tá lá em cima [painel mosaico - doença de Chagas] e ela faz parte das chamadas doenças negligenciadas. Alguém tem alguma idéia do que sejam essas doenças negligenciadas?*

→ *São doenças tropicais, típicas de países subdesenvolvidos. Então a grande indústria farmacêutica não procura vacinas, cura, não pesquisa nessa área. (Visita 5)*

Faz-se necessário, então, adotar uma versão contextualizada das ciências de forma que esse conhecimento seja apresentado levando-se em consideração seu entorno “social, histórico, filosófico, ético e tecnológico” (VALENTE, 2005, p. 57). Assim, os conceitos a serem divulgados não devem ser escolhidos com fundamento unicamente nos resultados da ciência ou, ainda, como resposta às possíveis necessidades sociais (utilitarista) incluindo, mais uma vez, a idéia de ciência como construção humana.

B3) Concepções Alternativas

Segundo Santos (1991), a linha de pesquisa sobre concepções alternativas não se restringe às concepções de alunos: também investiga projetos curriculares, livros e professores. Seu objetivo reside na compreensão de idéias e crenças dos sujeitos da aprendizagem. Por vezes, as concepções alternativas se assentam em experiências de aprendizagem que são anteriores ao processo de escolarização, sendo variáveis significativas na educação em ciências e também integram um saber necessário à mediação em museus de ciências. Santos (1991) diz que ignorar essas concepções é a principal causa da ineficácia da ação educativa. Este saber relaciona-se diretamente com os outros dois que integram esta categoria (B1 e B2), pois se articula à história da ciência no que diz respeito às formas como cientistas pensaram determinado fenômeno em outras épocas e à visão de ciência, que precisa ser pensada em seu caráter humano e não como algo neutro, pronto e acabado. Daí deriva-se a importância da discussão do movimento das concepções alternativas no cotidiano da mediação em museus, considerando que os visitantes muitas vezes chegam a esses espaços com concepções diversas sobre determinados conceitos científicos, o que precisa ser considerado pelo mediador.

A gente sabe que eles [os visitantes] têm outros conhecimentos... não são pessoas vazias e que nunca ouviram falar naquilo. (M2)

A popularização da ciência, um dos fundamentos da tendência CTS, entra em cena principalmente quando o mediador, em sua fala, procura resgatar o que o visitante sabe sobre o objeto em exposição e, a partir daí, encaminha novos

rumos e perspectivas ao conhecimento do visitante, de modo a tornar a ciência compreensível, a partir da perspectiva deste (FAHL, 2003).

Vou citar o caso da aranha, que aranha não morre, aranha troca de pele, tem a exúvia. A pessoa acredita que a aranha passando em você liberou veneno, que é um mito. A partir do momento que você fala "Não, a aranha só libera veneno pela quelícera, ao redor da boca", você já quebrou um mito, acrescentou aquilo pra pessoa. (M1)

(...) bactéria remete a coisa ruim, mas não, ela é uma coisa boa e que a gente precisa pro nosso intestino funcionar. (M2)

Chagas (1993, p. 55) diz que investigações acerca das concepções alternativas e suas implicações no processo de ensino-aprendizagem de conceitos científicos também se desenvolvem nos museus e centros de ciências. Alguns desdobramentos citados pela autora têm como objetivo fornecer dados que orientem a criação de exposições em que as idéias do visitante/aluno são confrontadas com modelos concretos dos fenômenos em estudo. No caso da formação dos licenciandos-mediadores, é também necessário pensar as concepções alternativas a partir de outra perspectiva, em que não basta conhecer as concepções dos alunos, mas também entender como eles mesmos (futuros professores) pensam e de que forma concebem a ciência e seu processo de construção. Assim, poderiam (re)orientar respostas consideradas errôneas, tanto no museu quanto em sala de aula, futuramente. No excerto abaixo, M4 traz reflexões sobre a resposta fornecida por uma criança quando da manipulação do aparato intitulado "Levitador", presente na Sala de Física:

(...) a esfera tá ali, ela flutua, ela levita, e se pergunta "Por que será que essa esfera levita e tal?" e daí de repente uma criança respondeu: "Ah, é a força da gravidade". Então você fica meio sem saber... você fica perguntando pra si mesmo porque será que ele respondeu isso. Se eu perguntasse o que faz a força da gravidade ou alguma coisa do tipo ele responderia "Ah, puxa, derruba ou atrai os objetos pra Terra". Você vê que ela tem alguns conceitos que ela assumiu como verdadeiros, mas não assimilou aquilo, não consegue ver que aquilo não pode ser aplicado a subir, descer...

A terceira e última subcategoria de saberes refere-se àqueles mais característicos da mediação em museus de ciências.

C) Saberes próprios de museus de ciências

C1) História da Instituição

É importante mencionar a importância do prédio onde funciona o CDCC que, segundo Canales (2006) assume o ideário de que é necessário “um local profícuo para que haja bom rendimento nas atividades educacionais” (p. 59). Segundo esta autora, o objetivo da construção do prédio, que teve início em 1902 e inicialmente designado Casa D’Itália, “era a de proporcionar educação e atividades sociais para a colônia italiana e seus descendentes, com parte do local destinada a ser escola para as crianças e outra para ser sede do clube social” (p. 79). Posteriormente, no início da década de 50, abrigou as instalações da Escola de Engenharia de São Carlos (EESC), primeira unidade de ensino e pesquisa da USP na cidade. Portanto, a riqueza histórica do prédio é um aspecto bastante relevante.

Entretanto, trata-se de um saber que não perpassa a visita inteira como os anteriormente descritos, visto que os mediadores acompanhados, em sua totalidade, fazem apenas uma breve asserção sobre a história do museu no início da visita, ainda que forma incipiente visto que se refere a algumas poucas características meramente informativas sobre o prédio e sua história. Na Visita 3, com as crianças de 1º ano, M3 diz:

→ *Quem já veio aqui no CDCC?*

→ *Alguém sabe o que significa CDCC?*

→ *Centro de Divulgação Científica e Cultural: então a gente divulga, conta pra todo mundo sobre ciência e sobre cultura. (M3)*

Ou ainda durante a Visita 2, com alunos do Ensino Médio:

O CDCC é um centro de divulgação de ciência e de cultura e essa sala [Sala de Física] é a primeira sala de exposição que surgiu, aqui o prédio do CDCC já foi usado como escola, escola de italianos, depois se tornou a escola de engenharia e depois que a escola de engenharia foi lá pra USP aqui se tornou o centro de divulgação de ciência e cultura. E o primeiro espaço de exposição que surgiu então foi esse. São objetos um pouco antigos por causa disso, mas são bastante interessantes também. O Espaço de Física que nós estamos e vamos apresentar pra vocês.

No Espaço Interativo do CBME os mediadores também inserem aspectos referentes à história da instituição apenas do início da visita, quando da apresentação do local.

(...) até inicial a gente sempre fala que o CBME é um CEPID e que faz a parte da difusão da ciência, das pesquisas feitas em laboratório lá na USP.
(M2)

Faz-se necessário que os licenciandos-mediadores reconheçam que o prédio no qual atuam também compõe o cenário expositivo, considerando sua importância enquanto instituição cultural e de formação que teve no passado, enquanto instituição de ensino superior e na atualidade, como um espaço de divulgação científica e cultural.

C2) Interação com Professores

Nas visitas acompanhadas, percebeu-se que o professor acompanhante assume uma postura passiva, cabendo ao licenciando-mediador a condução da visita na quase totalidade do tempo, sem que haja intervenção do professor. Quando questionada sobre aproximações professor/museu de ciências, M2 relata mapear informações junto aos professores:

(...) o que a gente tem conversado com os professores que vêm aqui é que eles têm um currículo apertado, muito conteúdo pra dar e que os alunos são muito indisciplinados, então que algumas coisas eles não fazem porque os alunos não se comportam direito e o que eles falam também é essa questão, ultimamente que eles têm falado, é que os conteúdos são muito apertados, tá difícil dar todo o conteúdo.

Quando se conversa com pares profissionais abre-se uma janela para essa troca, que é muito rica, pois também é a partir da troca de experiências que cada um constrói sua prática, embora um reduzido número de estudos abordem a relação dos mediadores com os professores visitantes (JACOBUCCI, 2008b). Os resultados de uma investigação publicada por Tal e Morag (2007) aponta que um reduzido número de docentes se envolve nas atividades, seja de forma a auxiliar o mediador a esclarecer aspectos da exposição ou ainda em ajudar os estudantes a compreender as explicações do mediador.

(...) até as visitas realizadas hoje, o que acontecia: os professores agendavam a visita, alguns conheciam o espaço, alguns não conheciam. Tinha professor que não tinha nada a ver, por exemplo, um professor agenda visita, mas vem outro trazer a turma, então nem sabia o que o professor que agendou queria passar e tal. Isso se pretende mudar até pra melhorar o aproveitamento da visita, mas a relação é uma relação muito superficial. A gente recebia o professor, ele não interagia muito com a visita até porque ele não conhecia o espaço aqui, então muitas vezes eles se limitavam a controlar a organização, a ordem da turma, bagunça e tal, mas não participavam da visita. O que acontece muitas vezes é que eles acabam tirando dúvidas pessoais que tenham a ver com o experimento, mas complementar é mais raro. (M4)

Frente ao aumento do número de centros de divulgação e a mobilização social em torno da alfabetização científica, escolas, universidades e museus podem atuar conjuntamente, partilhando o poder e a responsabilidade de formar e educar, como relata M4 no excerto abaixo:

Saber das deficiências da escola e saber como essas deficiências e como esses espaços podem complementar essa formação, como esses dois espaços tem que trabalhar juntos ou podem trabalhar juntos e quanto isso é produtivo, é enriquecedor pro aluno. (M4)

Para Marandino (2003), “a idéia de parceria educativa corresponde a um movimento social de questionamento da distribuição de responsabilidades e poderes, onde se busca compartilhar essas responsabilidades” (p. 64). Assim, a formação inicial de professores de ciências não deve prescindir de experiências proporcionadas pelos espaços educativos extra-escolares, também por meio dessas experiências que aqui estão sendo tratadas, o que inclui a interação com seus futuros pares profissionais. A interação com professores já atuantes na Educação Básica poderia trazer mais elementos para que o mediador desenvolvesse de forma mais eficaz seu trabalho. Além disso, enquanto futuros professores na Educação Básica, os licenciandos que tiveram a experiência de mediação podem ocupar posição privilegiada para acompanhar seus alunos em visita ao centro de ciências, especialmente pelo conhecimento que já tem de sua turma e, também, da dinâmica de funcionamento de um espaço como esse. Tendo em vista sua interação constante em sala de aula esses licenciandos-mediadores poderiam melhor encadear as aprendizagens no museu com aquelas em desenvolvimento em suas salas de aula. A esse respeito, diz Chagas (1993, p. 54):

[...] os museus podem contribuir para a formação científica dos jovens de uma forma que a escola não pode oferecer. Consistência de princípios e complementaridade de recursos permitem assim o desenvolvimento de interações entre os museus de ciência e as escolas que não deverão restringir-se a encontros ocasionais mas traduzir-se em formas de colaboração mais profunda.

Outra questão que merece ser mais bem investigada refere-se à consolidação de parcerias entre museus de ciências e escolas, formalmente encarregadas dos processos educativos. Nesse sentido o professor de ciências que apresenta uma experiência em espaço extra-escolar pode contribuir, tendo em vista o estabelecimento de uma aproximação entre as duas instituições.

C3) Conexão

O espaço físico da instituição é um aspecto determinante na condução da visita, cabendo ao monitor explorá-lo da forma mais significativa possível, elaborando percursos que permitam conexões entre um espaço temático e outro, cativando os visitantes e tomando cuidado para que a apresentação não torne a visita desgastante. A seqüência abaixo foi conduzida pela licencianda-mediadora M1, ao tratar dos expositores sobre serpentes e sua vinculação com os bichos-pau:

→ *E a jibóia, ela é venenosa ou peçonhenta?*

→ *Nem venenosa nem peçonhenta, ela não tem veneno!*

→ *Como é que gente chama essa imitação do ambiente em que vive pra tentar...*

→ *Qual é a diferença de mimetismo e camuflagem? Na camuflagem que eles tão fazendo, eles tão imitando a natureza ou tão imitando o ambiente? Quando o animal imita o ambiente pra se defender ele tá fazendo uma camuflagem. Que que seria o mimetismo? Seria o caso da falsa coral, quem a falsa coral imita?*

→ *A verdadeira! Então ela tá imitando o ambiente ou um ser?*

Conteúdos conceituais em geral são apresentados de forma fragmentada nos livros didáticos, por vezes dificultando relacionar diferentes tópicos na educação formal. Trata-se de uma constatação que contraria os parâmetros curriculares nacionais (BRASIL, 1998), que orientam o trabalho nas diversas disciplinas segundo eixos temáticos (conteúdos específicos de determinada

disciplina). Os PCN enfatizam o trabalho com temas transversais, que propõem “trabalhar conteúdos em diferentes contextos articulados com o conteúdo dos eixos temáticos” (VIEIRA et al., 2005, p. 23). Em sua entrevista, M1 relata:

Por exemplo, a gente tem um museu de Física, mas não precisa só falar de Física, a gente fala também de Química, né? Por exemplo, no gerador de van der Graaf, tem as partículas, e essa não se restringe à Física, fala da Química também, do átomo, do núcleo, eu acho que é interdisciplinar, digamos assim. (M1)

Dessa forma, atividades desenvolvidas em espaços não-formais podem proporcionar processos educativos menos fragmentados, possibilitando conexões como a realizada pela mediadora, visto que diferentes aparatos originalmente presentes no ambiente expositivo podem ser correlacionados. M4 acrescenta que a interdisciplinaridade pode favorecer a divulgação científica na perspectiva da cultura científica:

(...) acho que em museus é muito mais fácil se trabalhar a interdisciplinaridade (...) acho que ela é mais favorecida nesses espaços tanto por ser um diálogo diferente, com enfoque diferente que é passar uma cultura científica, são integradas diversas áreas né, não se privilegia uma em detrimento de outras. (M4)

Os professores da Educação Básica participantes do estudo realizado por Vieira e colaboradores (2005) afirmaram que no ambiente museal a multi/interdisciplinaridade preconizada pelos PCN pode ser trabalhada mais facilmente e, segundo as autoras, “este é mais um fator que vem reforçar a importância dessas aulas para estudantes do ensino básico” (p. 23). Assim, no desenvolvimento dessas atividades extra-escolares, a abordagem dos temas e conteúdos científicos apresentados por meio de diferentes recursos possibilita conexões não apenas evidentes durante a mediação, mas também podem ser estabelecida pelo visitante individualmente.

C4) Ambientação

A necessidade de despertar o interesse dos visitantes para os conteúdos abordados também se dá na criação de uma ambientação que favoreça o

trabalho pedagógico planejado. No excerto abaixo, durante a Visita 1, M1 apresenta os expositores sobre formigueiros:

Porque que tava apagado, toda a sala tava iluminada, justo essa vitrine tava apagada? Será que tem alguma coisa?

Conforme já mencionado no Capítulo 1, uma das formas pelas quais o visitante pode ser incentivado a interagir é pela utilização dos sentidos, “experienciando” o museu, pelo despertar de diferentes emoções possibilitado também pela observação, aqui retomada pela mediadora. Em especial as imagens e mediações instrumentais propiciadas pelos aparatos expositivos tornam visível o “infinitamente pequeno” ou ainda o “infinitamente longe”, dotando as exposições científicas de uma dimensão visual original (JACOBI, 2005).

No excerto abaixo M3, durante a Visita 5, menciona o quarto estado da matéria articulando-o à proposta do aparato, que produz certo encantamento nos visitantes pela luminosidade e cores que são geradas:

→ *Quais são os estados da matéria?*

→ *O plasma é o quarto estado da matéria que foi descoberto. É um estado que é formado por muita carga carregada, ele tá depois do gasoso ainda, né? É uma quantidade maior ainda de energia, maior de calor... não é calor que a gente tem que pra passar do sólido pro líquido e do líquido pro gasoso. Se a gente por mais calor, mais energia, forma o plasma, aí o plasma. Na Terra a gente encontra quando vê aquela aurora, sabe?*

Um segundo efeito visual também ocorre no aparato “Vórtice”, apresentado por M4 durante a Visita 1:

→ *Será que na nossa casa a gente tem vórtice?*

→ *Onde que a gente consegue encontrar? O sentido de rotação dele tem a ver com o hemisfério em que a gente tá. A gente tá no hemisfério Sul, então ele gira em sentido anti-horário.*

Além disso, a educação em museus de ciências, por deslocar os visitantes para junto de uma realidade concreta, podem ter características muito específicas baseadas na possibilidade de referenciar o mundo físico com ações, por meio dos sentidos. Por meio de formas de ação comunicativa que vão além da

esfera de comunicação verbal, os visitantes são incentivados a “experenciar” o museu, como já pontuado neste trabalho. No trecho abaixo transcrito M4, durante a Visita 4, apresenta a simulação de cerrado, na área externa do CDCC, estimulando a observação das características desse tipo de vegetação, ao mesmo tempo em que toma cuidado para não reduzir um cerrado natural àquela representação.

Pessoal, aqui nós temos dois ambientes de simulação de tipos de vegetação. Aqui nós tentamos simular um cerrado, mas que que aconteceu? A gente não conseguiu manter todas as características. Num cerrado de verdade, os troncos são bem mais tortuosos, é bem mais grosso. Por quê? Porque a gente tá falando de um lugar seco, mas o que permaneceu são as folhas, as folhas grossas, são meio impermeáveis, elas têm que guardar água né, e lá atrás tão os animais.

Jacobi (2005) ressalta que a concepção e utilização de imagens é uma característica extraordinariamente rica da divulgação científica e tecnológica. “O conhecimento científico tanto é visual quanto lingüístico” (p. 363-364). Assim, a visualização de teorias, conceitos ou modelos referentes ao campo científico e tecnológico também se dá mediante o uso de esquemas e desenhos, e lhe confere maior concretude, ainda que analógica, a conceitos originalmente abstratos. Entretanto o autor diz ser arriscado pensar que as imagens, isoladamente, possam comunicar mais eficazmente que as mensagens lingüísticas, o que mais uma vez, justifica a presença da mediação humana (e instrumental) em museus e centros de ciências. Silva e colaboradores (2006) afirmam que as imagens constituem parte fundamental das práticas de ensino nas aulas de ciências: “há um consenso entre vários autores sobre o fato das imagens desempenharem importante papel pedagógico no processo de ensino-aprendizagem” (p. 220). Ao relacionar a formação do plasma com a luz emitida pelo Sol, M3 continua:

Por tá emitindo luz? Porque o plasma emite luz. O Sol é formado por plasma, lá tem uma grande quantidade de energia que passa pra esse novo estado da matéria, acima do gasoso, que é o plasma, que são grandes quantidades de partículas carregadas. (Visita 5)

No corrimão que objetiva trabalhar a percepção térmica, durante a Visita 2, M3 conduz:

→ *Todo mundo põe a mão no corrimão, uma mão aqui e outra aqui. Agora a gente vai sentir como está o meio com as duas mãos. Quando eu falar "Já!" vamos por as duas mãos no do meio. Vamos por a mão no meio? Um, dois, três e...*

→ *Como é que tá o meio? Tá médio! Vocês viram que a mão que tava quente ficou mais fria e a mão que fria ficou mais quente?*

Os ambientes de aprendizagem possibilitados pelas instituições museológicas são de uma riqueza e diversidade que os aproxima dos ambientes naturais nos quais as pessoas podem construir conhecimentos (CHAGAS, 1993). Esta autora diz que os ambientes criados pela escola afastam-se, muitas vezes, dos interesses dos sujeitos da aprendizagem “por serem limitados, artificiais e descontextualizados” (p. 54). Diversas linguagens compõem o cenário necessário à mediação instrumental em um museu ou centro de ciências. Tais linguagens podem ser expressas por meio de experimentos, dioramas, textos, painéis, aparatos interativos, brinquedos e computadores, entre outros. “A mediação instrumental é aquela que não envolve diretamente outros seres humanos” (MORAES et al., 2007, p. 58).

As mediações instrumentais, ainda que representando um custo eventualmente elevado na sua produção, correspondem a custos menores na sua manutenção. Têm certamente espaço garantido nos museus, ainda que devam sempre ser integradas com mediações humanas (MORAES et al., 2007, p. 58).

Analogamente, na escola, o professor tem papel fundamental na forma pela qual esses recursos visuais e ambientais podem mediar a produção de sentidos pelos estudantes. Para Silva e colaboradores (2006, p. 220) “esse papel se concretiza em diversas ações e decisões do docente, desde a escolha das imagens até as atividades em que essas se inserem”. Para esses mesmos autores, “é importante que a formação inicial e continuada de professores leve em conta esse papel mediador do professor, pois ela é responsável pela sua constituição”.

C5) Expressão Corporal

Trata-se de um saber particularmente interessante ao considerar os Jardins da Percepção do CDCC, cuja proposta fundamenta-se no uso dos sentidos. M4, ao receber a Visita 2 na área externa do prédio do CDCC, diz:

Nós vamos usar esses sentidos, menos o paladar, é claro, pra gente perceber a ciência. Nós vamos perceber a ciência por esses quatro sentidos, tá certo? Vamos perceber mesmo, por isso Jardim da Percepção, perceber a ciência com os nossos sentidos aqui então, tá jóia?

Um exemplo faz-se presente quando da apresentação da seção “Os crânios e a evolução”. Ao comparar os diferentes crânios, M4 pergunta: “Qual que vocês acham que vem primeiro, que vem antes? Qual será que é a nossa?” As crianças que integraram o grupo da Visita 4, ao apontarem erroneamente o crânio relativo ao ser humano, são orientadas pela licencianda-mediadora:

A última? Então vamos ver aqui só uma coisa né. Como que é seu nome? A A.C. falou que é essa daqui ó, vamos ver só. Ela parece com a nossa, não parece? Ele tem esse ossão, não tem? Vamos passar a mão na nossa testa. A gente tem esse ossão grandão aqui assim? [gestualizando a fala]. O nosso é um pouquinho menor.

Ao referirem-se à utilização de gestos em aulas de campo, Fernandes e Trivelato (2007) afirmam que, assim como em sala de aula, os gestos “localizam, dão sentido e dinamizam as entidades” (p. 9). Trata-se de uma afirmação também válida ao se considerar a mediação em centros de ciências. Em especial no excerto acima, o mediador gestualiza a forma pela qual as crianças poderão inferir qual é o crânio correspondente ao do ser humano dentre os que estão expostos, conferindo certa dramaticidade ao discurso. Na área externa, em um dos experimentos sobre Percepção do Som (“Tubos Sonoros”) M4, ainda durante a Visita 4, assim conduz:

Então vamos fazer assim... ele vai bater aqui e eu vou segurar. Então bate nesse daqui, pode bater. Bate de novo. Porque que tá sumindo o som? Quer vir aqui você? A hora que ele bater, você segura aqui assim. Você sente alguma coisa a hora que você encosta a mão? Que que você sente?

Então o som ele vai tremer assim onde ele passa. Quando a gente fala, que será que tá tremendo assim, que tá mexendo?

Fernandes (2007) afirma que os significados construídos durante as interações mediador/visitantes residem em vários modos de comunicação e cada um contribui, com suas especificidades, para o significado geral em construção pelo visitante. Essa experiência museal, portanto, não se caracteriza como um processo que depende fundamentalmente da linguagem. Para o autor

O modo gestual (...) compreende principalmente gestos efetuados com as mãos, mas também inclui algumas outras ações comunicativas: posturas corporais; demonstrações; expressões faciais; deslocamentos pelo espaço que possam orientar o grupo; e a exibição de material a ser observado, como as folhas de uma planta, por exemplo. (p. 137)

O modo gestual também integra o saber da manipulação, a ser descrito na próxima subcategoria.

C6) Manipulação

A interação sujeito/objeto ocorre quando o indivíduo manipula os objetos do espaço museal idealmente, levanta hipóteses e dialoga com os fenômenos presentes.

O que pensamos sobre o papel dos 'explicadores' obviamente é determinado pelo objetivo que atribuímos a um centro de ciências. E, quando falamos de centros de ciências, em geral estamos pensando em exposições interativas. Elas são concebidas de forma a estimular um comportamento interativo no visitante ou ainda, de forma ideal, a induzir nele um 'comportamento científico': observação, questionamento, manipulação, experimentação, avaliação crítica de afirmações e respostas. São esses os comportamentos desejáveis que uma boa exposição interativa deveria induzir em seus visitantes (GOMES DA COSTA, 2007, p. 28).

A liberdade para o desenvolvimento dessas atitudes frente à exposição faz-se presente na fala de M2:

(...) a gente tem que saber olhar pro visitante e saber o perfil dele, saber se ele é uma pessoa que não... que gosta só de ler, gosta dele descobrir as coisas, então você tem que ter a sensibilidade de falar "Não vou nem ficar perto porque senão vou atrapalhar!" ou então "Não, ele é um visitante que quer que eu fique falando e mostrando e lendo, levando ele até as atividades". Então ele tem que ser um pouco de tudo, ter essa sensibilidade, de saber a hora que você vai falar, falar, falar, saber a hora que você vai encaixar uma piadinha, a hora que você não vai falar nada e deixar o visitante ali só olhando. (M2)

A terceira geração de museus de ciências objetiva abordar a ciência contemporânea por meio de modelos interativos que possibilitem o engajamento cognitivo dos públicos e a manipulação como recursos para o desenvolvimento de sua componente educacional. A esse respeito M3, durante a Visita 2, diz:

→ *Pessoal, esse aqui é um ambiente de simulação de mata ciliar, aquela mata que fica em volta de rio. Vai passando essa folhinha aqui, sente o cheiro! [tempo para resposta]*

→ *É o pau d´alho!*

Assim, a mediação humana nesses espaços configura-se como caminho de ação a ser utilizado para obtenção de patamares mais elaborados de interatividade. A manipulação, observação, audição e diversas outras formas de interagir com a exposição configuram-se como uma especificidade das visitas a esses espaços. Durante a Visita 5, conduzida por M3:

→ *Vamos ver o que acontece: puxa lá a primeira corda!*

→ *Aí puxa a segunda. Uma observação: todos têm 10 kg. O que aconteceu?*

→ *Começou a ficar mais pesado! [resposta do grupo]*

→ *Por que isso acontece? Por causa da tração! Na verdade são as polias ou roldanas: aqui nós temos uma polia, uma roldana, aqui nós temos duas, lá nós temos três. O que acontece? Cada vez vai ficando mais fácil daqui pra lá né? Quanto mais polias, mais fácil fica, menor é o seu trabalho. Por quê? Por que as polias ajudam, elas vão segurar parte do peso pra você, é mais ou menos isso mesmo, elas seguram parte do peso pra você e facilitam o seu trabalho, por isso Arquimedes desenvolveu esse sistema aí de roldanas ou polias, tá?*

Durante a mesma visita, nos Espelhos Acústicos (Percepção do Som), M3 continua:

→ *O que é o som mesmo? São ondas! O que será que essa antena faz com as ondas?*

→ *Ela direciona, é uma antena parabólica, tem o formato da parabólica, quando a gente fala a onda vai abrir, vai divergir ali e o que acontece quando ela chega do outro lado? Ela se junta novamente pela curvatura daquela antena e vai sair pelo mesmo lugar que a pessoa falou ali no outro.*

A interação em museus e centros de ciências pode acontecer de variadas formas e a manipulação é uma delas. Pensar o saber da manipulação nessa perspectiva também leva em conta a problematização, o levantamento de hipóteses e a discussão, possibilitando aos diferentes públicos o desenvolvimento

de “explicações, interpretações, teorização e compreensão dos fenômenos com os quais interage” (PAVÃO e LEITÃO, 2007, p. 41).

C7) Concepção da Exposição

Para executar sua função os mediadores, de modo geral, não são/foram envolvidos nas etapas iniciais de planejamento das atividades desenvolvidas pela instituição na qual atuam (RODARI e MERZAGORA, 2007). Nesta subcategoria se pretende verificar se o licenciando-mediador traz algum saber que sente falta, um saber que existe, mas que ele ainda não mobiliza em suas atividades. M1 aponta o saber da concepção da exposição como necessário, como relata em sua entrevista, embora não tenha clareza de objetivos quanto à estruturação das exposições de ciências:

Daí que eu falo que também faltou essa parte da gente participar da construção do museu. Pra que que foi construído, qual é o objetivo dele? Não tá bem definido, todo dia a gente tenta todo dia traçar um objetivo pra ele, cada dia a gente se pega numa coisa. É porque, assim... cada pessoa montou um lugar. O ideal era “Poxa, você montou isso, pensando em quê?” (M1)

Garcia (2006), ao investigar a aprendizagem do público durante uma visita orientada ao Zoológico de Sorocaba, apontou que existe certa dissonância entre o discurso da instituição museal e o discurso do mediador. Assim, vem à tona a distância entre as concepções que fundamentam as ações pedagógicas na instituição museológica e aquelas referentes à realização das mesmas no dia-a-dia pelos mediadores.

Rodari e Merzagora (2007) afirmam que os próprios mediadores têm sentimentos muitas vezes contrários. Se “por um lado, eles são muito apaixonados pelo seu trabalho – o qual eles acham extremamente interessante e divertido – e estão bastante comprometidos com os objetivos da popularização e disseminação da ciência” (p. 11), por outro se sentem pouco valorizados por não participarem mais ativamente das metas e programas propostos pelas instituições nas quais atuam. Dessa forma, as ações educativas empreendidas em museus e centros de ciências poderiam ser mais bem desenvolvidas se maior ênfase fosse atribuída à figura do mediador, particularmente quando este se encontra vinculado a um curso de formação docente. Os licenciandos-mediadores podem configurar-se como

ferramenta de grande importância visando ao estabelecimento de um diálogo mais profícuo entre as exposições do centro de ciências e a instituição escolar.

Por fim, de modo a sistematizar o que foi discutido nessa categoria, são tecidos alguns comentários gerais referentes a cada uma das três grandes categorias de saberes da mediação humana em museus e centros de ciências. Em suma, os saberes compartilhados com a escola aparecem com maior frequência, além de serem aqueles com os quais os licenciandos-mediadores têm maior contato durante sua formação acadêmica. A partir desses dados pode-se inferir que apresentam uma concepção de que os espaços de educação não-formal, como os centros de ciências, apresentam aproximações com os espaços formais de educação como a escola, apontando fazeres similares desenvolvidos em ambas as instituições. Além disso, o licenciando-mediador apropria-se dos saberes disciplinares, adquiridos em sua formação universitária que constituem, tanto para o docente como para o mediador, a matéria prima sobre a qual sua prática cotidiana lhe exigirá domínio pois, segundo Tardif (2002, p. 38), “objetivam transmitir, aos docentes em formação, os conhecimentos desenvolvidos pela humanidade”.

Por tratar-se de licenciandos-mediadores na área de Ciências, os saberes escolares que dizem respeito à educação em ciências aparecem de alguma forma no discurso dos mediadores investigados. Em se tratando de estudantes de ciências, mostra-se coerente com a formação acadêmica que tiveram para trabalhar questões próprias dessa área, como a história e a filosofia da ciência.

Ressalta-se a última categoria de saberes, que apresenta competências e habilidades inerentes ao trabalho em museus. A manifestação desses saberes estariam mais diretamente vinculados à capacitação oferecida pelo centro de ciências no qual os licenciandos-mediadores desenvolvem suas atividades. Trata-se de algumas características que poderão ser desenvolvidas na medida em que os mediadores tiverem clareza da missão da instituição, e isso passa pelo reconhecimento de sua história, das possibilidades de conexão entre os diferentes aparatos expositivos, além de entenderem a concepção da exposição. E sendo assim, essa pode ser a justificativa para que não tenham sido contemplados mais recorrentemente nas respostas dos sujeitos os saberes mais propriamente dos museus. Assim como os saberes da interação com professores, da expressão corporal, da ambientação e da manipulação, os anteriores poderiam ser

apresentados aos licenciandos em um curso de capacitação, levando-se em consideração as características da instituição museal e as formas de atingir seu público no processo de divulgação científica. O reduzido número de saberes apontados no campo da educação em museus e centros de ciências, quando comparado às outras duas categorias de saberes, sinaliza para o fato de que os mediadores necessitam de orientações quanto à inserção dessas questões nas atividades de mediação, de forma a melhor entender as especificidades educativas de espaços extra-escolares.

Frente ao panorama acima tecido, é natural que mediadores de museus e centros de ciências que não apresentam experiência anterior apliquem, por vezes, apenas os conhecimentos, disciplinares e pedagógicos, construídos durante a formação inicial na licenciatura, visto que não há uma formação específica para eles. A esse respeito diz Soares (2003, p. 87)

[...] para se exercitar os saberes mais propriamente de museus – história da instituição, interação com professores, conexão, história da humanidade e expressão corporal –, é necessário fazer-se uso de uma leitura da exposição descolada da prática e do currículo escolar, lançar-se ao desenvolvimento de outras estratégias a fim de tornar este momento mais próximo da experiência museal do que da prática comumente encontrada na escola.

Além dos saberes da mediação, os licenciandos-mediadores destacaram habilidades como paciência e motivação bem como a componente afetiva, que inclui dedicação e gosto pelo que se faz. Outras habilidades como versatilidade e trabalho em equipe são recorrentes nas falas dos investigados. Assim como o universo de atuação do professor em sala de aula, o contexto de atuação do mediador de exposições científicas é bastante complexo e singular e por isso, desde o início de sua formação, é preciso que ambos tenham contato com os elementos que farão parte de suas práticas. A partir dessas aproximações, vivências e reflexões das atividades desenvolvidas, o licenciando-mediador poderá desenvolver ferramentas que o auxiliem em sua ação, no centro de ciências e também futuramente na escola: essas ferramentas e a contribuição das mesmas para sua formação inicial compõem o foco da próxima categoria.

IV) CONTRIBUIÇÕES DA EXPERIÊNCIA DE MEDIAÇÃO À FORMAÇÃO INICIAL DOS LICENCIANDOS

Bejarano e Carvalho (2005) afirmam que não é simples aprender a ensinar sendo que, muitas vezes, os professores se vêem diante de um conflito ao observarem suas realidades, daí a importância de utilizarem estratégias que possibilitem a resolução de alguns desses conflitos. Uma delas pode ser a preparação do professor, durante os cursos de graduação, para que possam ministrar aulas segundo diferentes modalidades didáticas, que incluam espaços não-formais como exposições de ciências. De modo a mapear as contribuições oferecidas pelos espaços aqui estudados à formação docente em ciências, incluiu-se nesta categoria os apontamentos dos licenciandos-mediadores sobre as formas pelas quais as instituições museológicas contribuíram para sua formação inicial, o que foi aprendido nessa experiência e que pode ser levado para a sala de aula bem como os limites e possibilidades da mediação nesses espaços para a formação e atuação do professor de ciências.

A possibilidade de ter contato com os públicos no centro de ciências, em especial aquele vinculado à Educação Básica, apresenta-se como oportunidade de vivenciar aquilo que a graduação pode não oferecer, pelo menos em um primeiro momento.

(...) aqui [no museu] o público-alvo são os alunos, então acho que isso que falta na graduação, um trabalho com foco voltado pro aluno, um trabalho mais ali na comunidade, mas que eu acho que não é feito na graduação.
(M4)

Sendo o CDCC um órgão vinculado à Pró-Reitoria de Cultura e Extensão Universitária (PRCEU), uma de suas missões é estreitar o vínculo com a comunidade na qual se insere. Da mesma forma, sendo o Espaço Interativo do CBME vinculado à Coordenadoria de Educação e Difusão Científica desse CEPID sua missão também reside na divulgação científica. Defende-se, portanto, que as contribuições trazidas pela experiência de mediação nesses espaços pode caracterizar-se como ricamente formativa aos professores em formação inicial, que ali vêem uma possibilidade de aproximar-se da comunidade em geral e da Educação Básica. A esse respeito, Jacobucci (2008c) afirma que é reduzido o número de

investigações que têm sido realizadas visando ao entendimento de como centros e museus de ciências contribuem para a formação docente.

Inicialmente os mediadores justificam sua opção pelas atividades de mediação argumentando que seriam uma possibilidade de ter contato com o público, tendo em vista sua futura inserção em atividades que demandariam **relacionamento interpessoal**, a exemplo de M1:

Aqui o CDCC foi uma maneira de eu ter acesso ao público, não ficar só lá na teoria, né? Pra quando chegasse realmente a dar aula (...) não ser uma coisa estranha. (M1)

A mediadora M3 relata que antes de sua atividade como mediadora no CDCC, atuava como monitora do setor de computação da instituição e optou por mudar de setor para complementar o curso de graduação em licenciatura. Menciona, também, algumas contribuições formativas da experiência:

Por achar que seria um instrumento que iria complementar minha graduação mesmo. Porque lá [na graduação em licenciatura] nós não temos uma prática, aliás eu não tinha tido até então... mas eu achei que ia me ajudar nisso. Na forma de falar com o público... inclusive eu trabalhava lá em cima, na Computação e quis passar pro museu justamente por causa disso, pra aprender mais, pra completar meu curso de licenciatura, exatamente com esse objetivo, não foi só por causa da bolsa não, porque eu já tinha lá na computação e quis passar pro museu exatamente pra ter essa vivência diferente, pra aprender, pra complementar o curso e com esse objetivo realmente. E tá correspondendo, eu tenho aprendido muito aqui no museu, muito! (M3)

Situação similar é relatada por M4 que anteriormente se dedicava ao trabalho na Experimentoteca da instituição. Aproximar-se da realidade do ensino público por meio da mediação das exposições de ciências apresenta-se como uma forma de desenvolver competências que a orientem quando em sua futura atuação na educação científica na Educação Básica:

Porque às vezes as condições que a gente tem lá nos laboratórios de Física e de Química são muito diferentes das realidades das escolas, daí pela diferença de foco. Então acho que isso mudou um pouco a minha visão e me fez também pensar em complementar a minha formação e o CDCC eu acho que é uma possibilidade disso, ele vai desenvolver conhecimentos que são mais aplicáveis à realidade de uma escola. (M4)

M4 também reitera a possibilidade de aproximação do licenciando com os alunos da Educação Básica, bem como seu protagonismo ao assumir situações no museu em que, por vezes, se vê como professor.

[a mediação no museu] Possibilita preparar a gente pra perguntas que surgem em sala de aula porque os alunos que vem aqui com professores são alunos de sala de aula, lógico que não tem aula com a gente mas... trazem dúvidas de um outro professor, que não foram esclarecidas pelo outro professor ou que não teve oportunidade pra ter outro método e tal, mas o museu aqui possibilita isso acho que muito bem... de integrar a gente, deixar a gente mais próximo dos alunos, dessa transmissão de... tanto transmissão de cultura científica, de repente eles vem pra saber conceito mesmo, transmissão de informação em geral...

Há, portanto, o reconhecimento do CDCC como um espaço formativo quando questionados sobre a opção pela mediação nos museus. Os participantes também relatam a opção por esse estágio tendo em vista a aproximação do mesmo com situações a serem por eles vivenciadas futuramente nas salas de aula da Educação Básica.

(...) a partir do momento que como monitor você consegue conquistar uma turma na sua exposição, acho que já é assim... fica mais fácil ver como você conquista um aluno em sala de aula. Aqui é muito mais aberto. Se você conseguir conquistar ele aqui, a atenção pra você já é um ponto. (M1)

A mesma mediadora traz uma percepção no trabalho com adolescentes, dizendo que “Se você [o mediador] for sério demais você não consegue a atenção deles”. Em uma situação de interação com crianças, M4 diz:

(...) quando você trabalha com crianças, vêm as respostas mais inesperadas possíveis do que com adultos. Quando você prepara uma visita normalmente você ensaia, você prepara um diálogo que é adaptável, é lógico, mas que você pressupõe algumas respostas ou pressupõe algumas informações que partam do visitante. Quando isso não acontece, você tem que dar uma outra volta, você tem mudar esse caminho pra tentar, pra falar... de repente ele te dá uma resposta que não é a que você espera, você fica sem... muitas vezes sem saber como prosseguir o diálogo daquele ponto, você acaba tendo que buscar outro caminho pra chegar no mesmo ponto e continuar dali.

No que tange à formação de professores, há que se considerar que a dimensão reflexiva apresenta-se nas situações imprevisíveis e na necessidade de

procurar encaminhamentos para situações inesperadas, como expõe M4. Pérez Gómez (1992), partilhando das idéias de Schön, descreve a realidade do professor como aquele que intervém em um meio ecológico complexo, em um contexto vivo e mutável. Diz o autor que nessa realidade o professor enfrenta problemas singulares; o êxito do profissional depende de sua capacidade de lidar com a complexidade e resolver situações práticas, integrando de forma inteligente e criativa conhecimentos e técnicas (PÉREZ GÓMEZ, 1992), que também são questões pertinentes àquelas protagonizadas por mediadores em museus de ciências. M6, ao citar as contribuições do CDCC para sua formação inicial, relata:

Como eu trabalho como monitora, principalmente na parte de como me expressar, perceber se a pessoa realmente está entendendo, ter um jogo de cintura pra tentar sair. Vejo se a pessoa não está entendendo, tento arranjar outros meios para explicar de um jeito que a pessoa entenda o que eu quero passar. (M6)

Tardif (2002) afirma que os saberes são delineados pela competência do docente em agir de acordo com contextos de ação de grande complexidade, situação que também acontece em ambiente extra-escolar, como apontado por M4 e M6, quando relatam o que aprenderam na prática de mediação:

Acho que seria isso esse jogo de cintura, essa capacidade de ter mais de uma opção pra se chegar no mesmo ponto. Se uma não deu certo então vamos tentar outra, outros exemplos e tal pra facilitar esse entendimento. (M4)

Além um pouquinho desses conceitos que a gente trata, eu acho que um pouco desse jogo de cintura que a gente tem que ter, (...) criar algumas saídas. (M6)

Marandino e colaboradores (2008, p. 29) diz que durante a atuação do mediador são comuns momentos em que ocorrem diferentes situações-problema, “como conflitos, dúvidas, desinteresse do grupo ou de algum visitante específico, entre outras. Para solucioná-las ele reflete sobre as vivências e experiências adquiridas e, na própria ação, toma uma decisão (nem precisando verbalizá-la)”. A esse respeito, diz M2:

Um monitor ele tem que ser muito eclético, ter uma percepção muito ampla. Por quê? Porque a gente tem que saber olhar pro visitante e saber o

perfil dele, saber se ele é uma pessoa que gosta só de ler, gosta dele descobrir as coisas, então você tem que ter a sensibilidade de falar “Não vou nem ficar perto porque senão vou atrapalhar!” Ou então “Não, ele é um visitante que quer que eu fique falando e mostrando e lendo, levando ele até as atividades”, então acho que o perfil do monitor, o principal, é que o monitor hoje tem que ter sensibilidade de você olhar o visitante e saber o que ele quer. (M2)

Ainda sobre o perfil e saberes do mediador, M5 relata aproximações entre o professor e o mediador:

Todas as qualidades do professor, como eu tinha dito, né? Carisma, saber os conteúdos, saber como abordar os conteúdos, motivar os alunos, que também tá no carisma, saber lidar com situações diferentes, porque nós não somos iguais, diferenciar, enfim... seria mais essas características, né? Estar sempre animado né, o professor não pode ser aquele que... “Ah, eu vou dar aquela aula...”. Não, tem que estar animado, “Vou dar essa aula, vai ser legal!”, tem que gostar (...) (M5)

A motivação pessoal é também uma componente de fundamental importância para o desempenho de ambas as funções (professor e mediador), como expõe M5:

(...) é totalmente diferente, por exemplo, quando você expõe com uma cara feia, com... meio que com ar de desanimado. Já notei isso: quando você tá meio desanimado, você faz normalmente, mas você não sorri, não dá um sorriso, tá lá explicando e tal, a pessoa fica mesmo meio... mais contraída, agora se você tá empenhado, a pessoa se sente mais motivada, então com mais interesse, no caso, pra conhecer...

Dessa forma, uma visita monitorada também se constitui como um processo formativo tanto para o visitante como para o próprio mediador, pois se configura fundamentalmente por escolhas e decisões, ainda que para o mediador possam não ser claras e conscientes (MARANDINO et al., 2008). Em virtude das imprevisibilidades da prática, o mediador de museus trabalha na perspectiva da reflexão-na-ação (SCHÖN, 1992) ao lidar com tais situações por meio da inteligência e da improvisação.

Ao se considerar o museu ou centro de ciências um espaço formativo, tanto para aprendizagem das Ciências da Natureza como também da docência, é possível caracterizá-lo como *lócus* de grande importância para a formação docente

desde a sua fase inicial, avançando nas formas pelas quais a instituição museal tem sido tradicionalmente utilizada. Mediante parcerias com a universidade, torna-se possível uma reconstrução reflexiva dos pressupostos didáticos trazidos pelos futuros professores (MARANDINO, 2003). Frente a esse panorama, os mediadores destacaram o desenvolvimento de saberes e práticas que poderão auxiliar-lhes futuramente em sua atuação na Educação Básica.

Essa sensibilidade de conhecer as pessoas e saber como eu posso falar o mesmo conteúdo de várias formas, eu só consegui aqui, se eu não tivesse passado por aqui, se eu não tivesse trabalhado (...) será que eu sei explicar? Eu falo, será que as pessoas entendem o que eu falo? (...) Será que eu sei conteúdo suficiente pra poder explicar pra uma pessoa? Então acho que essa experiência só consegui porque eu tava trabalhando aqui (...) São coisas que eu acho que eu tô um pouco mais tranquila. (M2)

Assim como M2, M4 afirma que a maneira pela qual desenvolveria uma aula na Educação Básica provavelmente seria diferente caso não tivesse passado pela experiência de mediação no centro de ciências. Sua fala leva em consideração diversos elementos que considera necessários à condução de uma aula pelo professor:

(...) eu acho que mudou bastante a forma como eu desenvolveria uma aula se eu não tivesse trabalhado aqui e trabalhado aqui. Isso de ter esse jogo de cintura, de saber que nem todos aprendem do mesmo jeito, que conteúdo é importante, mas que é preciso essa assimilação, que é preciso associar... é lógico que quando você quer ser professor você sabe da importância disso, você sabe de tudo isso, mas trabalhar aqui no CDCC favorece o desenvolvimento dessas habilidades né, então isso tudo foi graças a trabalhar aqui. (M4)

As habilidades comunicativas puderam ser desenvolvidas em grande medida segundo M5, que também ressalta a importância da experiência para sua futura atuação como docente:

Eu achei muito bom porque me deu grande experiência e eu vejo que a primeira aula minha... eu nem quero pensar sem ter essa monitoria aqui né? Eu vejo que foi de grande importância, mesmo porque eu era bastante tímido, sou bastante tímido mas... eu era muito mais... a dicção, tudo melhorou muito... embora eu tenha que melhorar ainda mais... falar em público não era muito o meu forte mas hoje eu melhorei bem mais essa parte. (M5)

De certa forma os licenciandos-mediadores reconhecem, na atividade de mediação em visitas escolares, um papel importante e, por vezes, até semelhante à prática de ensino, que pode ser vivenciada não apenas em sala de aula. Standerski (2007, p. 23) afirma que se um profissional consegue definir dificuldades e desafios em sua prática, isso já é um indício de que alguma reflexão ele está realizando. Sendo o centro de ciências um espaço formativo que também contempla o paradigma reflexivo, faz-se necessário ressignificá-lo como um local de relevância na formação inicial docente, instrumentalizando o futuro professor nas vertentes racionais, estéticas, técnicas e emocionais, dada a imprevisibilidade do fenômeno educativo, também ocorrente em espaço extra-escolar.

Acho que isso é fundamental, acho que todos os professores deveriam pensar "Poxa, será que eu tô dando uma boa aula?" Eu sou muito crítico, toda vez que a gente tem apresentação no museu eu penso "Será que eu apresentei bem?", "Será que gostaram da apresentação?" fico naquela, tem dias que eu falo "Putz, hoje apresentei mal!" eu acho, e às vezes eu até me abalo, mas assim... depois falo vou tentar melhorar né? Acho que isso é o mais importante, você sempre estar tentando melhorar. Inclusive as primeiras apresentações que eu tive no museu foram... sempre fui tímido, não foram tão legais, mas foi muito bom, tá sendo muito boa essa experiência. (M5)

É nesse sentido que o estágio nesses espaços configura-se como uma ferramenta formativa diferenciada e que mantém relações com a função que o licenciando vai desempenhar futuramente. A esse respeito M6, assim como M5, relata ter visto na mediação uma possibilidade de desenvolver suas habilidades comunicativas tendo em vista futuras ações que terá que desenvolver na Educação Básica:

Nossa vou ter que ficar lá na frente falando... mas eu vou fazer, eu quero ir justamente pra isso, pra me livrar desse meu medo de falar lá na frente porque com certeza isso vai me ajudar se um dia eu entrar em uma sala de aula: você tem um pouco mais do domínio da linguagem, do jeito de conversar com os alunos. (M6)

M4 afirma que a experiência de mediação potencializa o desenvolvimento de habilidades necessárias ao futuro professor. Na ausência da experiência, M4 acredita que o tempo para desenvolver tais habilidades seria maior.

Desenvolvendo essas habilidades de comunicação, de achar que você pode melhorar a vida das pessoas se elas (...) você mostrar que educação é importante, que tá ligado ao nosso dia-a-dia, tudo isso a gente desenvolve aqui e possibilita melhorar no futuro a nossa prática docente. Eu acho que se não existisse esse estágio demoraria um tempo maior depois que começasse a dar aula pra conseguir desenvolver todas as competências e habilidades que a gente desenvolve aqui. Acho que isso facilita muito, principalmente comunicação e ver diferentes formas de abordagem e tudo isso. (M4)

Há que se ressaltar a componente afetiva envolvida no trabalho dos mediadores, em sua interação com os visitantes e com as situações vivenciadas. De acordo com Tardif e Lessard (2007) também “a relação de inúmeros professores com os alunos e a profissão é, antes de tudo, uma relação afetiva” (p. 151), de natureza interpessoal das relações professor/alunos. Esses autores afirmam que “dificilmente os professores podem ensinar se os alunos não “gostarem” deles ou, pelo menos, não os respeitarem”. (p 159). Enquanto trabalho interativo, a docência possui características que permitem diferenciá-la de outras formas de trabalho humano, notadamente o trabalho com objetos materiais e a técnica, o conhecimento e a informação. Esse trabalho com e sobre outrem pode ser chamado interativo. Os autores afirmam também que essa relação está em conformidade com as diversas nuances que marcam um trabalho “inevitavelmente centrado no humano” (p. 160).

(...) tem visitas em que eles são muito participativos, parece que o tempo passa e você nem sente. (...) não lembro o nome da escola agora, mas era uma turma de adolescentes, tanto que pediram Orkut, me adicionaram, não ficou aquela coisa monitor/escola, foi embora, acabou. Parece que foi... eles interagiram mesmo, viram o monitor como pessoa, não alguém que está ali só pra responder as perguntas e acabou. (M1)

Tais práticas poderiam trazer enriquecimento pessoal e profissional para todos os envolvidos nas visitas, em especial para o licenciando-mediador podendo haver, inclusive, algum impacto sobre a gestão de situações em sua sala de aula no futuro. Os mediadores relatam diferentes experiências que lhes possibilitaram aproximações com alunos da Educação Básica, como é o caso de M2, que auxiliou posteriormente alguns estudantes na elaboração de uma feira de ciências.

Eu dava a visita monitorada, ou então uma visita espontânea, aí quando o visitante voltava, ele já voltava querendo montar uma experiência, montar um... fazer alguma coisa de feira de ciências... você fala "Putz, eu fiz diferença, eu consegui!" Então não fui só uma pessoa que ele passou e conheceu, entendeu? Eu consegui fazer ele se interessar por ciência e ver uma aplicação de tudo o que eu falei, então eu senti, esse ano eu senti isso sim, "Ah eu consegui!" Eu consegui fazer alguém prestar atenção no que eu tava falando e mais do que prestar atenção, se interessar.

Um papel também desempenhado pelos centros e museus de ciências é contribuir para a formação docente por meio de atividades que favoreçam o desenvolvimento de materiais instrucionais, planejamento de aulas práticas de ciências e interfaces com projetos em âmbito escolar (JACOBUCCI, 2008). Ademais, as atividades formativas desenvolvidas no centro de ciências possibilitam o fortalecimento da auto-estima e podem valorizar as capacidades individuais e coletivas dos licenciandos que participam da experiência de mediação. Assim, ter seu trabalho reconhecido por professores já atuantes na Educação Básica é também um aspecto valorizado por M2:

E uma coisa bem marcante em várias visitas que eu vi e que acaba me emocionando, é quando no final da visita ou o professor ou o coordenador da visita que vinha junto me abraçava e falava "Nossa, você é muito boa, gostei de você!". Não falava "Gostei do espaço", falava "Gostei de você", nossa legal que a pessoa falou que me deixou, assim, até emocionada de falar "Puxa, a pessoa prestou atenção em mim e foi legal, meu trabalho deu certo!".

Os licenciandos-mediadores destacam que as diferentes metodologias de ensino desenvolvidas durante sua atuação no museu poderão ser utilizadas futuramente em suas salas de aula na Educação Básica, em especial a História da Ciência. Além disso, destacam a motivação em buscar conhecer melhor aspectos referentes a determinados tópicos da ciência que, assim como eram estudados previamente à mediação, também poderão ser estudados antes de ministrarem as aulas. M1 assim se expressa:

[o que pode ser levado para sala de aula] Acho que muitos exemplos mesmo, curiosidades que saem do giz e lousa, assim de maneira geral o CDCC pela forma de visita mesmo. Agora o museu pra minha sala de aula a História da Ciência mesmo, a minha disciplina em buscar as coisas, que antes eu não me atentava pra esse lado da História da Ciência, como foram

descobertas as coisas. Acho que a minha disciplina mesmo em querer buscar as coisas pra poder passar pra sala de aula e mais curiosidades mesmo. (M1)

Além da História da Ciência, M3 destaca os conteúdos conceituais que aprendeu durante o período de estágio no museu, bem como as várias possibilidades de interligar temas trabalhados na exposição e, conseqüentemente, no próprio campo científico.

(...) aprendi muito conteúdo, aprendi formas, uma das coisas mais interessantes são formas de fazer ligações, de fazer pontes entre os conteúdos e temas paralelos. Por exemplo, falar da História da Ciência, falar da tecnologia, de coisas que a gente nunca imaginaria tirar. É fácil imaginar na Física né, você fala de efeito Doppler, dá pra falar de exames médicos que são feitos a partir disso, da história do Doppler, dá pra abranger muita coisa, dá pra falar de Revolução Industrial, e sabe... É fácil imaginar na Física, e agora na Biologia, aprender a fazer... fazer essas pontes foi importante. Aumentou essa minha capacidade de interligar conteúdos, interligar disciplinas. E a própria atividade de docência mesmo, falar em público, se comunicar e coisas assim. (M3)

A licencianda também reconhece que a capacidade de falar em público é uma habilidade desenvolvida durante a mediação, opinião compartilhada por M1, que acrescenta o aprendizado de diferentes formas de se explicar conceitos científicos pertinentes à exposição.

O contato com o público, saber me expressar melhor, como atrair a atenção (...) Você vê "Ah, eu posso explicar isso de tal forma na escola". (M1)

Quando questionadas sobre elementos construídos na prática de mediação e que poderão ser levados para a Educação Básica, M2 e M1 também elencam a adaptação a diferentes situações quando é necessário trabalhar com pessoas que apresentam perfis diferenciados. Mais uma vez, o relacionamento interpessoal emerge como componentes de grande relevância, marcas de um trabalho com acentuada componente humana, como ressaltam Tardif e Lessard (2007). A esse respeito, pontuam os licenciandos mediadores:

Me modelar como pessoa, devido às outras pessoas. (...) Acho que me modelar devido às pessoas que estão em volta... (M1)

Eu acho que o eu vou levar, que eu vou tentar né, é essa, esse jeito de lidar com os alunos, de lidar com aluno de um modo geral, de não ser arrogante, de não... de escutar eles e ver como eles são pra daí saber como eu vou me portar, eu não sou uma pessoa fixa (...) Vou sempre tentar ver algo que aqueles alunos, como eles vão interagir comigo, se eu vou ter que ser rígida, se eu vou poder ser mais... enfim, de alguma forma eu vou criar um modo de que é o que eu faço com o visitante, eu não tenho um modelo, eu começo de um jeito mas eu vejo que posso ser de outro eu vou mudando. (M2)

Aprendi como lidar com o público, muito mais como lidar com o público. A experiência foi fundamental. Eu diria 100% de experiência, muito bom! (M5)

Além dos aspectos comunicacionais, M5 pondera a contribuição dos conteúdos conceituais das ciências para sua futura prática na escola, bem como as possibilidades de abordagens diferenciadas e uma possível integração museu-escola.

Eu aprendi várias coisas teóricas, acredito que melhorei no aspecto de comunicação, de abordagens, acho que tudo isso foi bem... sinto que eu melhorei, eu evolui nesses aspectos: comunicação, conteúdos e abordagens. (...) A possibilidade de integrar os espaços formais com os espaços não formais acho que isso vai ser muito importante pra mim e eu pretendo integrar sempre durante minha docência. (M4)

Em suma, o relacionamento interpessoal, o desenvolvimento de habilidades comunicativas e os diferentes aspectos metodológicos de ensino das ciências compuseram um quadro de competências que os licenciandos-mediadores mencionaram que poderão utilizar futuramente em suas salas de aula. Assim, verifica-se que diferentes elementos que emergem na prática diária de mediação no centro de ciências contribuem para a formação inicial de professores dessa área, pois são também atributos necessários ao trabalho docente. Além disso, as experiências formativas que se desenvolvem em âmbito extra-escolar podem também serem reconhecidas como de grande valia na formação de professores de ciências. As próprias Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de formação docente trazem também a possibilidade de atuação dos egressos em espaços não formais, embora não preveja a contabilização de horas de estágio nesses espaços para a formação profissional do professor, ainda que essas práticas sejam potencialmente formativas para os futuros docentes.

Reconhecer os licenciandos-mediadores como produtores de saberes, valorizando a sua subjetividade e tentando legitimar um repertório de conhecimentos sobre o ensino a partir do que fazem e sabem pode constituir as bases para a elaboração de um programa de formação que insira os espaços extra-escolares na formação inicial. Trata-se de uma ação especialmente interessante quando o curso de formação docente pode contar com o CDCC e o CBME para o desenvolvimento de suas atividades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Faz-se necessário considerar que por mais abrangente que tenha sido a formação do licenciando-mediador ou ainda a atualização por ele recebida para trabalhar no museu, não há como estar a par de todas as informações referentes ao universo da exposição ou ainda das formas de se transpor didaticamente os conceitos científicos tratados. Além disso, os sujeitos desta investigação são licenciandos em ciências, portanto encontram-se em formação inicial e estão construindo seus conhecimentos acerca da docência e das ciências de modo geral. Os sujeitos investigados também formam um grupo específico, delimitado histórico-socialmente. Nesse sentido não se pretende fazer generalizações, propalando conclusões mais amplas, embora o estudo realizado possa contribuir, de alguma forma, para que as considerações aqui tecidas se ampliem, complementando e lançando novos olhares a partir do que fora apresentado neste texto.

Uma visita escolar que conta com o suporte da mediação humana configura-se como uma experiência ricamente formativa para todos os participantes da experiência, especialmente para o licenciando-mediador, pois talvez seja o momento de aprendizagem e de formação mais significativos para ele. Em sua ação, mobiliza o que aprendeu em seu processo formativo na graduação e vivencia o que talvez necessite de mais prática e certo tempo para que seja desenvolvido de forma mais eficaz. É também na relação que se estabelece entre os públicos e o licenciando-mediador que emergem diversos sentimentos, característicos de uma função marcada por interações humanas, assim como a docência, profissão para a qual os sujeitos estão se formando. Em sua ação os licenciandos-mediadores também se deparam com a complexidade e dificuldade de sua função, mapeando elementos que poderão auxiliá-los futuramente em sua prática pedagógica na Educação Básica. No exercício da mediação o licenciando também percebe que podem lhe faltar ferramentas para melhor desenvolver seu trabalho no museu e, inclusive, futuramente na escola.

Investigações empreendidas por Tardif (2002) mostram que os docentes consideram os saberes da experiência os mais relevantes e, no presente estudo, também são recorrentes nas falas dos licenciandos-mediadores. Segundo o autor, esses saberes da experiência são considerados pelos próprios docentes como um conjunto de saberes práticos que emergem no dia-a-dia da profissão, bem

como a validação desses saberes frente aos demais atores escolares. Queiroz e colaboradores (2002, p. 80) dizem que “a competência docente é, no entanto, fruto do saber de uma experiência que não se limita ao cotidiano da sala de aula, mas é ampliada em trocas com sujeitos de diferentes origens: pesquisadores e professores de diferentes níveis de ensino” e em diferentes espaços que, inclusive, podem ir além dos muros da escola. Assim, os saberes da mediação descritos pelos autores e utilizados como referencial teórico contemplam as mais diferentes situações ocorrentes no ambiente museal, embora determinados saberes não mencionados também possam ser mapeados. Analogias e metáforas são recursos utilizados diariamente pelos licenciandos-mediadores e indicam uma provável integração destes ao rol dos saberes da mediação. Há também a dimensão interdisciplinar, que remete ao saber da conexão, embora aqui se trate das contribuições de diferentes áreas das Ciências para o estudo de determinados conceitos. Ainda que com variável grau de interferência, todos os saberes da mediação em museus de ciências revelam contribuições na formação inicial de professores de ciências.

É nesse sentido que a formação inicial teria muito a ganhar com as experiências proporcionadas pelos espaços extra-escolares, particularmente quando o curso de graduação pode valer-se de um espaço como o CDCC e o CBME. É possível pensar o desenvolvimento de estágios curriculares integrados à prática de ensino, embora a legislação atual (BRASIL, 2001) não permita o desenvolvimento dessas ações, ainda que parcialmente, fora da instituição escolar. Enquanto futuros professores na Educação Básica, os licenciandos que tiveram a experiência de mediação podem ocupar posição privilegiada para acompanhar seus alunos quando em visita a um centro de ciências, pelo conhecimento que já tem de sua turma e, especialmente, da dinâmica de funcionamento de um espaço como esse. Também, tendo em vista sua interação constante em sala de aula, esses professores podem melhor encadear as aprendizagens no museu com aquelas em desenvolvimento nas escolas.

Algumas aproximações entre a atuação do mediador e do professor se concretizaram por meio das perguntas formuladas pelos licenciandos-mediadores, que aguardavam respostas possivelmente deduzidas a partir de conceitos abordados durante as visitas escolares. As perguntas mostram-se muito importantes para introduzir novos conceitos, estimulam a curiosidade, o questionamento e o raciocínio, focando a atenção dos visitantes para as relações observadas nos

fenômenos presentes na exposição, o que não significa que a forma pela qual se aprende seja a mesma em museus de ciências e escolas. Apesar de haverem semelhanças, há diversos atributos dos contextos físico e social presentes nos museus que os tornam ambientes diferenciados dos espaços de educação formal. Neste sentido, é possível fazer um paralelo entre a atuação dos mediadores e de professores, já que as perguntas configuram-se como estratégia muito utilizada nas escolas, aproximando-se do saber do diálogo, por exemplo, descrito no trabalho de Queiroz et al. (2002). Críticas mais amplas às mediações surgiram também como, por exemplo, as que dizem respeito ao longo tempo de fala dos mediadores, uma vez que isso deixa pouco tempo para que o público desfrute autonomamente do museu.

No tocante à formação docente, a experiência de mediação configura-se como ferramenta formativa de grande relevância, visto que algumas pesquisas (QUEIROZ et al., 2002; CAZELLI, 2005) têm destacado a falta de compreensão, por parte dos professores, das possibilidades de ampliação cultural que os museus e centros de ciências oferecem aos estudantes. Em seu conjunto, a mediação humana articulada às aprendizagens em desenvolvimento nas escolas pode possibilitar aos visitantes escolares realizarem aprendizagens cada vez mais significativas nos museus de ciências, complementando e enriquecendo a educação escolar. Além disso, se a mediação das aprendizagens de alunos nos museus e centros de ciências puder ser realizada por seus próprios professores, estas poderão se realizar antes, durante e após as visitas, o que pode tornar o processo educativo ainda mais proveitoso.

Alcançar níveis de mediação cada vez mais qualificados parece ser meta para os museus e centros de ciências que visam a tornar a experiência museal mais significativa. Destaca-se nesse sentido a mediação humana, especialmente de professores preparados para assumirem este papel no atendimento específico de seus alunos, em combinação com a mediação instrumental inerente à temática trabalhada pelo espaço educativo. A educação não formal, por ter uma organização mais flexível, possui um importante papel para a ampliação da cultura científica dos cidadãos. Entretanto, para alcançar resultados mais satisfatórios e disseminar o trabalho desenvolvido pelas instituições museológicas junto ao público escolar, a presente pesquisa corrobora a importância do estabelecimento de uma parceria mais intensa com as escolas tendo em vista a formação docente. As escolas

apresentam maior capacidade de promover a continuidade do trabalho educativo desenvolvido no museu, sobretudo quando os professores conhecem as especificidades educativas desses espaços e as aproveitam de modo a potencializar aprendizagens em âmbito escolar. E essa ação pode ter início com a inserção dos licenciandos no desenvolvimento de trabalhos na interface museu-escola.

Para isso, ações direcionadas à melhoria da relação museu-escola podem ser implementadas e analisadas e por isso se faz necessário um trabalho mais intenso na formação docente para a participação destes como mediadores em ações de alfabetização científica que incluam museus e centros de ciências, ainda durante sua formação inicial. É nesse sentido que a presente pesquisa objetivou contribuir, visto que o professor em formação inicial é o próprio mediador e esse licenciando-mediador pode desenvolver formas de complementaridade entre ações educativas formais e não formais, pois apresenta formação e experiências para atuar em ambos os espaços.

No entanto, há que se considerar que a formação de professores para assumirem o papel de mediadores nas visitas de seus alunos ao museu é complexa e seus resultados podem não evidenciar-se de imediato. Trata-se de mais um fator que amplia a importância da formação de professores-mediadores ainda durante a graduação, especialmente em museus que se voltam preferencialmente ao atendimento de escolares, caso dos espaços que foram cenários desta investigação.

Segundo Köptcke (2003), uma das dificuldades características da relação museu-escola diz respeito ao isolamento de ambos os lados. Por um lado os professores sentem-se excluídos da concepção das atividades educacionais oferecidas nos museus de ciências, tecendo críticas à forma de se organizar visitas de escolares. Os educadores de museus, por sua vez, por vezes ignoram as especificidades dos públicos, também considerando o professor como alguém não capacitado para atuar naquele espaço e, por conseguinte, melhorias acabam não sendo buscadas.

Para o sucesso da parceria museu-escola e da visita monitorada, a autora acima citada aponta como fator essencial o conhecimento prévio da exposição e de suas possibilidades por parte do professor. E o reconhecimento das especificidades educativas desses espaços poderia ocorrer já durante a formação docente inicial, tendo em vista proporcionar ao futuro professor um conhecimento do conteúdo e da forma de espaços dessa natureza. A partir de então, com o

conhecimento do conteúdo e da forma da exposição, o professor e a escola poderiam preparar-se e preparar seus alunos para a visita.

A partir de um conhecimento mais amplo do museu é que o professor pode pensar e programar a visita. Considerando que a grande maioria das pessoas tem acesso ao museu via visita escolar (CAZELLI, 2005), a experiência museal pode ser potencializada e contribuir para uma futura repetição da visita por parte do aluno ou ainda despertar seu interesse para visitas a estas instituições, como também relatado por alguns mediadores participantes do presente estudo.

O desenvolvimento de uma formação docente “multidimensional”, por meio do estágio em diferentes tipos de estabelecimentos educacionais, particularmente o museu e a escola, possibilitaria uma melhor escolha da sua própria orientação e uma conseqüente organização de sua ação pedagógica. Por meio do estudo teórico-prático de temas relacionados à prática pedagógica e à educação científica em ambiente museal, os licenciandos poderiam perceber o trabalho docente de forma mais ampla. Assim, privilegiariam o estabelecimento de relações entre as diferentes formas de se ensinar ciências, tendo em vista a necessidade de formar seus futuros alunos para uma aprendizagem ao longo da vida, em especial na área científica.

Quanto aos saberes da mediação humana, mapeados no trabalho de Queiroz e colaboradores (2002), e os saberes docentes, descritos por Tardif (2002), conclui-se que se mostram válidos e se coadunam com o material empírico obtido para esta investigação, por meio das observações e entrevistas realizadas. No entanto, há muitos saberes em jogo na constituição profissional dos licenciandos-mediadores e as relações entre esses saberes são complexas e múltiplas, configurando-se como elementos componentes da prática e das diferentes esferas de seu conhecimento profissional. Os licenciandos-mediadores necessitam dominar tais saberes, integrando-os e mobilizando-os em sua prática e, por isso, seu processo de formação inicial é muito importante pois durante a prática, ou seja, durante a atuação como mediador de exposições científicas, é que tendem a relacionar os saberes adquiridos em sua formação com os saberes provenientes da experiência e da atuação em museus de ciências. A prática é também um processo de aprendizagem, e “muito da formação do mediador ainda se realiza no processo de mediação” (BONATTO et al., 2007, p. 54), assim como a formação do professor. A presente investigação fornece alguns apontamentos no sentido de o licenciando-

mediador identificar-se com a profissão docente logo quando do estágio no museu, mobilizando saberes que são comuns à atuação na escola, inclusive.

Há que se considerar que os saberes aqui apontados também não devem ser os únicos que os licenciandos-mediadores apresentam e desenvolvem em sua formação e atuação, podendo haver outros, que possam vir a complementar os que foram aqui discutidos. A presente pesquisa aponta os saberes mobilizados pelos licenciandos-mediadores segundo Queiroz e colaboradores (2002) e Tardif (2002), mas não exclui as possibilidades de que esses saberes possam ser (re)discutidos, (re)considerados e ampliados, inclusive em outras pesquisas, utilizando outros referenciais teóricos como, por exemplo, o da comunicação multimodal em museus de ciências. Também é importante mencionar que alguns saberes são mais recorrentes na ação dos licenciandos-mediadores, sendo que outros (principalmente os característicos dos museus) são menos freqüentes. Por isso um estudo mais sistematizado sobre os saberes da mediação humana em museus de ciências, pode ser capaz de propor uma hierarquização entre os saberes apontados, a partir da observação e análise de práticas de mediadores desses espaços.

No que diz respeito à mediação humana em museus na formação inicial do professor de ciências, conclui-se que apresenta grande potencial tendo em vista uma formação docente mais adequada para inserção dessas atividades em sua prática pedagógica, redimensionando-as quando necessário. Alguns licenciandos-mediadores, por exemplo, ao mencionarem que pensam sobre suas ações ao término das visitas podem indicar um hábito de refletir sobre a ação (SCHÖN, 1992), prática relevante na formação docente. Mas para que tais reflexões possam contribuir de forma expressiva para a formação profissional dos licenciandos é necessário que sejam orientadas, tendo em vista a interação sujeito/sujeito como contribuição para o aprendizado. Por isso necessitam, durante todo o seu processo formativo, de um acompanhamento constante, de orientação sobre as atividades que desempenham, pois sua prática apresenta inúmeros momentos de imprevisibilidades, que também se aproximam daqueles ocorrentes em ambiente escolar, com o professor. Cada visita, portanto, é um momento de aprendizagem diferente. Por mais que existam aspectos rotineiros em suas ações, as relações que se estabelecem entre licenciandos-mediadores e públicos em cada visita é única, visto serem diferentes visitantes, com objetivos, nível socioeconômico e cultural

distintos. Cada visita monitorada é um real desafio, com situações-problema específicas e, para solucioná-las, o licenciando-mediador necessita refletir sobre ações passadas para que possa tomar as decisões necessárias. Todo esse processo, se compartilhado, pode trazer grandes contribuições à formação docente em ciências.

A formação de professores para sala de aula ou mediadores para museus implica na construção de discursos racionais, estéticos, sistematizados, técnicos e emocionais sobre certezas, ainda que provisórias, mesmo reconhecendo o futuro não determinista, imprevisível das ações educativas. Esses discursos podem ser compartilhados por profissionais que se questionem constantemente, que procuram divulgar e validar o conhecimento por eles construído e que se atualizam em relação às construções feitas por outros profissionais. (QUEIROZ et al., 2002, p. 87)

Ademais, a partir do levantamento bibliográfico realizado, percebe-se que não há consenso ou aproximações de idéias acerca da formação e atuação de mediadores de centros e museus de ciências e ainda sobre a inserção dos licenciandos nos museus de ciências. As discussões sobre o tema são recentes e se fazem cada vez mais necessárias, uma vez que mediadores são fundamentais para as instituições de educação não-formal que valorizam a componente humana que participa de ações de alfabetização científica. E uma formação docente que leve em conta essas discussões poderia contribuir para um melhor aproveitamento dos potenciais das visitas a museus de ciências favorecendo o (re)pensar, inclusive, das práticas pedagógicas para a sala de aula.

Algumas recomendações para estudos futuros, em continuidade a este, incluem a investigação acerca de como a experiência vivenciada em um ambiente não formal de educação contribuiu para a atuação de professores na Educação Básica. Além disso se ex-monitores, que atuam como docentes, inserem em sua prática pedagógica, visitas a museus ou centros de ciências e, se o fazem, de que forma ocorre. Também, como professores das séries iniciais inserem visitas a espaços extra-escolares em seu planejamento e se os cursos de Pedagogia (e demais licenciaturas), atendendo às Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação Docente, incorporam a educação extra-escolar em seus currículos de formação.

Uma temática que também emergiu quando da análise do material empírico e que talvez mereça aprofundamento diz respeito aos sentimentos dos

licenciandos-mediadores durante visitas escolares e a relação que estabelecem com esses sentimentos. Estando os licenciandos-mediadores envolvidos em uma atividade marcadamente humana em suas ações e interações, estes podem emergir como fatores associados a seus saberes profissionais.

A inserção do estágio em museus de ciências na prática de ensino, integradas às regências na educação formal, também pode configurar-se como tema emergente para pesquisa tendo em vista, inclusive, a regulamentação do estágio nesses espaços como futuro *locus* de atuação profissional de egressos dos cursos de licenciatura. Trata-se de uma possibilidade de intensificar a relação museu-escola e suas potencialidades na formação docente.

Reitera-se a necessidade de os futuros professores conhecerem as possibilidades de parceria. Dessa maneira, a formação inicial pode se dar de modo mais completo com a possibilidade de encaminhar os futuros professores para o museu, pois assim possivelmente farão uso da instituição museológica de forma mais proveitosa e pedagogicamente adequada. Os dados aqui obtidos permitem inferir que a mediação no museu, como parte integrante do estágio, poderia proporcionar uma rica experiência sobre as rotinas, os objetos e equipamentos, e as diversas formas de conduzir os atendimentos e vinculá-los às aprendizagens em andamento nas escolas. Dessa forma, a parceria universidade/escola/museu apresenta um caminho que pode favorecer mudanças visando à melhoria da educação científica no Brasil.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Adriana Mortara. **A relação do público com o museu do Instituto Butantan: análise da exposição 'Na natureza não existem vilões'**. 1995. 215 f. Dissertação (Mestrado em Comunicação) – Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

ALVES-MAZZOTTI, Alda J.; GEWANDSZNAJDER, Fernando. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. São Paulo: Pioneira, 1998. 203 p.

ANDRÉ, Marli E.D.A. **Estudo de caso em pesquisa e avaliação educacional**. Brasília: Líber Livro Editora, 2005. 68 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CENTROS E MUSEUS DE CIÊNCIAS. Disponível em: <<http://www.abcmc.org.br/publique1/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?tpl=home>>. Acesso em: 16 fev. 2009.

AZEVEDO, Maria do Rosário P. M. Dinâmicas de aprendizagem nos museus: a mediação. **Revista Enred (on-line)**, p. 1-23. Disponível em: <http://www.rede-educacaoartistica.org/docs/m_red/MariadoRosarioAzevedo_DINAMICASDEAPRENDIZAGEMNOS MUSEUS.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2009.

BEJARANO, Nelson R. R. **Avaliação qualitativa em processos não-formais do ensino de ciências: o Museu Dinâmico de Ciências de Campinas-SP**. Campinas. 1994. 237 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1994.

BEJARANO, Nelson R. R.; CARVALHO, Ana Maria P. Tornando-se professor de ciências: crenças e conflitos. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 1, p. 1- 15, 2003.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari K. Características da investigação qualitativa. In: _____. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994. p. 47-74.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari K. Notas de campo. In: _____. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994. p. 150-193.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari K. Características da investigação qualitativa. In: _____. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994. p. 47-74.

BONATTO, Maria P. O.; MENDES, Isabel A.; SEIBEL, Maria I. Ação mediada em museus de ciências: o caso do Museu da Vida. In: MASSARANI, Luisa; MERZAGORA, Matteo; RODARI, Paola (Orgs.). **Diálogos & Ciência: mediação em museus e centros de ciência**. – Rio de Janeiro: Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, 2007. p. 48-55.

BRAGANÇA Gil. Fernando. Museos de Ciencia y Tecnología: Preparación del Futuro. In: **La Popularización de La Ciencia y La Tecnología: Reflexiones básicas**. México: Fondo de Cultura Económica/Redpop/UNESCO, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental, 1998. 138 p.

BRASIL. Ministério da Educação. Parecer nº. CNE/CP 009/2000, de 8 de maio de 2001. **Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br/cne/pdf/basica>> . Acesso em: 30 nov. 2008.

CANALES, Renata P. **O Centro de Divulgação Científica e Cultural da Universidade de São Paulo, campus São Carlos: um projeto de extensão universitária**. 2006. 143 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.

CARVALHO, Marcelo A. **Um estudo sobre a inserção de atividades em educação não formal na disciplina metodologia e prática do ensino de física da Universidade Estadual de Londrina**. 2009. 138 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2009.

CAZELLI, Sibelle. **Alfabetização científica e os museus interativos de ciências**. 1992. 173 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Departamento de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 1992.

_____. **Ciência, cultura, museus, jovens e escolas: quais as relações?** 2005. 260 f. Tese (Doutorado em Educação) – Departamento de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2005.

_____; FRANCO, Creso. Alfabetismo científico: novos desafios no contexto da globalização. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3. n. 1, p. 1 – 18, jun. 2001

CHAGAS, Isabel. Aprendizagem não formal/formal das ciências: relações entre os museus de ciência e as escolas. **Revista de Educação**: Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa, v. 3, n. 1, p. 51-59, jun. 1993.

CHELINI, Maria-Júlia E. **Moluscos nos espaços expositivos**. 2006. 220 f. Tese (Doutorado em Ciências – Zoologia), Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

COLINVAUX, Dominique. Museus de Ciências e psicologia: Interatividade, experimentação e contexto. **História Ciência, Saúde-Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 12 (suplemento), p. 79-91, 2005.

DECLARACIÓN DE BUDAPEST. **Marco general de acción de la declaración de Budapest.** Disponível em: <<http://www.oei.org.co/cts/budapest.dec.htm>>. Acesso em: 15 fev. 2009.

FAHL, Deise Dias. **Marcas do ensino escolar de ciências presentes em museus e centros de ciências. um estudo da Estação Ciência e do MDCC.** 2003. 212 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

FALK, John H.; DIERKING, Lynn D. **The museum experience.** Washington, DC: Whalesback Books, 1992. 205 p.

_____. **Lessons Without Limit – how free-choice learning is transforming education.** California: Altamira Press, 2002. 191 p.

FALK, John H. The contribution of free-choice learning to public understanding of science. **Interciência**, Caracas, v.27, n. 2, p.62-65, fev. 2002.

FALK, John; STORKSDIECK, Martin. Learning science from museums. **História, Ciências, Saúde, Manguinhos.** Rio de Janeiro, v.12 (suplemento), p. 117-143, 2005.

FENSHAM, Peter. School science and public understanding of science. **International Journal of Science Education**, v.21, n.7, p. 755–763, 1999.

FERNANDES, José A. B. **Você vê essa adaptação? A aula de campo em ciências entre o retórico e o empírico.** 2007. 326 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

FERNANDES, José A. B.; TRIVELATO, Silvia L. F. A gestão da observação em aulas de campo expositivas: marcos referenciais e negociação de significados. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 6., 2007, Florianópolis. **Anais...** Belo Horizonte: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007. p. 1-12.

FERREIRA, Thonson; BONFÁ, Miguel; LIBRELON, Rafaella; JACOBUCCI, Daniela; Martins, Silvia. Formação de monitores do museu de ciências da DICA: preparo além da prática. In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 11., 2008, Curitiba. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2008. p. 1-8.

GABRIEL, Carla G., TEIXEIRA, Luiz A. Espaço biodescoberta: uma exposição interativa em biologia. **História Ciências Saúde-Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 2, p. 377-393, jul./out., 1999.

GARCIA, Viviane A. R. **O processo de aprendizagem no Zoológico de Sorocaba: análise da atividade educativa visita orientada a partir dos objetos biológicos.** 2006. 224 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

GASPAR, Alberto. **Museus e centros de Ciências - Conceituação e proposta de um referencial teórico**. 1993. 173 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

_____. A educação formal e a educação informal em ciências. In: MASSARANI, Luísa; MOREIRA, Ildeu C. (Orgs.). **Ciência e Público**: caminhos da divulgação científica no Brasil. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 2002. p. 171 – 183.

GASPAR, Alberto. Museus e Centros de Ciências. In: ARAÚJO, Elaine. S. N. N. de; CALUZI, João J.; CALDEIRA, Ana M. de A. (Orgs.). **Divulgação científica e ensino de ciências: estudos e experiências**. São Paulo: Escrituras, 2006. p. 141 – 189.

GATTI, Bernadete A. **A construção da pesquisa em Educação no Brasil**. Brasília: Liberlivro, 2007. 87 p.

GOHN, Maria da Glória. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio**: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v.14, n.50, p. 27-38, jan./mar. 2006.

GOMES da COSTA, Antonio. Os “explicadores” devem explicar? In: MASSARANI, Luisa; MERZAGORA, Matteo; RODARI, Paola (Orgs.). **Diálogos & Ciência**: mediação em museus e centros de ciência. – Rio de Janeiro: Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, 2007. p. 28 – 31.

GRUZMAN, Carla; SIQUEIRA, Vera H. F. de. O papel educacional do museu de ciências: desafios e transformações conceituais. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.6, n.2, p. 402-423, 2007. Disponível em: <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART10_Vol6_N2.pdf>. Acesso em: 10 mai. 2009.

GUIMARAES, Mário; VASCONCELLOS, Maria M.N. Relações entre educação ambiental e educação em ciências na complementaridade dos espaços formais e não formais de educação. **Educar em Revista**, Curitiba, n.27, p.147-162, jan/jun. 2006.

HAMBURGER, E. W. Alguns apontamentos sobre o ensino de Ciências nas séries escolares iniciais. **Estudos Avançados**, São Paulo, v.21, n.60, p. 93 – 104, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142007000200007&lng=pt&nrm=iso&tlng=en>. Acesso em: 12 nov.2008

JACOBUCCI, Daniela F. C.; JACOBUCCI, Giuliano B.; MEGID NETO, Jorge. Papéis Atribuídos aos Professores em Programas de Formação Continuada em Centros e Museus de Ciências Brasileiros. **Revista Profissão Docente** (Online), v. 7, p. 1-11, 2008. Disponível em: <http://www.uniube.br/propep/mestrado/revista/vol07/16/artigos/artigo_004.pdf>. Acesso em 13 jan. 2009.

JACOBUCCI, Daniela F. C. **A Formação continuada de professores em Centros e Museus de Ciências no Brasil**. 2006. 317 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

JACOBUCCI, Daniela F. C. Contribuições dos Espaços Não-formais de Educação para a Formação da Cultura Científica. **Em Extensão**, Uberlândia, v. 7, p. 55-66, 2008a.

JACOBUCCI, Giuliano B.; JACOBUCCI, Daniela F. C. Caracterização da Estrutura das Mostras sobre Biologia em Espaços Não-Formais de Educação em Ciências. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 10, n. 1, p. 1-17, jun. 2008b.

JENKINS, E.W. School science, citizenship and the public understanding of science. **International Journal of Science Education**, v.21, n.7, p. 703 – 710, ago. 1999.

JOHNSON, Colin. Capacitação de mediadores em centros de ciências: reflexões sobre o Techniquest. In: MASSARANI, Luisa; MERZAGORA, Matteo; RODARI, Paola (Orgs.). **Diálogos & Ciência: mediação em museus e centros de ciência**. – Rio de Janeiro: Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, 2007. p. 32-38.

KÖPTCKE, Luciana S. **Ciência e vida cotidiana: parceria escola e museu**. 2003. Disponível em: <<http://www.tvebrasil.com.br/salto/boletins2003/civ/>>. Acesso em 15 out. 2009.

LAVILLE, Christian; DIONNE, Jean. A pesquisa científica hoje. In: _____. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999. p. 31-49.

_____. Em busca de informações. In: _____. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999. p. 165-196.

_____. A comunicação científica. In: _____. **A construção do saber: manual de pesquisa em ciências humanas**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999. p. 237-251.

LOPES, Maria M. **Museu: uma perspectiva de educação em Geologia**. 1988. 171 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1988.

LORENCINI Jr., Álvaro. **O professor e as perguntas na construção do discurso em sala de aula**. 2000. 243 p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

MARANDINO, Martha. **A Cultura Escolar Frente aos Desafios das Novas Tecnologias no Ensino de Ciências**. Disponível em <www.fiocruz.br/museudavida_novo/media/marandino.pdf>. Acesso em 18 nov. 2008.

_____. (2001c). **A Transposição Didática em Museus de Ciências**. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/24/P0412174166673.doc>> Acesso em: 16 jul. 2007.

_____. A Biologia nos Museus de Ciência: a questão dos textos em bioexposições. **Ciência & Educação**, Bauru, v.8, n.2, p. 187-202, 2002.

_____. A formação inicial de professores e os museus de Ciências. In: SELLES, Sandra E. e FERREIRA, Márcia S. (Orgs.). **Formação docente em Ciências: memórias e práticas**. Rio de Janeiro: EdUFF, 2003. p. 59–76.

_____. Interfaces na relação museu-escola. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 18, n.1, p.85-100, abr. 2001b.

_____. Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 26, p. 95 - 108, mai/jun/jul/ago 2004.

_____, MARQUES, Miriam, ZOLCSAK, Elizabeth; AMORIM, Antonio C.R., TRIVELATO, Silvia L.F., LOURENÇO, Márcia F., BARÃO, Cristina. Aprendizagens em Biologia a partir da visita ao Museu de Zoologia. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 5., 2005, Bauru. **Anais...** Belo Horizonte: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007. p. 1-12.

_____. (Org.). **Educação em museus: a mediação em foco**. São Paulo: Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Não-formal e Divulgação em Ciências, 2008.

_____. **O conhecimento biológico nas exposições de museus de ciências: análise do processo de construção do discurso expositivo**. 2001. 451 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

MARTÍN-BARBERO, J. Jóvenes: Comunicación e Identidad. **Pensar Iberoamérica – Revista de Cultura. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura e Educación**. n.0, fev. 2002.

MARTINS, Luciana C. **A relação museu/escola: teoria e prática educacionais nas visitas escolares ao Museu de Zoologia da USP**. 2006. 245 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

MASSARANI, Luísa; MOREIRA, Ildeu. Aspectos históricos da divulgação científica no Brasil. In: _____. **Ciência e Público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 2002. p. 43 – 64, 2002.

MATSUURA, Oscar T. Teatro cósmico: mediação em planetários. In: MASSARANI, Luisa; MERZAGORA, Matteo; RODARI, Paola (Orgs.). **Diálogos & Ciência: mediação em museus e centros de ciência**. – Rio de Janeiro: Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, 2007. p. 76 – 80.

MCMANUS, Paulette. Topics in Museums and Science Education. **Studies in Science Education**, v. 20, p. 157 – 182, 1992.

MORA, María del Carmen S. Diversos enfoques sobre as visitas guiadas nos museus de ciência. In: MASSARANI, Luisa; MERZAGORA, Matteo; RODARI, Paola (Orgs.). **Diálogos & Ciência: mediação em museus e centros de ciência**. – Rio de Janeiro: Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, 2007. p. 22 – 27.

MORAES, Roque. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p. 191 – 211, 2003.

MORAES, Roque; BERTOLETTI, Jeter J.; BERTOLETTI, Ana C.; ALMEIDA, Lucas S. Mediação em museus e centros de ciências: o caso do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS. In: MASSARANI, Luisa; MERZAGORA, Matteo; RODARI, Paola (Orgs.). **Diálogos & Ciência: mediação em museus e centros de ciência**. – Rio de Janeiro: Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, 2007. p. 56 – 67.

NASCIMENTO, Silvania S.; WEIL-BARAIS, Annick; DAVOVS, Dominique. Diferentes fazeres, diferentes saberes: a ação do monitor em espaços não escolares. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n.1, p. 1 – 15, jun. 2001.

_____; VENTURA, Paulo César S. Mutações na construção dos museus de ciências. **Pro-Posições**, v.12, n.1 (34), p. 126-138, mar. 2001.

OLIVEIRA, Mário C. **Visita monitorada a um museu de ciências: o que é possível aprender?** 2008. 185 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Faculdade de Educação/Instituto de Física/Instituto de Química/Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

OVIGLI, Daniel F. B.; BARBUTO, Vanessa S.; GUERRA, Ana Cláudia R.; OLIVEIRA, Márcia R. G.; BELTRAMINI, Leila M.; BOSSOLAN, Nelma R. S. Espaço Interativo do CBME: uma experiência em educação não formal. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 6., 2007, Florianópolis. **Anais...** Belo Horizonte: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007. p. 1-12.

INTERNATIONAL COUNCIL OF MUSEUMS. Disponível em <<http://icom.museum/mission.html>>. Acesso em 8 jun. 2009.

PAVÃO, Antonio C.; LEITÃO, Ângela. Hands-on? Minds-on? Hearts-on? Social-on? Explainers-on! In: MASSARANI, Luisa; MERZAGORA, Matteo; RODARI, Paola (Orgs.). **Diálogos & Ciência: mediação em museus e centros de ciência**. – Rio de Janeiro: Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, 2007. p. 40-47.

PEREIRA, Jany E. **A importância do lúdico na formação de educadores: uma pesquisa na ação do Museu da Educação e do Brinquedo – MEB da Faculdade de Educação da USP**. 2005. 231 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

PÉREZ GÓMEZ, Angel. O pensamento prático do professor – o professor como profissional reflexivo. In: NOVOA, António. **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992. p. 93 – 114.

PERRENOUD, Philippe. Como é que se Aprende o Ofício de Aluno? In: _____. **O Ofício de Aluno e Sentido do Trabalho Escolar**. Porto: Porto Editora, 1995. p. 201 – 206.

PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lucena. **Estágio e Docência**. São Paulo: Cortez, 2004. 296 p.

PIVELLI, Sandra R. P. **Análise do potencial pedagógico de espaços não-formais de ensino para o desenvolvimento da temática da biodiversidade e sua conservação**. 2006. 165 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

QUEIROZ, Glória R. P. C.; KRAPAS, Sonia; VALENTE, Maria E. A.; DAVID, Érica; DAMAS, Eduardo; FREIRE, Fernando. Construindo saberes da mediação na educação em museus de ciências: o caso dos mediadores do Museu de Astronomia e Ciências Afins/Brasil. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 2, n. 2, p. 77-88, mai/ago. 2002.

CENTRO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E CULTURAL. **Relatório de Atividades 2007**. Disponível em <www.cdcc.usp.br/relatorio.html>. Acesso em 8 jun. 2009.

RIBEIRO, Maria das Graças; FRUCCHI, Graciela. Mediação – a linguagem humana dos museus. In: MASSARANI, Luisa; MERZAGORA, Matteo; RODARI, Paola (Orgs.). **Diálogos & Ciência: mediação em museus e centros de ciência**. – Rio de Janeiro: Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, 2007. p. 68 – 74.

RODARI, Paola; MERZAGORA, Matteo. Mediadores em museus e centros de ciência: Status, papéis e treinamento. Uma visão geral europeia. In: MASSARANI, Luisa; MERZAGORA, Matteo; RODARI, Paola (Orgs.). **Diálogos & Ciência: mediação em museus e centros de ciência**. – Rio de Janeiro: Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, 2007. p. 8 – 21.

SABBATINI, Marcelo. Museus e centros de ciência virtuais: uma nova fronteira para a cultura científica. **ComCiência**. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/reportagens/cultura/cultura14.shtml>>. Acesso em 15. fev. 2009.

SANTOS, Maria Eduarda V. M. Tendências e resultados no interior da linha de investigação sobre concepções alternativas. In:_____. **Mudança conceptual em sala de aula: um desafio pedagógico**. Lisboa: Horizonte, 1991. p. 90 - 123.

SILVEIRA, Rosa M. H. A entrevista na pesquisa em educação – uma arena de significados. In: COSTA, Marisa V. (Org.). **Caminhos investigativos II** – outros modos de pensar e fazer pesquisa em educação. Rio de Janeiro: DP&A, 2002. p. 119-142.

SÁPIRAS, Agnes. **Aprendizagem em museus: uma análise das visitas escolares ao Museu Biológico do Instituto Butantan**. 2007. 155 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

SCHÖN, Donald. Formar Professores como Profissionais Reflexivos. In: Nóvoa, António. **Os Professores e a sua Formação**. Lisboa: D. Quixote, 1992. p. 77 – 92.

SHULMAN, Lee S. Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, Cambridge, v. 57, n. 1, p. 1-22, fev. 1987.

_____. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, Washington, v.15, n. 2, p. 4-14, abr. 1986.

CAZELLI, Sibelle; QUEIROZ, Glória; ALVES, Fátima; FALCÃO, Douglas; VALENTE, Maria E.; GOUVÊA, Guaracira; COLINVAUX, Dominique. Tendências Pedagógicas das Exposições de um Museu de Ciência. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, II, 1999, Valinhos. **Anais...** Belo Horizonte: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 1999. p. 1-12.

SILVA, Camila S. **Formação e atuação de monitores de visitas escolares de um centro de ciências: saberes e prática reflexiva**. 2009. 151 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2009.

SILVA, Douglas Falcão. **Padrões de interação e aprendizagem em museus e centros de Ciências**. 1999. 281 f. Dissertação (Mestrado em Educação, Gestão e Difusão de Biociências) - Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1999.

SILVA, Henrique C; ZIMMERMANN, Érica; CARNEIRO, Maria H. da S.; GASTAL, Maria L.; CASSIANO, Webster, S. Cautela ao usar imagens em aulas de ciências (2006). **Ciência & Educação**, Bauru, v. 12, n. 2, p. 219-233, 2006.

SNOW, Charles P. **As duas culturas e uma segunda leitura: uma versão ampliada das duas culturas e a revolução científica**. São Paulo: EDUSP, 1995. 136 p.

SOARES, Jorge M. **Saberes da Mediação Humana em Museus de Ciência e Tecnologia**. 2003. 126 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2003.

STUCHI, Adriano M.; ALMEIDA, Maria José P. M.; BEJARANO, Nelson R. R. A relação museu-escola segundo pesquisadores da área de educação em ciências. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 18., 2009, Vitória. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2009. p. 1-8.

SUANO, Marlene. **O que é museu?** São Paulo: Brasiliense, 1986. 101 p. (Coleção Primeiros Passos).

TAL, Tali; MORAG, Orly. School Visits to Natural History Museums: Teaching or Enriching? Hoboken: **Journal of Research in Science Teaching**, v. 44, n. 5, p. 747-769, 2007.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002. 325 p.

TARDIF, Maurice; LESSARD, Claude. **O trabalho docente: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas**. Petrópolis: Vozes, 2007. 317 p.

BORGES, CECÍLIA; TARDIF, MAURICE. Apresentação. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 22, n. 74, 2001. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302001000100002&lng=es&nrm=iso>. Acesso em 15 jan. 2009.

VALENTE, Maria E. A. O Museu de Ciência: espaço da história da ciência. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 11, n. 1, p. 53-62, 2005.

VAN PRAET, MICHEL; DAVALLON, JENA; JACOBI, DANIEL. Três olhares de além-mar: o museu como espaço de divulgação da ciência. (Entrevistas concedidas a Luciana Sepúlveda Köptcke e Luisa Massarani). **História Ciências Saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 12 (suplemento), p. 349-64, 2005.

VIEIRA, V; BIANCONI, M. L.; DIAS, M. Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. **Ciencia e Cultura**, Out/Dez, v.57, n.4, p. 21-23, 2005.

VOGT, Carlos. A Espiral da Cultura Científica. **ComCiência**, Campinas. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/reportagens/cultura/cultura01.shtml>>. Acesso em: 23 jun. 2009.

VIGOTSKI, Lev S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1987. 159 p.

WAGENSBERG, Jorge. Principios Fundamentales de la Museología Científica Moderna. **Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales**, Barcelona, n. 26, p. 15-19, 2000.

ZEICHNER, Kenneth. **A formação reflexiva de professores: idéias e práticas**. Lisboa: Educa. 1993.

APÊNDICE A – Roteiro da entrevista semi-estruturada

1. O que o levou a cursar licenciatura, em particular a licenciatura em ciências exatas?
2. Como você analisa os conteúdos específicos estudados durante a licenciatura? Como eram ministrados pelos professores (de modo geral, as Físicas, Químicas, Biologias, Matemáticas...)? Havia relações com situações de ensino para a sala de aula da Educação Básica? E os pedagógicos? Outros espaços para a educação em ciências foram estudados?
3. Por que você optou pela monitoria em um museu de ciências?
4. A graduação te preparou para o desenvolvimento das atividades de mediação aqui no museu? Por quê?
5. O que, especificamente, foi estudado durante a graduação e que contribuiu para sua atuação no museu? De que forma você faz a transposição didática dos conceitos para o público? Você se lembra de alguma situação em que se viu em uma verdadeira “saia justa”? Como saiu dela?
6. Como você caracteriza uma situação de ensino desenvolvida na escola e aqui no museu? Quais saberes/práticas se fazem presentes em cada contexto? O que é igual, o que é diferente...
7. Qual seria o perfil desejável de um mediador para atuar no museu? Que qualidades ele deveria ter?
8. De que maneira a mediação nas visitas poderia ser melhorada? O que falta para que os mediadores melhor desempenhem sua função?
9. Como deveria ocorrer a formação do mediador? De que ferramentas ele necessita e, de fato, não são contempladas durante a licenciatura?
10. Que ações o mediador deve/deveria desenvolver no museu? Qual é a função do mediador no museu? O seu trabalho aqui no museu já faz parte da atividade docente? Você percebe que está se tornando professor?
11. O estágio aqui contribuiu para sua formação inicial? De que forma?
12. Quais possibilidades e limites que a prática da mediação ofereceu para sua futura prática pedagógica como professor de ciências?
13. Como você percebe que um visitante não está entendendo? O que você faz, então? E como você percebe que não está entendendo?
14. O que você aprendeu estagiando aqui no museu? Como você saía de algumas situações nas quais não sabia como responder o que o visitante perguntou? Você procurava as respostas após a mediação?
15. Alguma experiência de mediação foi marcante durante sua atuação no museu? Conte como foi.
16. O que foi aprendido aqui e que podem ser levados para a prática de sala de aula?
17. Tendo em vista os objetivos de meu trabalho, você gostaria de fazer alguma consideração?

APÊNDICE B – Transcrição da entrevista realizada com M2

Local: Laboratório da Coordenadoria de Educação e Difusão Científica do CBME

Data: 09/01/2009 – sexta-feira

Início: 15h30min

Término: 18h

D – Quero começar perguntando o que te levou a cursar licenciatura, em particular a licenciatura em ciências exatas.

M2 – Bem, é o seguinte: eu sempre quis, quando tava pensando numa carreira, o que eu ia fazer, o que eu ia prestar e o que eu ia fazer na faculdade, eu nunca me vi em outra coisa a não ser dando aula. O porquê disso eu não sei falar, se tem alguma coisa de quando eu era criança, que eu gostava de brincar disso com meus primos, ou alguma professora que eu gostava, não sei... só sei que quando eu me vi na situação de ver uma profissão, eu não me via sendo médica, sendo advogada, eu me via sendo professora. Então foi isso que... então todos os meus vestibulares, que eu prestei quatro vezes, sempre foram cursos de licenciatura, antes era licenciatura em Biologia na Federal, só que era difícil, na Unicamp, na Unesp, sempre era licenciatura, nunca o bacharelado de Biologia, e não conseguia passar. Ai o porquê que eu caí na licenciatura em Ciências Exatas foi uma questão assim, de desespero de vestibular. Eu tava prestando vestibular minha irmã falou “Ah, vamos prestar USP” e aí eu parei: “M., tá louca? Na USP só tem engenharia, e eu quero fazer alguma coisa na área de licenciatura!” ela falou “Não, tem um aqui”. E aí quando a gente foi analisar o curso a gente viu que tinha Biologia, tinha Física, Química falou “Ai eu acho que eu me encaixo nesse curso, né?” e foi realmente aí que eu descobri uma outra questão também, que eu me encarei também: a licenciatura em ciências, de quinta a oitava série. Eu gosto dessa área, assim, gostaria de dar aula específica de Física ou até de Biologia, mas hoje eu encaro mais a possibilidade de dar aula de ciências de 5ª a 8ª, ciências da natureza... mas a questão de ter caído na licenciatura tem ver com o perfil, o meu perfil não era de escritório, o meu perfil era de escola, dando aula. E a licenciatura em ciências exatas eu caí no desespero de vestibular mesmo e porque eu não consegui entrar na Federal em Biologia, senão seria minha opção.

D – Você se arrepende, de certa forma, em não ter ido pra Biologia?

M2 – Não sei se eu me arrependo. Assim eu vejo mais uma questão de não ter conseguido. Se eu tivesse chegado na situação de ter que escolher “Ah, ou você entra na Federal em Biologia ou na USP, na licenciatura em ciências”, com certeza eu teria escolhido Biologia. Mas como não tinha essa oportunidade de escolher, eu só tinha USP pra entrar, então não me arrependo. Eu penso assim: se eu puder um dia depois que eu me formar na USP eu puder fazer a licenciatura em Biologia, tiver esse pique, eu penso nisso. Fazer também a Biologia pra tirar essa vontade também, essa dúvida, se era isso mesmo que eu queria ou se não, a licenciatura em ciências exatas já era o bastante. Mas assim, não me arrependo não de ter entrado na USP, gosto do curso, apesar de muita coisa que ele tem, eu gosto dele sim.

D – Certo. Você tava comentando um pouquinho a respeito de estar lá na frente, de ser comunicativo, mas você pensaria em outras profissões, que também requereriam essa habilidade de ser comunicativo... Por que a licenciatura?

M2 – Eu acho que é assim, tem outra coisa que rege a minha vida que é o que eu posso fazer, o que eu tenho perna e o que eu não tenho perna. Então o que seriam outras oportunidades? Seria fazer jornalismo, seria fazer, de repente, Artes Cênicas, fazer alguma coisa nessa área. Só que o que eu tenho perna? Eu tenho perna em fazer uma faculdade que fosse perto da minha casa, então teria que ser perto de São Carlos e numa faculdade pública. Então é nessa hora que eu falei assim, “Ah, bom, do que eu tenho o que eu posso fazer é a licenciatura”. Se eu tivesse asas, se eu tivesse perna pra, de repente, ir pra São Paulo e fazer jornalismo, pode ser que fosse uma opção. Mas eu nem cogitei ela por não ter essa possibilidade, minha família não tinha essa possibilidade de me bancar fazendo jornalismo, fazendo alguma outra atividade que nem você falou, de repente fazer Artes Cênicas, fazer alguma coisa de televisão, de rádio, mas... então eu não tinha essa oportunidade, me reservei às possibilidades que eu tinha e o que eu tinha perto em São Carlos era a licenciatura, era ser alguma coisa na área da licenciatura.

D – E hoje, o que significa a licenciatura pra você?

M2 – Eu esses dias tava pensando “Eu gosto de estar lá na frente”, falei “Nossa, como vai ser isso, né? Como é que vai ser quando eu entrar numa escola porque algumas oportunidades que eu tive, inclusive aqui no museu, é de você se ver sozinha dentro de uma sala, perto de uma sala de aula. Então é você e os alunos e é o que você fala que manda ali, se você falar uma besteira é a besteira que eles vão aprender, se você falar a coisa certa, é a coisa certa, né? Você fala “Nossa, como vai ser isso, né?” Então eu vejo a licenciatura assim como uma responsabilidade muito grande né, porque nessa idéia de que eu não posso ter uma formação qualquer, não posso ser uma coisa qualquer, eu preciso ter uma personalidade, eu preciso ter uma formação acadêmica pra isso porque eu não posso chegar despreparada diante de uma sala de aula né, então a gente já tava conversando que você tem que ter um... a gente eu digo porque lá em casa a M. estuda comigo e a outra irmã, a mais velha, E., é professora também. Então a gente quando para pra conversar sobre escola fica as três professorinhas conversando, né? E a gente tava falando de professor que não tem pulso e aí a classe acaba dominando, virando aquela bagunça, então a gente também tava falando dessas posturas né, então quer dizer a licenciatura hoje, pra mim, é uma coisa que assim, tem que ter bastante... é... faz eu pensar “Nossa, eu preciso ter responsabilidade, preciso encarar isso de um forma responsável, não é uma brincadeira não!”

D – E, de modo geral, como é que você analisa os conteúdos estudados durante a licenciatura? Como eles eram ministrados? Como você analisa a participação dos conteúdos específicos na sua licenciatura?

M2 – Assim, eu não posso generalizar não, existem conteúdos que eu acho que são dados sem motivo, que eu não vejo aplicabilidade, que eu não vejo... até a forma como ele foi passado não foi uma coisa que eu consegui apreender e entender como eu vou usar aquilo, eu vou até ser mais específica. Que nem eu sempre falo que os professores e as matérias da matemática da licenciatura foram coisas que

mesmo eu que, tudo bem, tem o lado de que eu não goste de matemática e que eu não quero seguir por essa área mas mesmo assim você não vê, “Ah, onde eu vou usar isso quando eu for dar aula?” Como é que eu vou conseguir? Pra que que serve esse monte de funções, esse monte de operações, né? Onde que eu vou encaixar Funções de Variáveis Complexas quando eu for dar aula, entendeu? Então você fica pensando num conteúdo que parece que estão dando por dar, porque tem que preencher uma área. Não sei se, por exemplo, a pessoa que tem a probabilidade de pegar habilitação em matemática de repente não, enxergue alguma coisa né, algum... Mas eu, por exemplo, matemática eu não vejo nenhuma utilidade naquilo, são conteúdos que eu faço pra passar, pra não ficar retido naquilo, mas não vejo nenhuma aplicabilidade. Eu de Física esse ano tive, em específico em Física B, com o professor S. tive uma outra visão de Física e acho que é porque ele era um bom professor, e ele conseguia passar o conteúdo de uma forma não sendo decoreba, não sendo cálculo, não sendo né, assim uma coisa só matemática, ele passava o que era o conceito, né? Então acho que eu consegui ter e até, sabe assim, coisas de anotação, de “Ah, isso aqui quando eu for dar aula eu posso usar essa mesma explicação que ele tá dando”, sabe? Então eu consegui tirar mais do que conteúdo, até a forma dele se posicionar na sala, então até escrevi quando eu for dar aula eu posso usar esse experimento que nem ele usou, posso falar essa mesma frase que ele usou... escrevi no caderno até tenho algumas observações anotadas. Bom... química também é uma coisa que até agora eu não consegui ter professores que conseguissem falar assim “Não ó, isso você vai conseguir aplicar”, mas acho que é uma questão de professor também, mas acho falha, a licenciatura ter professores que falham muito e... agora na área de Pedagogia, na área das matérias pedagógicas... Eu posso dizer assim que muito eu aprendi mas, eu acho que às vezes não com os professores. Os professores, às vezes, quando pediam pra gente fazer um seminário, eu aprendia mais do que quando ele tava dando uma aula, né? Então o contato com livro, de ler algumas coisas era melhor do que quando ele tava explicando alguma coisa. Mas eu acho que nesse lado sim, eu acho que o que tem passado a idéia de licenciatura que a universidade tem dado é de que assim, preparando a gente pra ser o diferencial, pra ser os professores diferenciais. Eu acho que essa é uma... os professores da parte pedagógica tão lutando pra isso, pra que a gente faça o diferencial e que a gente não seja os professores que vão entrar na sala de aula e dar a aula por simples... só por dar e fechar o caderno e ir pra casa e ganhar, e reclamar do salário. Então não, eles querem despertar essas habilidades de você poder dar uma aula um pouquinho mais contextualizada, um pouquinho diferencial tendo algumas coisas que chamem a atenção, se preocupando com o aluno né, olhando pro aluno, no que você pode despertar no aluno, motivar no aluno né? Então acho que esse lado a faculdade tá preparando a gente, eu acho que sim.

D – Em especial quanto às disciplinas pedagógicas a que você se referia, né?

M2 – Isso. Porque as disciplinas teóricas eles não se preocupam com isso, se preocupam com a teoria, com o... com a matéria. Em nenhum momento da aula eles param e falam “Ó, quando vocês forem dar aula, façam desse jeito” é, assim, eles não se preocupam como a gente vai aplicar isso em sala de aula.

D – Certo. É até legal você falar isso porque era justamente o que eu ia perguntar depois também. Havia relações dos conteúdos das disciplinas específicas com sala de aula?

M2 – Não, nenhuma, em nenhum professor. Mesmo esse que eu tô falando, o de Física, era uma pessoa assim, a postura dele, a atitude dele levava eu a refletir “Ah, quando eu for dar aula eu posso usar tal coisa”. Ele não falava, em nenhum momento ele falava “Ó, quando vocês forem dar aula façam de tal jeito, tem que ter tal postura”, não.

D – Um método de ensino?...

M2 – Não, em nenhum momento, em nenhum momento, Todos os professores que eu tive até agora não tiveram essa preocupação.

D – E, de modo geral, como esses conteúdos eram ministrados: as físicas, as químicas, as biológicas – primeiro vamos falar um pouquinho sobre as específicas...

M2 – Tá.

D – Você não falou muito sobre as biológicas.

M2 – Eu acho que biologia é uma coisa que eu gosto tanto que eu acho que eu não tenho nem crítica boa, nem crítica ruim, então é uma coisa que me chama a atenção por si só. Eu defendo muito a biologia da licenciatura, eu acho que é uma das matérias que tá mais estruturada, eu acho que é pelo fato de ter sempre os mesmos professores, então isso faz com que todos os anos sejam preparados da mesma forma, desde o ano que entrou antes de mim até o que tá entrando depois de mim vão ter os mesmos professores, as mesmas matérias, a mesma preparação pra biologia, a mesma formação de biologia. Então eu acho que... eu gosto muito.

D – Você acha que isso é importante?

M2 – Eu acho. Eu acho que na licenciatura eu acho que isso deveria ser feito em todas as matérias, sempre os mesmos professores ou pelo menos eles seguem sempre o mesmo referencial, as mesmas matérias, porque é isso que eu vejo. Como eu repeti Física A, (voltando agora pra Física), repeti Física A. No 1º ano eu fiz Física A com a M. e no segundo ano com o Mi. O que eu vi no primeiro ano eu não vi no segundo ano quando eu repeti. Então como é que pode duas pessoas dar Física A, a mesma matéria com o mesmo nome só que num ano deu-se tais matérias e no outro ano deu tais matérias? Então isso não é possível. Acho que já em Biologia não, Biologia o que acontece? Os “bixos” vêm procurar a gente “Ó, você fez, você lembra quando ela te deu essa prova? O que você estudou?” Então o que quer dizer? Quer dizer que ela tá dando a mesma coisa de quando eu estudei. Então por isso que eu gosto, eu gosto muito da Biologia, eu acho que... é até engraçado porque é uma das matérias que você não pode se habilitar nela e são os professores que tão mais engajados com o curso, que eu vejo que tem projetos. Que nem, esse ano foi maravilhoso o O. fez três palestras pra gente, sabe? Levou três palestras pra gente, então a gente teve mais do que aula, então... mesmo as aulas eram aulas diferentes, eram aulas com imagens, de uma forma diferente do que

aquela com giz e lousa, então isso é um diferencial. Então eu gosto da Biologia da licenciatura, acho que eu não tenho do que reclamar e a questão também dos professores sabe, são professores bem preparados pra aquilo que tã dando, então eu acho que é um dos conteúdos que eu acho que eu aprendi Biologia na USP, com certeza. Posso até estar tendenciada porque é aquilo que eu falei, quando a gente veio trabalhar aqui no CBME e que eu tive que revisar muita coisa de Biologia, mais do que de Física e de Química, praticamente nada né, só Biologia pra trabalhar aqui, então eu acho que assim eles me ajudaram bastante nisso. O conteúdo de Biologia pra mim eu não tenho do que reclamar. O de Química eu só fiz até agora Química A e Química B... Química A foi uma bagunça, mas não por questão da USP, que o professor que começou com a gente ele faleceu e era um bom professor até então, o C. N., dava aula, muitas pessoas não gostavam porque não entendiam e porque achavam que ele tava... que ele não explicava direito, mas eu entendia a matéria, conseguia entender o que ele explicava, aí depois quando ele faleceu entrou a I. e aí eu já não conseguia entender, ela não conseguia explicar, virou aquela coisa assim só vou fazer a matéria, eu não precisava de muito ponto, já tinha ido bem enquanto tava com o C., então eu só fiz a prova mesmo pra passar. Então eu decorei pra passar e no segundo ano foi uma catástrofe né, porque daí são dois professores que não passam conteúdo nenhum, então a gente foi simplesmente pra aula e falar presente, assim assinar presença, não lembro nem o que se trata. Qual é o conteúdo de Química em Química B? Não sei. Foi uma coisa mesmo falha dos professores.

D – Certo. E de modo geral como é que os conteúdos específicos eram ministrados? Os conteúdos específicos e os pedagógicos também...

M2 – Como assim “de um modo geral”?

D – Que estratégias os professores usavam?

M2 – A parte da Física e da Matemática lousa e giz e dão o livro pra você e falam “Estudem por esse livro”. Então o que que é? É ele falando, eu anotando e, assim, alguns professores mas muito pouco, faziam exercício em sala de aula. Então era uma oportunidade da gente ter uma interação com ele, de falar, “Ó, não entendi, faz de novo; ó, essa passagem eu não entendi”, mas a maioria não, era só dedução de fórmula na lousa, você não tem o que questionar né, ele tá deduzindo a fórmula ali, você não tem muito o que questionar. Então de Física e... bom, Física também é isso que eu tô falando, tirando esse ano, esse ano não, era um professor mais aberto a explicar mais o conteúdo, então ele dialogava mais, questionava, fazia algumas perguntas pra ver se tava seguindo o raciocínio dele, então ele não, ele já tinha uma postura mais de conversar, ele passava na lousa mais o que tinha que passar mesmo, a fórmula, alguma coisa, uma dedução de fórmula... mas o conteúdo em si, a aula era mais ele conversando do que escrevendo. Agora os de matemática é só eles escrevendo na lousa e a gente copiando e depois na hora de estudar era lista de exercício, aí você fazia lista de exercício, vai na prova repete o que você fez na lista de exercício. De Química já era uma coisa mais... eram *slides* que tinham dedução de fórmula, não falavam um pouco sobre quem era aquele cientista, quem era aquele químico que fez aquilo, o que que tinha aquilo no cotidiano, qual fenômeno era aquele, não falava nada, era tudo dedução de fórmula em *slide*. De Biologia também, todos os professores até agora usavam os slides, *Power Point* e...

Mas não, tinham mais essa característica de puxar coisas assim... acho que é questão da Biologia né, é mais fácil fazer isso né, você mostrar onde é aquilo, contextualizar melhor, contar um pouco de fatos históricos, então a própria matéria dava essa possibilidade do professor fazer isso, né?

D – Você acha que nas outras disciplinas isso não é possível?

M2 – Eu acho que depende do professor, assim... se o professor é muito teórico, o trabalho dele é teoria, ele mesmo não tem interesse em... eles até acham que seria florear a aula, ficar contando historinha, ficar contextualizando é coisas pra florear a aula né, sendo que o que era mesmo era ir lá e fazer deduzindo fórmula pra você achar o zero no final, entendeu? Mas eu acho que eles poderiam usar isso, com certeza, mesmo porque esse ano eu fiz História da Ciência e falava “Esse que ele tá falando aqui eu acabei de ver, na aula anterior eu tava vendo a fórmula e não sabia nem como era a cara do cara que fez aquilo”, entendeu? Então eles poderiam usar, sim, até por uma questão do professor não adotar essa metodologia, mas eles poderiam utilizar.

D – E os pedagógicos?

M2 – Ah, os pedagógicos né? Eles não né, já são... os que deram aula até agora, eles às vezes até fogem um pouco de referenciais teóricos pra falar mais sobre as coisas que tão acontecendo, contextualizadas né, então... em Psicologia da Educação não, era mais referencial teórico, mas eles eram da área de Educação, então faziam a gente refletir as coisas que tavam acontecendo agora, o que que... né, então... é muito misturado, né? A parte pedagógica é assim né, você tem muita teoria, eram aulas com *slide*, não passava nada na lousa, sempre... ou então textos xerocados pra gente ler junto e depois debatia sobre aqueles textos, teve também um professor, o G., que passavam filmes, passavam algumas apresentações, palestras pra gente assistir, então assim, algumas coisas diferentes que um texto ou uma teoria, daí ele também conseguiu usar outras metodologias, outras formas de aula, mas...

D – E havia relações com situações de sala de aula da Educação Básica nas pedagógicas? Os professores tentavam fazer essa articulação?

M2 – Principalmente assim, eles deixavam essa parte da gente confrontar a teoria com a prática quando eles passavam seminário, então geralmente quando a gente ia preparar o seminário era a hora em que a gente tinha que fazer a parte teórica e a parte prática ou seja, fazer uma pesquisa, um trabalho de campo, questionário pra aplicar pra professores, com alunos, então era a hora que confrontava isso né, então eu fiz o trabalho sobre a estrutura física da escola, como que tava, estrutura do prédio, das carteiras, se tinha laboratório, então a gente foi conversar nas escolas, você já dá de cara com algumas escolas que não tão nada preparadas, não vão dar nenhum suporte, então foi a hora que a gente confrontou... também teve a questão que esse ano a gente confrontou, falou um pouco sobre a questão dos alunos que tem alguma deficiência, seja física, seja mental, seja déficit de atenção ou alguma coisa assim, então a gente teve que ir nas escolas e aí tem muitos professores que falam “Ó, na minha sala tem dois alunos que tem... são hiperativos e isso acaba

atrapalhando a aula”, tem aluno com dislexia, então a gente acabou caindo na realidade junto com o que o professor tava propondo na teoria.

D – E vocês tinham a chance de refletir um pouquinho sobre a prática também alimentados pela teoria que vocês estavam aprendendo naquele momento...

M2 – Refletir, assim, “não, isso não é aplicável né, tanto que você faz aquela reflexão assim “Não, por mais que seja bonito, por mais que é lindo” você... “Ah, você tem que diversificar sua aula, usar materiais de áudio-visual” e aí você fala “Mas como eu vou usar isso se a escola nem tem carteira direito”? Então você já fica, você se confronta nesse passo. Outra coisa também que a gente às vezes... que esse ano também que eu falei, teve esse trabalho sobre deficientes, a gente tava falando que a gente não tem no curso de licenciatura nenhuma matéria que ensine a gente a lidar com essas pessoas que tem dislexia, com as pessoas que são hiperativas né, os próprios professores falavam isso pra gente quando chegou o aluno e a diretora ia falar que ele tem dislexia, eu tive que inventar um jeito de dar aula pra ele porque ninguém veio pra mim e falou “Ó, uma pessoa que tem dislexia você tem que repetir várias vezes, é difícil pra ele copiar coisa na lousa, então você tem que escrever o mínimo possível, então você tem que fazer uma prova diferenciada pra ele”. Ela falou “Ninguém veio falar isso, eu que fui percebendo as minhas falhas, o que não tava dando certo com ele e criei um jeito de dar aula pra ele”. Então de repente nas pedagógicas poderia ter sido abordado, poderia usar... algum professor poderia levar por exemplo uma psicóloga ou alguém pra falar um pouco disso com a gente, então às vezes...

D – OK. Agora contextualizando um pouquinho mais pra educação não formal, outros espaços pra educação em ciências foram estudados nas disciplinas da graduação de modo geral, seja pedagógica ou específica?

M2 – Não. Em nenhum momento a gente fala em utilizar museus ou centros de ciências, lógico que como forma de ser... de dar aula... de ser um espaço de educação, na USP até agora. Na USP o que acontece é que como tem muita gente, que nem você falou, que trabalha aqui no CDCC e no CBME que são alunos de licenciatura, quando o professor tá falando a gente acaba citando “Ah, onde a gente trabalha tem um projeto assim, assim, assim”, e acaba fazendo um pouco o professor pensar nisso, mas nunca surgiu do professor essa idéia, de que espaços de educação não é só a escola, pode ser outros lugares, isso até agora não apareceu.

D – Certo. E de que forma, predominantemente, foram tratados os conceitos na graduação, quais estratégias os professores mais usavam? Aula expositiva, de um modo geral? Eles tentavam mostrar pra vocês a relevância de outros espaços?

M2 – Não.

D – Você se lembra de alguma estratégia fora da universidade que os professores usaram (viagens, atividades de campo)?

M2 - Ah, que eles aplicaram na gente? Isso sim, a gente teve viagens pedagógicas, a gente foi pra Ilha do Cardoso, foi pro Zoológico, foi pro Jardim Botânico com a professora de Biologia, foi pra parte de Astronomia, mas assim...

D – Refletir sobre o potencial desses espaços pra vocês utilizarem enquanto futuros professores...

D – Na verdade talvez os próprios professores não tivessem clareza do objetivo daquela atividade pra vocês, ou ainda...

M2 – Ou até o que eu vejo na licenciatura é uma questão de tradição: existem algumas viagens que é tradição, os próprios alunos pressionam o professor pra levar ele pra aquele lugar que nem “Ah, tem que levar a gente pra Ilha do Cardoso”, “Por quê?”, “Ah, porque a turma do ano passado foi!” Entendeu? Agora porque que as pessoas querem ir lá, “porque que a professora de Biologia levou vocês pra Ilha do Cardoso? – Porque a turma do ano passado foi!” Então eu acho que algumas viagens elas têm até... se você conversar com o pessoal “Ah, o meu ano não foi pra Brotas! No meu ano eu não fui conhecer tal lugar!” -“Ah, então, vocês fugiram da tradição!”, entendeu? Tem algumas viagens que não, são tradição! O ano passado foi, então o professor desse ano tem que levar a gente!

D – Não que na realidade o professor insira essas atividades pra tentar ilustrar um conteúdo...

M2 – Se ele teve essa intenção, ele não esclareceu...

D – Porque você optou pela mediação aqui no CBME? Fala um pouquinho da sua trajetória até chegar aqui...

M2 – Eu tinha intenção de quando eu entrasse na faculdade de também trabalhar, pegar alguma bolsa, não por questão do dinheiro só, seria interessante ter o meu próprio dinheirinho tal, mas pela questão de experiência, de começar já a praticar alguma coisa, de não ficar sendo... de passar pela universidade só como aluna. Aí eu comecei a procurar algumas bolsas e foi o É. que trabalhava aqui que indicou pra gente vim fazer um projeto aqui no CBME, aí quando a gente chegou aqui, numa conversa mais ou menos foi assim, a gente conversou um pouco, falou um pouco sobre a gente, fez uma entrevista, falou porque gostava de licenciatura, do que gostava mais, e a própria M., a N. e a L. que delegaram pra gente quais seriam as nossas bolsas. Elas viram o nosso perfil e falaram “Ah, a M1 e a P. vão na monitoria, o L. vai pegar o Clube de Ciências, a M. vai trabalhar com professores” então não foi uma coisa assim que eu escolhi, foi meio que assim, “Ah, pelo seu perfil, você ficaria bem nessa área”. O que eu vi depois é que eu gostava mesmo, sabe?

D – Você se enquadrava no perfil?

M2 – Eu me enquadrei, achei legal, achei interessante o que seria ser monitor, que nem o primeiro passo quando eu vim trabalhar aqui não era nem ser monitor, era terminar de fazer as atividades, de fazer os expositores, montar a membrana plasmática, montar os expositores, tal... aí depois quando ele tava pronto que deu um frio na barriga que eu lembro que assim foi nítido até minha e da M6 a questão

assim será que... “Como é que vai abrir, como é que esse negócio vai abrir se eu não sei explicar nada do que tá aqui dentro?”. Então deu aquele desespero assim, “Nossa, não posso abrir aqui e o pessoal vai perguntar – ah, que que é isso, e eu não saber responder, tenho que saber responder tudo!”, então deu aquele frio na barriga, eu procurei alguns amigos, você mesmo me ajudou muito né, você fez a visita com a gente, depois você passou o material pra um CD e foi aí que eu comecei a ficar mais calma, falei “Não, então beleza!”

D – Nem tudo tá perdido!

Risos

M2 – Nem tudo tá perdido! Aí começou com uma visita da Biologia da Federal, primeira visita do pessoal da Biologia da Federal “Meus Deus, tamos fritos, né?” E aí foi o primeiro contato que a gente teve que não... que não é um monstro de sete cabeças, que as pessoas que vêm visitar, tudo bem, eles querem saber conceito, eles querem saber... a gente tem que explicar alguma coisa, mas não necessariamente tem que ser a melhor explicação você tem que abordar tudo e falar tudo e se você não falar nada o visitante vai olhar pra tua cara e falar “Ai, você é uma burra, sai daqui!”, entendeu? Não acontece isso. Eles tão ali num espaço tranquilos, ninguém tá ali muito preocupado se eles vão assim, ter a melhor explicação do mundo, pelo menos essa visita foi assim e aí foi a hora que a gente relaxou um pouco, continuamos... eu continuei lendo alguns livros pra saber um pouco melhor o que tinha lá no espaço, mas depois já foi ficando mais tranquilo.

D – Quais foram as suas habilidades que você julga que foram necessárias pra te enquadrarem no espaço, como monitora do espaço?

M2 – Ah, eu acho que é a questão de... de não ter vergonha, assim, de... se chega uma turma, independente se for criança, se for adulto, se for... quem for, eu não tenho vergonha de ir lá e... eu não sou tímida, embora eu seja, eu sou uma pessoa tímida, mas nessa hora não, pra vir trabalhar aqui a minha timidez não atrapalhou em nada, ao contrário, eu fiquei sem ser tímida, eu fiquei “sem-vergonha” mesmo. Então acho que também essa parte de ser atirada de ser, de não ter vergonha... eu não tenho medo de falar que eu não sei, então isso é uma coisa que me ajudou como monitora. Que nem eu falei, primeiro eu tive o medo, depois... hoje eu tenho até atrevidade de falar “Não, não sei”, depois se você vier outro dia eu vou pesquisar a gente vê, então não tem essa paranóia de falar eu não sei. São coisas... aqui no caso da monitoria no CBME, são coisas que eu gosto, o conteúdo que tem aí são de coisas que eu gosto, então ser monitora de um laboratório de química eu não ia ter afinidade porque eu não gosto de química, então não ia ser tão fácil pra mim quanto aqui que são temas que eu gosto.

D – Vou aproveitar pra te perguntar se a graduação te preparou pra desenvolver as atividades de mediação aqui no Espaço. A graduação te preparou?

M2 – Na questão de conteúdo, sim, na questão de você estudar um pouco sobre microrganismos, sobre biotecnologia, sobre os processos de fermentação, sobre o processo de sistema imune, essas coisas sim. Na questão de conteúdo a USP me ajudou muito, mas a questão de estar preparada, a questão mesmo do... como é

que eu vou falar... de como abordar, de como me..., da minha postura, não! Isso é coisa que veio de mim mesmo, né, e eu vejo isso, é mais fácil analisar isso nas outras pessoas do que em você mesmo, então quando vieram os outros monitores, eu vi isso assim que eles tavam afiadíssimos em conteúdo mas, às vezes, no modo de lidar com o público eles tavam meio travados né, então quer dizer o conteúdo tava afiado por quê? Porque eles tinham o apoio da graduação, só que na forma de se portar, de encarar uma sala de aula às vezes eles ficavam meio travados, meio com medo né, não sabiam se portar direito.

D – São algumas habilidades de comunicação necessárias e que, entretanto, a graduação não oferece?

M2 – Eu não sei, não é que não... a gente tem oportunidade, às vezes as pessoas não encaram o seminário como uma possibilidade disso, que seminário nada mais é do que você estar na frente de um monte de gente explicando alguma coisa, né? Então às vezes os próprios alunos da graduação não encaram isso, que quando o professor fala “Ah, eu vou dar o seminário”, não é que ele é chato, às vezes o que ele tá querendo avaliar é a sua postura em sala de aula.

D – E também a sua capacidade de comunicação...

M2 - Exatamente. E às vezes eles não encaram isso, às vezes tão mais preocupados com o conteúdo, “Ah, o que eu vou falar, como eu vou montar o *slide*”, acabam não se preparando pra esse lado, da comunicação, de como você vai passar, como você vai falar, como você vai se... como vai ser sua postura na frente da sala. Então não é que assim, às vezes eu acho que é isso que eu tô falando, às vezes os professores não deixam claro quais são as intenções deles quando eles passam um seminário, quando eles falam pra gente... quando eles “Ah, ó, agora eu quero que vocês perguntem, façam perguntas”, ou então leiam esse texto e amanhã a gente vai refletir. O que ele tá querendo falar é se você sabe levantar a mão e comentar, e ter alguma opinião sobre aquilo que tá sendo... que o texto falava, ele não quer saber se você decorou e se você sabe aquele texto, ele só quer ver a sua espontaneidade, saber como que você tem opinião, como você se expressa. Então não é que a graduação não dá, mas não é uma coisa explícita, quer dizer até agora os professores que passaram pela gente não fizeram isso explicitamente, não pegou nenhum aluno e falou “Ó, agora eu quero ver como é você dando aula, como é que vocês se comportam na frente de todo mundo”. Então eu não sei, assim, eu acho que o que me ajuda muito é esse jeito de eu ser, eu sou assim, então eu não tenho dificuldade nem aqui no Espaço Interativo nem quando eu vou apresentar um trabalho na USP, eu não tenho essa dificuldade. Já alguns alunos têm dificuldade de apresentar um seminário, de vim aqui trabalhar na monitoria.

D – E o que especificamente você estudou durante a graduação e que contribuiu pra sua atuação no museu?

M2 – Especificamente?

D – É. Pode ser de um modo geral depois a gente afunila...

M2 – É aquilo que eu falei, as coisas teóricas, então, que nem em Bio II a gente viu muitos microrganismos, então é o que a gente lida aqui, a parte de conteúdo, isso especificamente foi o que me ajudou, porque às vezes eu leio um livro, vê alguma coisa, não era a mesma coisa de quando eu via lá na graduação, porque a gente tem aula de laboratório, tal. Essa experiência foi coisa que eu ganhei na graduação.

D – Algum componente pedagógico que foi estudado te auxiliou...

M2 – Deixa eu pensar... Eu acho que na graduação... é que às vezes... a gente mistura muito a graduação com aquilo que a gente faz aqui no CBME que aqui como a gente tem os seminários e a gente tem conversas entre a gente, aqui a gente também faz seminário, então a gente não sabe se o que você estudou foi pra preparar o seminário praqui [sic] ou se foi pra graduação... eu acho que na graduação sinceramente nada, assim que... eu não... não precisei de Vigotski, de Piaget pra vir trabalhar aqui, mas não foi porque eu estudei isso que hoje eu apresento, que eu sou monitora do jeito que eu sou, entendeu? Eu falo, a minha atuação no Espaço Interativo é mais devido ao meu jeito de ser do que o que eu li, do que eu... do que as teorias me falaram, entendeu?

D – Nos setores do CBME que você atuou foi só o museu?

M2 – Só o museu. Assim, vamos dizer, na prática não né, a gente já brincou de tudo, já tive contato com o pessoal do Clube de Ciências, a gente o ano passado a gente fez... montou uma mini-peça sobre o Darwin, aí a gente apresentou numa aí depois em todas as visitas agendadas a gente encaixou essa representação.

D – Você já participou, na verdade, em todos os setores do CBME?

M2 – É... oficialmente a maior parte do tempo, fala em Espaço Interativo era eu que tava ali.

D – Desde quando você ta aqui, M2?

M2 – Desde fevereiro de 2007. Foi a gente veio aqui pra fazer aquela entrevista era em 2006 ainda, aí que a gente teve o contato com o CBME, aí quando a gente conseguiu a bolsa foi, foi 2007.

D – Então o efetivo exercício foi 2007?

M2 – Isso, 2007.

D – Eu também quero saber de que forma você faz a transposição didática dos conceitos pro público... quais são as técnicas que você mais usa?

M2 – Contextualização. Sempre. Assim eu, quando eu começo a falar é sempre essa... o Espaço Interativo começa, aquela parte ali da exposição do vinho, da cerveja e do iogurte, então já é uma... aquele tema em si já é contextual né, já são três produtos que já estão no dia-a-dia das pessoas, então é fácil já começar dessa... abordar... começar falando de coisas... contextualizadas, né? E aí quando eu vejo que eu vou pra um tema, por exemplo, eu vou falar da tecnologia do DNA

recombinante e eu começo a falar, só coisa da Biologia, estrutura da bactéria, como que funciona o DNA na na na na na... aí eu vejo que né, o visitante já tá olhando pro teto, já não tá se interessando, aí eu já começo “Na verdade isso aqui produz insulina”, “Ah, insulina remete a que? A diabete!” ou então “Ó, essa aqui também é a tecnologia que é usada nos transgênicos”, então você já puxou de novo, contextualizando. Então eu acredito que o meu trabalho aqui o tempo todo eu me preocupo mais em fazer o visitante saber o que que aquilo ali tem a ver com a vida dele do que o conceito em si, às vezes eu até deixo escapar, mas até não falo o conceito, mas faço questão de deixar claro que os bichinhos que tã na água é o mesmo bichinho que pode estar na verdura se ele não lavar direito, na mão se ele não lavar a mão direito, que a bactéria que tem no iogurte não... bactéria remete a coisa ruim mas não, ela é uma coisa boa e que a gente precisa pro nosso intestino funcionar. Às vezes eu até esqueço um pouco da teoria pra deixar a mensagem do que ele pode aplicar aquilo na vida dele.

D – Porque a contextualização é importante?

M2 – Porque eu só entendo as coisas assim. Eu entendo assim, é isso que eu falo às vezes que eu tava falando na primeira parte da entrevista até quando a gente tava falando da graduação. Os professores que não conseguem fazer eu ver uma aplicação daquilo, pronto: a matéria pra mim morreu! Entendeu? Se eu não consigo olhar e falar “Tá, e isso tem a ver o que com a minha vida?” Ou quando eu for ser professora, ou como que eu vou aplicar isso na minha vida? Se eu não conseguir ver isso eu não entendo, eu não consigo entender, eu vou decorar, mas eu não vou entender.

D – E da mesma forma essa também é uma estratégia interessante pra chamar a atenção dos alunos, é atrativo pros visitantes?

M2 – Eu acredito que sim, não sei se... é isso que tô falando, não sei se é porque eu entendo assim e geralmente é o que acontece, a gente só consegue fazer aquilo que a gente entende, a gente repete a maneira que a gente entende então... e eu acredito que sim, no fim até agora funcionou, quando eu acabo contextualizando pro visitante, ele acaba entendendo e interagindo melhor do que se eu só falar “Ó, isso aqui são microrganismos”, que nem eu mostro lá a plantinha com os bichinhos, “Ah, esse aqui é um microrganismo unicelular” ou então “Ele é um ciliado”, “um eucarionte”, na na na na na, daria mais efeito se eu falasse “é um bichinho que tá na água e que ele morre se você... quando cai no ácido clorídrico do estômago ou não, ele pode passar, sabe assim, essa parte de falar “Ó, tá vendo, tem bichinho na água”, tá vendo? Eu nem tô usando o termo microrganismo, tô falando bichinho, “Ó, tem bichinho na água e se você não tratar, se você beber ela dessa forma, você pode ser infectado”. “Se você não lavar as mãos depois que manipular essa água, pode ser infectado”, então às vezes até acabo estragando um pouco a intenção do Espaço Interativo às vezes.

D – Por quê?

M2 – Porque às vezes eu acho que... acho assim ó, não é sempre que eu tomo essa atitude de não explicar o conteúdo, quando é uma visita escolar grande aí não, aí a gente já tem essa postura de explicar o contexto, a teoria né, o conteúdo, agora

quando é um visitante espontâneo aí eu já tomo essa atitude depois que ele vai embora eu falo “Nossa, parece que eu não falei nenhuma novidade pra ele, parece que não teve nada a ver”.

D – OK. Como é que você caracteriza uma situação de ensino desenvolvida na escola e uma aqui no museu? O que é igual, o que é diferente?

M2 – Aqui continua sendo a posição da professora falando, falando, falando e os alunos escutando, por mais que a gente faça várias abordagens, várias tentativas de fazer a coisa ficar interativa, não tem jeito, não fica...

D - No caso, você se refere ao monitor?

M2 – Isso, o monitor tem um papel de professor. Quando eles vêm, da maneira como eles se posicionam no início da visita, eles ficam e você fica mostrando, falando, querendo sabe, assim, fica uma coisa mesmo transmissão de conhecimento, não até agora assim, se referindo a visitas escolares. Visitas espontâneas não, a gente consegue ter uma interatividade muito grande, agora visitas escolares a posição é essa.

D – Por que será?

M2 – Eu acho que eles não conseguem sair dessa situação, sabe? Eles mesmos parece que vêm aqui pra ter aula.

D – Mas e se eles estiverem sozinhos? Será que eles acabam se moldando à situação quando estão com o grupo?

M2 – Eu acho que sim porque, teve também situações de alunos depois voltarem pra fazer feira de ciências e aí acaba passando de novo pelo Espaço Interativo e vendo e eles mesmo falam “Nossa, realmente, não tinha prestado atenção quando você tinha falado isso”, então eu acho que quando vem em grupo, eles não conseguem sair dessa postura de “Eu sou aluno, ela é a professora, então ela fala, fala, fala e eu presto atenção”. Então isso é uma coisa que eu acho que não é diferente, tanto na escola. Por isso eu até acho, não sei se depois você vai querer questionar isso, que o Espaço Interativo me deu uma preparação pra ser professora, porque eu acho que é isso né, eu falo, falo, falo, eles escutam, a única diferença é que eles não anotam e eu não tenho uma lousa, mas mesmo assim eu fico mostrando e eles vendo... não vou falar que não tenha uma interação, tem, mas não é a mesma interação que a gente tem quando é visita espontânea sabe, assim, você não tem o mesmo diálogo, você não tem a mesma... eles mesmo acho que tem vergonha dos próprios amiguinhos “Ah, eu não quero falar besteira” ou então a questão de “Ah, eu não queria estar aqui”, então “Eu vim só porque a professora mandou então eu vou ficar quieto quanto menos eu perguntar mais rápido vai ser a visita, mais rápido eu vou embora”, então tem isso também. Agora...

D – Isso no que diz respeito a ser igual. E o que é diferente? Se você quiser listar mais coisas que são iguais também... queria que você falasse um pouquinho o que é igual e o que é diferente.

M2 – Tô pensando no que ainda é igual.

M2 – Eu acho que o que é diferente... eu acho que assim, me falta um pouco de experiência em dar aula, nunca dei aula até agora, então às vezes não sei falar o que é igual, o que é diferente por isso, assim, que eu lembro é de quando eu tava na escola. Então eu acho que eu, quando era aluna, e veria diferente seria essa possibilidade de ver materiais diferentes, de ver microscópio, de ver um modelo, de ver quadros né, a disposição dos conteúdos é diferente, ou tá no livro, ou tá na lousa. Ali não, ali você olha pro lado tem conteúdo, você olha pra bancada tem conteúdo, então acho que essa é uma diferença da escola, os alunos tem essa... mas essa é a visão dos alunos, né? Os alunos têm essa... deveriam ter essa visão de que a estrutura do espaço é diferente do que da escola, os conteúdos são passados diferentes do que da escola.

D – Então como é que você caracteriza uma situação de ensino desenvolvida na escola? O que tem em uma situação de ensino desenvolvida na escola?

M2 – Na escola geralmente é aquela visão do professor à frente e é ele que traz o que vai ser tratado naquela aula né, então é ele que vai... que começa ali a situação de ensino, começa pelo professor, né? Então seria a posição do professor à frente da aula trazendo o conteúdos, os alunos... eles têm a... a questão é... o aluno tá ali pra receber o professor pra falar, é claro que eles têm, a gente tá estudando, a gente sabe que eles têm outros conhecimentos, têm... não são pessoas vazias e que nunca ouviram falar naquilo, então é nessa... aí que vai do professor fazer o aluno confrontar e ajeitar isso na cabeça dele, o que ele sabia antes com o novo conhecimento, o novo conhecimento era o que ele já sabia né, então a situação de ensino hoje é essa, não sei... era isso que você tava...

D – Sim, basicamente. E no museu? Como se caracteriza uma situação de ensino no museu?

M2 – Eu acho que o museu, o diferencial dele da escola seria trazer coisas diferentes, trazer conteúdos que são diferentes com que o aluno tem na escola ou, se são os mesmos conteúdos, como é o nosso caso aqui, não são coisas que os alunos não vêm na escola, então a gente teria o desafio de trazer coisas a mais, de trazer coisas diferentes e por isso que às vezes a gente que... quais foram as nossas abordagens? O microscópio, imagens, curiosidades, história né, um pouco de fatos históricos, que seriam coisas que eles não teriam na escola, eu acho que esse que seria o diferencial de um museu com uma escola.

D – Mas será que na escola eles não teriam a possibilidade de fazer experimentação, de ter um microscópio, de trabalhar um pouco na abordagem histórica da ciência...

M2 – Que eu vejo é que assim... poderiam sim, só que isso depende de muitas variáveis porque eu acho assim: hoje o professor pode até querer ter essas abordagens de usar um pouco de contextualização, de um pouco de prática, de ir pra um laboratório, mas o que a gente tem conversado com os professores que vem aqui é que eles têm um currículo apertado, muito conteúdo pra dar e que os alunos são muito indisciplinados, então que algumas coisas eles não fazem porque os

alunos não se comportam direito e o que eles falam também é essa questão, ultimamente que eles têm falado, é que os conteúdos são muito apertados, tá difícil dar todo o conteúdo. Então assim, seria... eles poderiam dar isso em sala de aula, agora eu também tenho uma visão assim, eu acho que eles não são obrigados a dar aquilo em sala de aula, se existe um lugar como esse, que eles utilizem então! Então eu... eu acho que os professores a partir do momento que eles partem pra trazer os alunos aqui é porque eles querem fazer alguma coisa diferente com os alunos, um passeio ou alguma coisa, mas que eles também poderiam na... quando eles tivessem programando a aula dele, em vez de falar “Ah, eu vou levar os alunos ao laboratório, então não, vamos levar no CDCC onde eles vão ter a oportunidade de ver algumas coisas de laboratório, algumas experiências, algumas práticas”. Então o professor poderia ao invés de tomar toda a responsabilidade pra si, falar “Não, eu tenho que contextualizar, eu tenho que dar o conteúdo e contextualizar, e dar a prática e dar isso” não poderia ser uma coisa assim, “Ah, a responsabilidade é do professor”, ele poderia terceirizar isso com um centro de ciência.

D – Dividir responsabilidades?

M2 – Dividir responsabilidades?

D – Então nesse sentido, muito interessante a sua fala, eu quero saber, na sua visão, qual é a função da escola e qual é a função do museu de ciências, na educação científica.

M2 – Eu acho que a escola na minha visão seria passar o básico e ser um instigador, assim, fazer com que os alunos se interessassem em alguma coisa e aí, a partir desse momento o aluno que se interessasse em ciências, o museu seria onde ele poderia se especializar e enfim... poder aproveitar tudo o que ele gostaria em ciências ou então se um aluno tá ali e ele se interessa na parte de humanas, na parte de letras, na parte de português, então que um museu de línguas pudesse então satisfazer essa vontade de fazer o aluno ter contato com as coisas nessa área, então acho que os museus poderiam ser esse complemento assim, sabe assim, de... não a escola não precisa fazer o aluno saber de tudo, ele poderia saber o básico e depois nos museus e nos centros de ciências ele poderia se aprofundar e ter um pouquinho mais de conhecimento nessa área que ele se interessa mais.

D – E, nesse sentido, qual seria o perfil desejável de um monitor pra atuar no museu, que qualidades ele teria que ter?

M2 – Um monitor ele tem que ser muito eclético e muito... ter uma percepção muito ampla. Por quê? Porque a gente, a gente tem que saber olhar pro visitante e saber o perfil dele, saber se ele é uma pessoa que não... que gosta só de ler, gosta dele descobrir as coisas, então você tem que ter a sensibilidade de falar “Não vou nem ficar perto porque senão vou atrapalhar!” ou então “Não, ele é um visitante que quer que eu fique falando e mostrando e lendo, levando ele até as atividades”, então acho que o perfil do monitor, o principal, o monitor hoje tem que ter sensibilidade de olhar o visitante e saber o que ele quer e aí outra coisa que a partir do momento que o visitante que... de que o monitor fica ao seu lado é saber o conteúdo porque não dá só pra você ficar contando historinha e conversando as coisas, assim, só pra ser agradável, né? Não, você tem que saber o conteúdo e saber o conteúdo assim,

saber aplicar esse conteúdo da maneira certa que... se você vê que o visitante não gosta de piadinha e não gosta que você fique floreando, tem que passar o conteúdo de uma maneira. Não, o visitante tá mais descontraído e que é mais jovem, você precisa ter algumas cartas na manga, uma piadinha, uma historinha, uma coisinha que você tem que aplicar... então acho assim, às vezes o perfil do melhor monitor é aquele piadista? Não, porque às vezes ele só tá fazendo piada, não tá falando nenhum conteúdo, ele não tá mostrando nada de interessante ou então não, o melhor monitor é aquele que tem conteúdo afiado na ponta da língua? Não, porque às vezes cansa ficar ouvindo falar, falar, falar... então ele tem que ser um pouco de tudo, ter essa sensibilidade, de saber a hora que você vai falar, falar, falar, saber a hora que você vai encaixar uma piadinha, a hora que você não vai falar nada e deixar o visitante ali só olhando.

D – E como é que o monitor faz pra saber isso?

M2 – Prática só! Não tem nenhuma pesquisa nessa área, existem... a gente né, pelo que a gente andou lendo, existem cursos pra monitores, mas eu não sei se tem alguma... se esse curso engloba isso, de você ter essa... alguém que fale “Ó, existe...” mesmo porque isso é uma coisa que acho que não tem como você ensinar alguém.

D – Então, é uma questão que perpassa o meu trabalho porque... eu até estava pensando a respeito dos saberes do professor, os saberes da experiência... então, acho de certa forma os saberes do monitor acabam se confluindo com os do professor, acabam sendo saberes experienciais também!

M2 – É porque só a experiência assim pra falar, “Ah, eu sempre fui assim?” Não, no começo eu era a monitora que chegava do lado e falava conteúdo, conteúdo, conteúdo, conteúdo, conteúdo, até o momento que eu vi que alguns visitantes davam as costas, iam embora na metade, sabe... “Certo, então tá bom, outra hora eu volto” e isso significa o que? Significa que não ele não tava gostando, entendeu? Aí que que eu fiz? Aí eu já passei por radical “Ah, eu não vou falar nada!”, “Se ele olhar e me perguntar alguma coisa, aí eu vou até ele”, aí acontecia a mesma coisa, eles entravam, parecia que eu não tava ali, então eles iam embora. Então aí que eu comecei a ver “Ah, não, posso começar de tal jeito”, aí quando eu ver... é isso que eu falo, o meu termômetro é esse: se eu tô falando e o visitante não tá olhando pra mim é porque eu tô falando pra parede e ele não tá escutando. Se eu tô falando e ele pelo menos olha para mim e balança a cabeça assim, “Ah, então beleza, alguma coisa eu posso continuar falando”. Mas isso é experiência, ninguém veio pra mim e falou “Ó, é assim que faz”, não tem.

D – Certo. E que vínculo você acredita que os monitores teriam que ter com a instituição, no caso o CBME, qual deveria ser o enquadramento funcional deles, deveria ser bolsista, deveria ter monitor fixo... como é que você acha que deveria funcionar isso?

M2 – Eu acho que o monitor ele tinha que ser alguém que tava... que saiba o objetivo daquela instituição, então ele tem que saber qual é o objetivo e pra isso ele tem que estar dentro da instituição. Assim, agora é complicado porque... falar de uma pessoa trabalhar aqui? A não ser que fosse uma pessoa que realmente fosse

seguir carreira nisso. Bolsista é complicado, por quê? Acaba a minha bolsa entra outra pessoa, aí essa pessoa vai ter que ler tudo o que eu li ou então ter todas as experiências que eu tive pra quando ele tiver afiado a bolsa dele acabou, entendeu? Ou então o antigo bolsista vai ter que ficar um tempão com ele, passando todas as experiências e às vezes isso não é proveitoso né, às vezes ele não vai entender tudo aquilo que o outro por experiência conseguiu aprender. Então acho que... complicado isso, a gente em muitos seminários tava debatendo isso também. Você não tem como pro... a não ser que exista uma carreira de... “Ah, a minha carreira... eu vou seguir carreira como monitor de museu”, então beleza, essa pessoa vai ficar o tempo todo pra se especializar nisso. Agora um bolsista já fica complicado porque às vezes o próprio bolsista tem a atitude de assim “Ah, daqui a pouco minha bolsa vai acabar, porque que eu vou ficar me especializando nisso aqui? Não... só vou ficar cumprindo meu horário aqui e tá bom”. Então é...

D – Tudo isso deve ser ponderado, né?

M2 – Deve, mas eu não sei te falar assim qual é o melhor: seriam bolsistas, porque também tem o lado de contribuir pra graduação daquela pessoa em licenciatura, contribui muito, mas tem esse lado assim que a gente até já conversou muito com os monitores do CDCC, na hora que os monitores tão afiados acabou a bolsa! Aí entra outra pessoa, até essa pessoa se acostumar...

D – Também acabou a bolsa dela!

M2 – Então é complicado... bolsista nessa área é complicado por causa disso.

D – E de que maneira você acredita que a mediação nas visitas poderia ser melhorada? Como é que se poderia melhorar a mediação?

M2 – Você só melhora a partir do momento que você sabe o perfil do seu visitante. Então a partir do momento que, por exemplo, numa visita espontânea você não tem como saber, antes da pessoa entrar, “Preenche essa ficha de como você é e agora eu vou apresentar”, não tem como você fazer. Mas numa visita escolar você tem como fazer isso. Quando o professor liga querendo agendar e se você tiver essa preocupação de perguntar “quantos são os alunos?”, “Qual que é a faixa etária?”, “Como eles são?”, “Por que você está trazendo eles?” Se o monitor tiver esse parâmetro do “O que que eles tão fazendo? Eles vieram só pra passear? Não! Eles vieram pra complementar alguma coisa em aula? Não! Eles vieram porque eles são de outra cidade e querem conhecer alguma coisa, alguma coisa aqui de São Carlos? Ah, são crianças, são adolescentes ou são universitários?” Então quando a gente tem todas essas informações, a gente consegue fazer uma boa mediação, então tudo depende do perfil do visitante.

D – E o que na sua visão falta pra que os mediadores melhor desempenhem a função deles?

M2 – [silêncio] Eu acho que faltam... às vezes aqui no CDCC, no CBME, falta eles gostarem de fazer aquilo. Porque, o que acontece? Às vezes muita gente pega a bolsa porque “Ah, preciso do dinheiro”. “Ah, tem uma bolsa lá no CDCC pra ser monitor, quer? Ah, quero!” Aí chega aqui “Ah, nossa, é um saco, não sei o quê...!” Então acaba ficando maçante e eles não fazem um bom trabalho. Eu tô falando isso

mas eu mesma falo “Nossa, isso aqui, tô cansada, não quero mais!” Mas na hora que chega a turma eu até me surpreendo porque daí eu começo a falar, começo a interagir e acabo fazendo tudo do jeito... como sempre! Então acho que às vezes o que falta pro monitor, é aquilo que você falou mesmo, é a motivação. Se é uma coisa que você gosta, lidar com o público, de falar, de passar, se ter essa interação com o público é uma coisa que você gosta, a sua mediação vai ser boa. Se é uma coisa que você só tá fazendo pra ganhar dinheiro, não vai ser boa!

D – Nesse sentido, qual é a missão do CBME e do Espaço Interativo do CBME?

M2 – A missão? A missão é... é divulgar um pouco essa parte da microbiologia, das doenças relacionadas, dos tipos de microrganismos, da biotecnologia e das novas técnicas, como por exemplo o DNA recombinante. Então acho que a missão dele é o que eu falo no começo das monitorias, que seria o que? Trazer um pouco do que é estudado dentro da faculdade, trazer isso ao público, fazer o público conhecer um pouco dessas coisas que são trabalhadas dentro da universidade. Esse seria um enfoque geral assim, pra todo tipo de público, mas pra um público específico que seria o escolar, seria fazer eles terem contato com coisas que às vezes eles não têm na escola, seria microscópio ou então até mesmo conteúdos que às vezes o professor pela questão de tempo, falta de capacitação não saberia passar pra eles, então acho que seria esse, seria é... cobrir o déficit da escola na questão do público escolar, mas acho que a missão é... do CBME em geral (eu só tô falando do Espaço Interativo, né?), mas do CBME em geral é divulgar um pouco esses temas de Microbiologia e de Biotecnologia, tanto que mesmo o Clube de Ciências, ele chama Clube de Ciências mas todas as práticas, todas as aulas que tão sendo feitas tão enfocando só esse tema, da Microbiologia e da Biotecnologia, então a nossa missão hoje em dia é divulgar esses dois temas, né? E também tem a questão de... de divulgar Ciências de um modo geral né, que a gente acaba falando um pouco sobre a postura, o que é ciência, que a ciência não é uma ciência correta, certa, sem falhas, sem né... não é uma coisa inquestionável. A gente acaba passando nas nossas práticas, acaba também mostrando um pouco essa visão pro público.

D - OK. E existem reuniões de orientação, momentos em grupo...

M2 – Existem os seminários, mas que eu já achei... no começo eu gostava bastante porque era uma oportunidade da gente trocar alguns conhecimentos que a gente... no começo a gente falava sempre do nosso assunto, da nossa bolsa: “Ah, então eu tô agora no museu?” Eu sempre procurava assuntos de museu pra debater e acabava né, tendo um pouco de contato com esse mundo que até então eu nunca tinha, nunca tinha tido. Hoje eu já questiono que acho que hoje tá sendo só isso, só seminário. A gente não tá mais tendo aquele contato de falar “Ah, ó, essa semana aconteceu isso, isso, isso”, “Tô com dúvida como eu poderia fazer isso”, a orientação do dia-a-dia mesmo a gente não tá tendo, só se reúne mesmo pra debater coisas novas, seminários, assuntos...

D – Agora reuniões de orientação que possam contribuir pra sua prática, não?

M2 – Assim, não existe um momento assim, “Ah, esse momento é dedicado só pra isso”. A gente precisa “Ah, nossa, a N. tá aqui preciso aproveitar ela pra perguntar

sobre isso” e a gente ali em um minutinho que sobrou a gente fala sobre isso, mas não tem um tempo destinado a isso.

D - Vocês não têm tido reuniões?

M2 - Não... a gente troca informações quando tem que fazer relatório e aí quando eu passo o relatório pra ela corrigir aí ela precisa entender o que que eu quis dizer ali e aí a gente acaba conversando um pouco, mas isso que eu tô falando assim... minutos! Coisa de minutos, às vezes pelo telefone, não é uma coisa que assim, ah, em algum momento na semana ela senta e fala “E aí, como tá sendo? Quantas visitas você já fez? Como que tá acontecendo?”

D – As dúvidas e os dilemas acabam não sendo discutidos.

M2 – Não! A não ser que a gente puxe e fale “Oh, tô com problema”, aí sim.

D – E na sua visão como deveria ocorrer a formação do mediador? De que ferramentas ele precisa e que de fato não são contempladas durante a licenciatura, por exemplo?

M2 – Precisa... é isso que eu falei, a questão do mediador, uma vez o T. fez essa comparação, eu ri, achei esquisita mas é verdade: é como se fosse uma pessoa que trabalha numa loja né, é a questão da abordagem. Que é isso que eu tô falando: qualquer pessoa é capaz de entender conteúdo, qualquer monitor seria capaz de saber o conteúdo, de saber o conteúdo que aquele espaço tá abordando, os temas daquele espaço, mas aí será que ele precisaria então saber passar aquele conteúdo, saber abordar, saber fazer com que o visitante se interesse por aquilo, mas eu não sei se existe uma matéria capaz de fazer isso, eu acho que é uma coisa mais da pessoa.

D – Nesse sentido, qualquer pessoa poderia ser monitor, então?

M2 – Seria, eu acho que sim.

D – Não precisaria de uma formação específica?

M2 – Tanto que se a gente for... quando a gente viaja às vezes... que nem eu, uma vez fui pra Minas Gerais, chegando lá as pessoas que explicavam as igrejas e os museus eram as pessoas, os meninos de rua pra ganhar um trocadinho ou seja, eram pessoas que mal tinham o ensino básico, mas eram capazes de passar todo aquele conteúdo que um museu, uma igreja histórica tinha, pra gente. Então acho que qualquer pessoa poderia ser monitor.

D – E você acredita que eles de fato necessitam de alguma ferramenta, cujos conceitos não são trabalhados durante o curso de licenciatura, pensando especificamente no curso de licenciatura?

M2 – Eu acho que é a... é trabalhada no curso de licenciatura essa questão de você... porque a maior dificuldade de uma pessoa seria então saber passar, ter essa, que nem eu falei, ter essa sensibilidade de saber como é o público, de como

você deve abordar tal tema, se você tem que contextualizar ou não, se pode ser específico, então seria essa sensibilidade, ter essa sensibilidade, agora eu não sei se seria, se os professores teriam como passar isso, a gente às vezes quer que os professores, quer que algum professor vá lá com alguma receita e é isso que os professores muitas vezes, falam para gente, não tem como dar uma receita pra você “Ó, tem que ser assim, tem que sorrir assim, ter que dar bronca tal hora”, isso não existe, cada pessoa pode criar um estilo, então é por isso que é uma coisa que eu não sei se é uma falha da graduação, acho que é uma falha da pessoa, a pessoa que antes de ir pra uma carreira dessa teria que ter se analisado e visto “Eu sou uma pessoa comunicativa, eu sou uma pessoa que gosta, eu sou uma pessoa que sabe lidar com o público? Não, eu não sei fazer isso, então o que eu vou fazer numa área de licenciatura? Vou entrar só pra fazer uma faculdade, entendeu?” Eu vejo que é uma coisa mais da pessoa, é uma coisa mais pessoal, do que uma coisa que a faculdade teria que passar.

D – Certo. E nesse sentido, qual é a função de um mediador no museu na sua visão? Qual é a função do mediador aqui?

M2 – Estar disposto pra aquelas pessoas que precisam de um mediador, porque isso que eu falei, porque ele não é peça principal, mediador na minha visão não é uma peça principal, que muitas vezes você pode entrar num museu, ler um monte de coisa e ver ali atividade, e entender sem ter que alguém falar pra você. A própria exposição ela deveria, uma boa exposição fala por si. Agora se a exposição é falha precisa de um mediador. E pra aquelas pessoas que gostam de uma pessoa explicando, esse mediador tem que falar. Mas acho que a exposição, é o que a gente tava falando, uma boa exposição, isso eu falo também por experiência que eu tive, a gente acabou indo numa exposição do Darwin e do Leonardo da Vinci e que não tinha nenhum monitor do nosso lado e não... isso não influenciou em nada eu ir lá e ver todas as atividades e ler e entender qual era o objetivo da exposição sem alguém pra estar falando do meu lado.

D – E qual é a função do professor?

M2 - O professor ele é alguém que tem que fazer o aluno entender que a vida precisa de escola. Que precisa ter algum rumo e aprender algumas coisas que eu acho que se não tivesse um professor, ninguém... Mas acho que a maioria das pessoas não iam se preocupar em ler, em estudar, em procurar saber... saber a natureza e sobre literatura por livre e espontânea vontade, então a escola e o professor são pessoas... a função deles é fazer com que as pessoas em algum momento da vida parem, estudem e tenham essa... essa preocupação, essa responsabilidade que ter que entender um pouco a vida.

D – E do que isso difere do museu?

M2 – A diferença do museu é que assim, não sei, peraí... ah, o museu poderia fazer essa papel também, a questão é como o museu tá proposto. A escola é obrigatória por lei, se o museu fosse obrigado por lei teria a mesma a função. Se a escola não fosse obrigatória por lei ela ia ser como o museu. Só iam as pessoas que se interessassem (no museu só vêm as pessoas que se interessam). As pessoas que não se interessam por ciência, museus, história, literatura, não vão, vão preferir

jogar bola do que vir no museu. Então é questão da lei, como a escola é obrigatória, e acho que é essa função, porque senão as pessoas não iriam se formar, iria estar todo mundo na era das cavernas ainda.

D - E o que você faz aqui no museu já faz parte da atividade docente, da atividade de professor?

M2 - Já, eu senti isso esse ano especificamente, esse ano não, 2008, que a gente tá no comecinho do ano. Que eu tive muito contato com aluno, então eu via que assim, eu, por exemplo, essa experiência de... eu dava a visita monitorada, ou então uma visita espontânea, aí quando o visitante voltava, ele já voltava querendo montar uma experiência, montar um... fazer alguma coisa de feira de ciências... você fala: "Putz, eu fiz diferença, eu consegui", então não fui só uma pessoa que ele passou e conheceu, entendeu? Eu consegui fazer ele se interessar por ciência e ver uma aplicação do que, de tudo o que eu falei, então eu senti, esse ano eu senti isso sim, "Ah eu consegui!". Eu consegui fazer alguém prestar atenção no que eu tava falando e mais do que prestar atenção, se interessar.

D - Legal. Você percebe então que está se tornando professora?

M2 – Ah percebo, esquisito isso, mas é... percebo.

D – De que forma, de que jeito?

M2 – Desde isso, assim que eu acabei de falar, de ter feito diferença, de fazer uma pessoa que não era nem um pouco interessada se interessar até aquelas questõeszinhas bobas de quando você vai no *shopping* e encontra um aluninho ele vim falar "Oi, tudo bem?" Olha quem tá ali, é minha professora, não chamam de professora, falam meu nome, né? Olha a M2 do CBME, não sei o que. Mas é engraçado isso, e esse ano aconteceu muito disso. De ter esse reconhecimento como professora, que o professor tem quase... pros alunos como se fosse... encontrar o professor no shopping é a mesma coisa que encontrar um ator no shopping "Oh, meu professor tá no *shopping*". Tava falando isso com minha irmã, ela sente muito isso, "Nossa, eu vou no *shopping* encontro meus alunos", quando eu vou dar aula "Ah, a professora tava no *shopping*", eu sou normal, porque que eu não podia estar no *shopping*, entendeu? E esse ano acontecia isso também, então quer dizer, o professor também tem essa impressão da imagem: eles guardaram a minha imagem e eu acredito que se guardaram minha imagem guardaram também o que eu passei pra eles, o meu... o que eu ensinei eles conseguiram... não sei se aprender, mas alguma coisa eles chegaram...

D – Acabou cativando. Legal... e o estágio aqui no CBME tá contribuindo pra sua formação inicial? De que jeito, de que forma?

M2 - Com certeza, eu acho que toda essa... Eu voltar nessa... vou repetir: essa sensibilidade de conhecer as pessoas e saber como eu posso falar o mesmo conteúdo de várias formas eu só consegui aqui, se eu não tivesse passado por aqui, se eu não tivesse trabalhado, talvez tivesse pegado uma iniciação numa bancada eu ia estar ainda com esse medo, será que eu sei dar aula, será que eu sei explicar? Eu falo, será que as pessoas entendem o que eu falo? Eu teria ainda essa

informação de saber... será que eu sei dar aula? Será que eu sei conteúdo suficiente pra poder explicar pra uma pessoa? Então acho que essa... essa experiência só consegui porque eu tava trabalhando aqui, eu acredito e eu vejo pelos outros amigos que não trabalham, que não fazem nenhuma iniciação voltada a isso, como eu falo, ou trabalha numa biblioteca, ou numa livraria ou então numa bancada. Quando a gente tá ali debatendo essas coisas eles “Nossa, eu não ia ter coragem! Será que eu consigo dar aula?” São coisas que eu acho que eu tô um pouco mais tranqüila.

D - Como é que você percebe que um visitante não tá entendendo?

M2 – Não tá entendendo?

D - Isso, como é que você percebe que ele não tá entendendo?

M2 - Às vezes ele tá balançando demais a cabeça, eu acho que ele tá disfarçando pra mim [sic] falar rápido, porque o não entender é a mesma coisa que querer se livrar daquilo logo. Num museu isso acontece, porque por ele não ser obrigado a estar ali dentro, se ele não tá entendendo ele vai embora, entendeu? Quando eu vejo que ele tá desinteressado, olhando pra cima, ou então eu fico falando e ele nem tá olhando pro que eu faço, isso pra mim é porque ele não tá entendendo e se desinteressou a ponto de nem querer escutar o que eu tô falando. Agora às vezes eu sei que ele não tá entendendo quando ele começa a me perguntar várias vezes o que eu acabei de explicar. Às vezes, a questão é quando ele repete muito a mesma pergunta, você não conseguiu passar, aí você começa a explicar de várias formas e ele ainda não consegue entender. Aí você vai “Não consegui, ele não me entendeu”.

D – E quando você percebe que ele não entende o que você fala?

M2 – Aí vai depender do que, da postura dele. Se ele não entendeu, mas ele tá a fim de entender, eu tento recomeçar, tento perguntar pra ele o que ele já sabia e começo a conversar, conversar com ele a ponto de ele mesmo conseguir chegar numa resposta. Agora se eu vejo que ele não entendeu e desinteressou, aí eu desisto porque acho que vai ser um trabalho em vão, ele desinteressou e ele vai acabar me achando uma chata. Aí que entra a responsabilidade do monitor: se o monitor fez com que o visitante achasse aquilo chato, ele não vai achar o monitor chato, vai achar o espaço inteiro chato. Ele vai voltar ao CBME, espaço chato, pra não entender nada: “Nem desce lá!”. Agora quando o visitante conseguiu entender ele, ao contrário, “Ah, vamos descer lá, tem microscópio coisa legal, fala disso, fala sobre doenças de bactéria, fala sobre...” eles acabam sendo chamariz, então isso que eu tô falando, se eu vejo que o visitante ele não entendeu, mas ele tá a fim de entender, eu tento como... conversando com ele, achar a melhor forma dele entender, agora eu vejo que se ele desinteressou, eu desisto, eu não fico tentando, não fico forçando uma coisa que eu vi que não funcionou.

D - E como você faz pra perceber que o visitante tá entendendo?

M2 - Ele... é difícil isso porque às vezes ele pode falar aquela “Ah, entendi, ah, legal”, mas na verdade assim “Ah, tá bom” porque é aquela história também o museu é uma coisa que o ... se um visitante entrar lá só pra se divertir, só pra passar o tempo, ele vai falar legal e faz um sorrisinho, andar, andar, andar e sair, agora

não, se ele entrou e se interessou e quer saber mais é uma coisa que... “Eu sempre quis saber sobre isso, ah eu li, eu gosto de biologia eu gosto de ciência” tá beleza, então você vê que o visitante acaba interagindo, “Ah, é verdade que não sei o que, ah, mas que que é meningite mesmo? É verdade que tem, que o caramujo passa meningite?” Então você vê que eles trazem alguma coisa que eles viram na revista. “Ah, meu avô tinha doença de Chagas”. Ele entendeu e leu, se envolveu e acabou contando coisa da vida dele, né?

D – Certo. E quais são as possibilidades que a prática de mediação aqui no CBME você vai levar pra sua prática em sala de aula quando você for professora?

M2 - Eu acho que eu já aprendi a lidar com o público, já aprendi a fazer eles prestarem atenção no que eu tô falando, essa é uma coisa que o professor tem que ter e assim, tá aquela bagunça, você tem que virar pra todo mundo e “Ó, presta atenção em mim!” eu sei uma postura, eu sei assim que eu não posso ficar falando gíria, falando de qualquer jeito né, não posso ficar brincando muito, ficar né, fazendo piadinhas não sei o que, eu acredito que isso acaba fazendo com que o aluno preste mais atenção na piada do que no que você tá querendo passar, então essa postura de... então é uma experiência que tive aqui e acredito que eu vá levar pra sala de aula e essa questão e se eu puder continuar dando aula sendo uma pessoa que contextualiza tudo, se eu conseguir fazer na sala de aula a mesma coisa que eu faço aqui eu acho que vai ser legal.

D – Certo. E alguma limitação: você percebeu alguma limitação do espaço e que você talvez acha que não tenha sido um ponto positivo e não deve levar isso pra sua prática? Existe algum limite na prática da mediação?

M2 – Não, eu acho que a mediação é mais livre do que é a sala de aula, eu acho que aqui eu posso ter mais... eu posso, por exemplo, parar e ficar conversando sobre a... sobre a vida pessoal do aluno e esquecer tudo o que eu tava falando, ele não vai vir e ficar falando do namorado, mas é como eu falei, eu posso parar e ficar falando, “Ah, o seu avô teve doença de Chagas, como que era, como que foi, como e é pegou”, eu posso falar nisso e esquecer todo o conteúdo, coisa que não vou poder fazer na sala de aula: eu tenho uma carga horária, eu tenho um horário limite, aqui não, se o visitante quiser vir e ficar duas horas aqui comigo... Então acho que é o contrário, aqui não encontro limites, mas na sala de aula vou ter mais dificuldades, porque assim eu acredito que não... por... a única forma que a gente tem aqui no CBME não tem ninguém ali falando pra mim “Chega M2!”, não tem um patrão que fala ali pra mim “Pára, agora chega”. Então essa autonomia, nessa hora que a gente tem autonomia, deixa a gente livre, faz com que a gente faça do jeito que ache melhor.

D – Em linhas gerais, o que você aprendeu estagiando no Espaço Interativo, o que você aprendeu?

M2 – Aprendi a lidar com o público, aprendi a... aprendi também a não ter vergonha, aprendi a ter essa... ser desinibida. Não interessa se quem tá aqui na minha frente é uma aluninho ou se é o professor doutor da faculdade. Eu vou fazer a mesma apresentação porque não é nem porque um é mais importante e outro menos importante, é o que eu sei, eu vou passar o que eu sei, independente se eu tiver um

aluninho ou um professor doutor. Eu aprendi a ter essa questão, como eu já disse, eu não dou aula mas eu espero, independente de dar aula em particular ou pública, eu espero passar tudo o que eu sei, independente de onde eu esteja. Porque a minha intenção é sempre passar tudo o que eu sei, né? Eu acho que essa é uma coisa que eu tirei de proveito, que eu aproveitei, que eu só pude fazer isso aqui, não tinha nunca feito isso antes.

D - E que perguntas os visitantes fazem/faziam?

M2 – Eles perguntam muito sobre a parte de... a primeira salinha ali que tem a biotecnologia sobre a questão “Ah, tem bactéria no iogurte, isso não é ruim?” esse impacto, “Eu como bactéria? A gente quando vai falar um pouco do Mosquitrap, aquele que é a armadilha lá do mosquito da dengue, eles acabam perguntando, alguns os mais interessados em Biologia, mas isso não vai ter impacto na cadeia? Será que vai morrer muito mosquito: será que vai ser bom, vai ser ruim... Ali na parte da... do microscópio, de ver a água, eles têm essa preocupação, mas na água que a gente bebe tem isso? Você já pôs? Já pegou água do filtro e colocou ai? Tem essa paranóia, e eu tenho até essa preocupação de não deixar eles paranóicos. Uma pergunta freqüente é sempre sobre a doença de Chagas, eles sempre, eu acho até interessante porque eu nunca tinha, fora da escola, não sabia que tinha tantos casos de pessoas que tavam com essa doença e eles não sabem como isso é transmitido, ele só sabe “Meu vô tem doença de Chagas e o coração incha. “Mas como foi que ele pegou, como o coração incha?” Então eles acabam fazendo muitas perguntas em relação a isso. Essas são as atividades que mais são questionadas e também na questão do fungo né, micose. Ah, mas é porque principalmente as mulheres vêm alicate, “Ah, então eu tenho que levar o alicate”, então você fica ali, então eu não sabia disso, foi bom saber. Porque que acontece, daí você acaba chamando um pouco a atenção pra isso.

D – E como é que você fazia pra sair de situações em que você não sabia como conduzir as respostas?

M2 – Ah, eu sou sempre muito sincera, eu falo “Não sei”, não sei te responder isso aí eu acabo falando “Ah, eu vou pesquisar e se você quiser você voltar aqui outra hora a gente debate isso”, mas isso não acontece, nunca ninguém voltou para saber se eu tinha aquela resposta que eu não sabia. Mas eu falo, não invento resposta não, não tento ficar deduzindo como aquilo poderia acontecer, acho que é uma coisa que vai acabar sendo pior. Eu fico pensando mais nele olhando a resposta certa e pensando “Ah que burra aquela monitora, me falou uma coisa não tinha nada a ver”. Eu fico mais preocupada como que tenha essa visão de mim “Nossa, ela faz USP e não sabe responder isso”, pra mim o pior seria ele falar, “Ela me respondeu errado”. Quando eu não sei eu geralmente falo “Não, eu não sei te responder”.

D – E na transposição didática vocês fazem o uso da História da Ciência e da própria história do CBME?

M2 – A história do CBME sim, até inicial a gente sempre fala que o CBME é um CEPID e que faz a parte da difusão da ciência, das pesquisas feitas em laboratório lá na USP, talvez seja só essa que eu sei do CBME, não sei muita coisa, agora História da Ciência a gente só faz quando passa pelo mural da história, da linha do

tempo, aí quando a pessoa passa e pergunta aí gente faz uso. Durante a explicação a gente chega... quando é visita agendada é obrigatório, a gente passa por ele e aí o que a gente faz é contar os principais que seria o Fracastoro, que ele refutou a teoria da geração espontânea, aí fala um pouco sobre a... sobre a descoberta dos microrganismos, a revolução do microscópio, aí depois a gente, aí eu até faço aquela velha piadinha eu ponho pra eles escolherem um quadrinho mais interessante pra... porque se eu for falar sobre cada um aquilo vai ficando cansativo, então aí eu ponho pra eles olharem e o que eles acharem mais interessante, me perguntarem... então aí tem uma coisa que sempre acontece: o centro, o quadrinho que chama atenção em todas as visitas, isso 100%, é o da varíola, que tem o menininho com varíola, que é a descoberta da vacina, todo mundo... que eu acho que é a questão de ver o menino cheio de ferida no rosto, isso impressiona um pouco, e aí todo mundo quer saber, essa é uma história que eu repito várias vezes, sempre que tem visita. Agora se o visitante pára e quer olhar praquele quadro é a hora que a gente fala... a gente não chega a abordar História da Ciência, a gente... quando a gente é até uma falha minha, eu não faço. Agora eu já vi o M5, que é o outro monitor, fazendo isso. Bom eu é que não faço, eu já vi ele fazendo, fazendo os *links* tal, com o painel histórico e as outras atividades e fazendo o painel histórico ser obrigatório, ele não faz que nem eu: se a pessoa passa reto, ele puxa e mostra o quadrinho e acaba mostrando um pouquinho.

D - E quando você não sabia alguma resposta você procurava depois que finalizava a visita?

M2 – Eu acho que só teve uma vez, quando os meninos queriam saber sobre... como é que chamava a doença lá? Não, foram duas vezes: uma vez o menino queria saber sobre a história da AIDS, que o macaco era infectado e o homem comeu a carne do macaco, se era essa mesmo a história. A outra era uma DST, eu não consigo lembrar o nome agora, não era nem a sífilis nem a gonorréia porque a gente tem ali. Tinha cancro mole, cancro duro, que eles vieram perguntar e eu não sabia e eu fui... tanto que é nem lembro como era, mas eu não me lembro nem qual era essa doença e nem o nome dela. Mas foram só essas duas vezes, eu acho que as outras vezes eu não me preocupei com isso não.

D – E alguma experiência de mediação foi marcante na sua formação aqui no Espaço Interativo? Eu queria que você contasse como foi.

M2 - Marcante? Ah, teve uma vez que a professora de Química do A., a M., trouxe um monte de terceiros colegas do A. e aí ela falou na sexta-feira ia vir um terceiro colegial, eles eram meio bagunceiros, não sei o que, aí quando foi assim, quando começou a vir os alunos do A., eu comecei... eles não davam atenção, sabe, eles não interagiam, não tinham nenhum... e aí como ela falou isso que o do G. eram bagunceiros, eu acabei ficando meio preconceituosa, ela também dá aula no G., aí quando chegou essa turma foi totalmente o contrário, foi uma turma que eu perguntava, eles interagiam, eles tinham coisas a complementar, aí eles já tavam no meio da visita, já tinham liberdade de falar “Ó M2, como é isso?”, já tavam falando meu nome, então eles eram mais interessados que os do A. e aí no final eles vieram me abraçavam também “Obrigado, que legal!”, então essa foi marcante porque eu vi que o preconceito da professora e que eu acabei no início também tendo, mas não tinha nada a ver, eles eram mais interessados, mais interessados, amorosos e

assim, super... prestativos, viam coisas, bastante coisas pra complementar o que eu tava falando. Então perguntava, eles sabiam responder, então teve uma interação. E uma coisa bem marcante em várias visitas, que eu vi que acaba me emocionando, quando no final da visita ou o professor ou o coordenador da visita que vinha junto me abraçava e falava “Nossa, você é muito boa, gostei de você!”, não falava gostei do espaço, falava gostei de você: nossa legal que a pessoa falou assim, até emocionada de falar “Puxa, a pessoa prestou atenção em mim e foi legal, meu trabalho deu certo”, isso não foram poucas vezes não. Não tô querendo ser metida, fiquei emocionada de ver os professores abraçar e falar “Parabéns, parabéns mesmo, você é muito boa, você conseguiu fazer os alunos né, entenderem não sei o que”, então consegui explicar tudo certinho e isso é legal não tinha uma coisa assim, um visitante em especial, não sei falar o nome de um visitante marcante...

D – Certo... o que você aprendeu aqui e você acha que vai levar pra sua prática de sala de aula?

M2 – [silêncio] Eu acho que o eu vou levar, que eu vou tentar né, é essa, esse jeito de lidar com os alunos, de lidar com aluno de um modo geral assim, de não ser arrogante, de não... de escutar eles e ver como eles são pra aí sim saber como eu vou me portar, eu não sou uma pessoa fixa, tenho um... vou sempre tentar ver algo que aqueles alunos, como eles vão interagir comigo, se eu vou ter que ser rígida, se eu vou poder ser mais... enfim, de alguma forma eu vou criar um modo de que é o que eu faço com o visitante, eu não tenho um modelo, eu começo de um jeito mas eu vejo que posso ser de outro eu vou mudando. Acho que isso se eu puder levar e outra coisa que eu acho que também pretendo levar é ainda essa questão de não ter medo de errar, de não ter medo de falar “Não sei”. É que às vezes a gente vê que os professores são meio né, tem um pouco essa paranóia de “Ai, meu Deus, eu preciso saber o conteúdo de cabo a rabo e entender tudo e ficar escutando o tempo todo”. Não estudo porque sou CDF, eu estudo o suficiente pra que eu entenda, mas não sei tudo, então acho que eu vou... eu pretendo levar isso, sim.

D – Quantos anos você tem?

M2 – 23.

D – Pra gente fechar, tendo em vista os objetivos do meu trabalho, que explicitiei no início da entrevista, você gostaria de fazer uma consideração?

M2 – Ah, eu acho que você é uma pessoa que engajou nessa área da Educação né, assim, e eu vejo que você se interessou por isso e foi a fundo né, não por uma questão de... ah, só pra, sei lá, por *status*, é uma coisa que você gosta e que você tá engajado por uma questão pessoal, você gosta dessa área da Educação e quer entender e quer contribuir né, eu acredito que seja essa sua intenção e é o que você transmite pelo menos. Eu acho que você é uma pessoa que não é só teoria, não sei se era obrigatório fazer essa entrevista. Até uma pergunta: era obrigatório você fazer uma entrevista ou foi uma coisa que você...

D – Na verdade nós optamos por fazer a entrevista, escolhi o instrumento de coleta de dados e elaborei as questões.

M2 – E isso que eu ia dizer, você não é uma pessoa que fica vomitando teoria de livro, você é uma pessoa que senta, sabe... lê, tem essa base teórica, mas eu vejo nisso que você tá com o pé no chão, que você tá, você sempre quer buscar o que está acontecendo e não o que os outros tão planejando ou pensando ou analisando, porque eu acho que o que você busca é ter a sua visão, o que você busca, o que você passa é isso, não vem aqui e me fala alguma coisa que você leu em tal revista, você fala a sua visão “Ah, a minha visão é de que a monitoria poderia ser usada como estágio”, não foi uma coisa que você leu, eu acredito que seja uma visão sua, de que poderia ser utilizada, e que às vezes eu acho que é mais proveitoso do que um estágio em que os alunos vão fazer o que, o que é um estágio? Ficar sentado no fundo da sala anotando o que a professora tá fazendo. Aqui não, aqui você toma o lugar da professora, rouba a cena, isso sim eu acredito que seja um estágio e não você ir lá e ficar copiando o que a professora tá falando.

M2 – Eu acho que... uma crítica boa é que eu acho legal a sua iniciativa de orientar sua pesquisa pra área da mediação, isso eu falo porque quando a gente vai fazer relatório a gente busca arquivo sobre museu e monitoria de museu e a gente não encontra. Então quando você publicar vai ser uma ferramenta pros próximos monitores né, porque isso que eu falo, os poucos artigos que eu peguei e que tinha relato de monitor eu falava “Nossa, legal, um cara lá no museu do Rio de Janeiro tá tendo a mesma dificuldade que a minha”, então isso me dá um alívio. Então essa sua iniciativa é interessante, boa. Acho que a forma com que você fez o questionário também tá super livre, tá coerente, tá fácil de entender, não são perguntas difíceis de entender o que você queria com aquilo, acho que tá interessante.

D - Quero aproveitar pra te agradecer muito pela sua disponibilidade, por ter saído do conforto do lar pra me conceder essa entrevista, foi extremamente produtivo.

APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

1. Você está sendo convidado para participar da pesquisa de mestrado intitulada “FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: UMA EXPERIÊNCIA EM MUSEUS” [título provisório], realizada pelo pesquisador Daniel Fernando Bovolenta Ovigli, sob orientação da Profª. Drª. Denise de Freitas junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de São Carlos (PPGE/UFSCar).

2.

- a. Você foi selecionado por compor o quadro de monitores do Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC/USP) e sua participação **não** é obrigatória.
- b. Os objetivos deste estudo são: analisar como monitores do Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC) da Universidade de São Paulo (USP), *campus* São Carlos, futuros docentes, compreendem a experiência de estágio em um centro de ciências para sua formação inicial. Esta preocupação aponta para a importância da análise dos saberes docentes mobilizados durante a experiência vivenciada pelos monitores em um ambiente extra-escolar, contribuindo para compreender a importância da educação em museus e centros de ciências no processo de formação docente.
- c. Sua participação consistirá em permitir que o pesquisador acompanhe, participe e registre algumas interações monitor-visitante (por meio de observações), bem como fornecer informações sobre sua formação acadêmica e atuação no referido centro de divulgação científica.

3. Se porventura, durante a observação, participação e registro do pesquisador nas observações, ou durante alguma entrevista você sentir qualquer tipo de desconforto, mediante sua manifestação o registro será cessado. Além disso, todas as informações prestadas por você e transcritas pelo pesquisador lhe serão apresentadas para sua verificação antes que o pesquisador possa fazer uso dessas informações. Os benefícios com a sua participação poderão ser: melhor compreensão dos espaços extra-escolares para a formação inicial de professores de Ciências, possibilitando a análise dos saberes envolvidos nessa experiência e seu potencial formativo para a licenciatura, no processo de aprendizagem da docência.

4. Ao aceitar participar desta pesquisa de mestrado autorizo, a título gratuito, mantido o sigilo cabível eticamente em pesquisas dessa natureza, a utilização de dados que fornecerei, nesta unidade escolar, para publicação, reprodução, exposição, comunicação ao público, edição, adaptação, arranjo, transcrição, divulgação, produção audiovisual, inclusão em base de dados, armazenamento em quaisquer meios, digitalização, e outras transformações em entrevistas, depoimentos, gravações de áudio e vídeo e materiais produzidos, pelo pesquisador responsável.

5. O pesquisador se compromete a esclarecer todos os procedimentos, etapas e instrumentos de coleta de dados (entrevistas semi-estruturadas e observações) antes e durante o curso da pesquisa, ou a qualquer momento em que for solicitada.

6. Reafirmando que sua participação **não** é obrigatória, fica assegurada a liberdade de recusa na participação da pesquisa ou de retirada de seu consentimento em qualquer fase da pesquisa sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado.

- a. “A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento”.
- b. “Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com o Centro de Divulgação Científica e Cultural da Universidade de São Paulo (CDCC/USP)”.

7. Garantias de sigilo:

- a. “As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação”.
- b. “Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar sua identificação”. Os nomes dos participantes serão substituídos por pseudônimos ou nomes fictícios de forma a não permitir a identificação.

8. Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e o endereço do pesquisador principal, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

Daniel Fernando Bovolenta Ovigli

Endereço:

Telefone:

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

O pesquisador me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar que funciona na Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 – Caixa Postal 676 – CEP 13565-905 – São Carlos – SP – Brasil. Fone (16) 3351-8110. Endereço eletrônico cephumanos@power.ufscar.br

São Carlos, ____ de _____ de 2009.

Assinatura do sujeito da pesquisa

TERMO DE AUTORIZAÇÃO

Eu, _____, RG: _____, autorizo, a título gratuito, mantido o sigilo cabível eticamente em pesquisas dessa natureza, a utilização de dados que forneci para publicação, reprodução, exposição, comunicação ao público, edição, adaptação, arranjo, transcrição, divulgação, produção audiovisual, inclusão em base de dados, armazenamento em quaisquer meios, digitalização, e outras transformações em FOTOGRAFIAS, ENTREVISTAS, DEPOIMENTOS, GRAVAÇÕES DE AUDIO E VÍDEO E MATERIAIS PRODUZIDOS, pelo pesquisador Daniel Fernando Bovolenta Ovigli, RA 1310429, e-mail danielovigli@yahoo.com.br, telefone para contato _____, no âmbito do projeto de pesquisa (nível Mestrado) intitulado “Formação inicial de professores de Ciências: uma experiência em museus” (título provisório), orientada pela Prof.^a Dr.^a Denise de Freitas, junto à Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

Declaro estar ciente de que os direitos autorais do material acima citado serão de propriedade do pesquisador e que os mesmos não poderão ser reproduzidos, a qualquer título, sem a autorização prévia e por escrito da mesma.

Expresso minha concordância com relação à reutilização do material acima citado nos termos citados, sendo certo que em nenhum caso a utilização ou reutilização dependerá da autorização prévia ou remuneração.

Por estarem de acordo, as partes firmam o presente em 2 (duas) vias de igual teor.

São Carlos, ____ de _____ de 2009.

Monitor
Recebi cópia do documento

Pesquisador

ANEXO A – EXPOSIÇÕES DE CIÊNCIAS DO CDCC/USP²⁶

JARDIM DA PERCEPÇÃO

Esta exposição construída ao ar livre possui aproximadamente 600 m². Ela se destaca pelos objetos interativos (experimentos que exigem no momento da manipulação um envolvimento intelectual, ou seja, requer mais do que uma manipulação física). Exibe uma característica marcante em função da disposição dos objetos, a qual facilita a apreensão dos temas científicos possibilitando aos visitantes a realização de inúmeras correlações entre eles. A temática expositiva contempla as áreas de física e biologia, porém seu caráter interdisciplinar proporciona infinitas maneiras de explorar e vivenciar a ciência. A dinâmica da exposição reflete a diversidade de temas científicos, recorrendo aos nossos órgãos sensoriais para perceber a ciência intrínseca nos objetos. Abaixo estão descritas algumas percepções que constituem a proposta e as questões que desencadeiam o processo de reflexão.

1. Percepção da Forma

1.1. Calçada das Pegadas – as pegadas de mamíferos e aves encontradas na calçada que circunda o prédio do CDCC foram reproduzidas a partir de moldes de pegadas coletadas no campo. Integra esta percepção uma dinâmica intitulada *Quem sou EU?*

1.2. Os crânios e a evolução – os crânios confeccionados em bronze representam espécies que compõem a linha evolutiva do homem: *Australopithecus afarensis*, *Homo habilis*, *Homo erectus*, *Homo sapiens neanderthalensis* e *Homo sapiens sapiens*. Possui também um crânio da espécie *Gorilla gorilla*, que embora não pertencendo à mesma linha evolutiva do homem, ilustra as semelhanças existentes entre elas e o possível parentesco. Esta percepção é estimulada mediante uma questão provocativa em que os visitantes procuram por meio da visão e do tato identificar detalhes que correspondam às espécies. *Na escala evolutiva, qual a ordem do surgimento destas espécies? Qual vem antes e qual espécie vem depois?*

2. Percepção da Direção

2.1. Geográfica – representada por uma Rosa dos Ventos. *Do CDCC até a sua casa. Qual direção você deve seguir?*

3. Percepção do Tempo Histórico – painéis fotográficos que resgatam a memória da cidade. As lembranças são essenciais na contextualização da ciência presente em nossas vidas e na evolução de uma cidade.

4. Percepção do Som

4.1. Ondas mecânicas – Movimente a barra maior e observe. *Com que se parece esse movimento?*

4.2. Tubos sonoros – *Do grave ao agudo. De Dó a Dó. O que faz a diferença?*

4.3. Tubo de eco – *Produza um som.*

4.4. Espelhos acústicos – Fale e ouça. *De onde vem o som?*

²⁶ Material disponibilizado aos participantes do curso “Visitas Científicas Monitoradas como Estratégias de Aplicação Didática”, realizado em janeiro de 2009 no CDCC.

5. Percepção da Força – conceitos tão simples, mas ao mesmo tempo tão complexos.

5.1. Alavanca – este objeto possui alta capacidade de interação entre os visitantes, pois exige dos mesmos uma ação recíproca no momento da manipulação.

5.2. Polias ou Roldanas – conceitos como esses podem ser divulgados de diferentes maneiras. As legendas dessas percepções são iguais, apesar da diversificação de conceitos. Puxe cada uma das cordas. *O que faz a diferença?*

6. Percepção de Tamanho – quem é grande e quem é pequeno? Por que muitas vezes temos a sensação de ser grande ou pequeno? As três cadeiras – *Qual a percepção ao sentar em cada uma das cadeiras?*

7. Percepção da Vertical – o órgão da visão influencia esta percepção.

Casa Maluca – está representada por uma casa inclinada a 15°.

A casa está inclinada? É possível que o interior esteja diferente? Entre e confira.

8. Percepção Térmica – corrimão.

Calor e temperatura – corrimão de uma escada composto por três tubos paralelos com diferentes temperaturas. No tubo de uma das extremidades circula água quente e no outro, água gelada. O tubo central apresenta temperatura ambiente. *Quente ou frio? Qual a sensação?*

9. Percepção da Imagem – espelhos planos e curvos representam esta percepção.

Por que um espelho inverte as posições? Largo ou estreito? Grande ou pequeno? Observe a imagem. Alto ou baixo? Longo ou curto? Observe a imagem.

10. Percepção do Ambiente – Cerrado e Mata Ciliar.

Ambientes onde o olhar, sentir, cheirar são essenciais para se conhecer/perceber o ambiente. Os visitantes ao percorrerem uma trilha têm a oportunidade de explorar as especificidades de cada ambiente.

ESPAÇO VIVO DE BIOLOGIA

Essa exposição possui uma área de 72 m², que tem como objetivo mostrar as interações dos animais com o ambiente.

1. Insetos Sociais – Saúvas (Atta sp)

Como funciona um formigueiro?

As sociedades são divididas em castas, ou seja, cada grupo de indivíduos executa a mesma tarefa por toda a vida, podendo ocorrer grandes diferenças anatômicas entre eles. Dentre as tarefas encontram-se obter alimento, construir abrigo e se defender. As saúvas constituem um dos exemplos mais complexos de sociedade.

2. Bioindicadores – sapo (Bufo spp)

O que entendemos por bioindicadores?

Bioindicadores ou indicadores biológicos são seres vivos que ajudam a identificar diversas modificações que ocorrem no ambiente antes que estas se agravem. Suas funções vitais se relacionam tão estreitamente com determinados fatores ambientais que podem ser utilizados na avaliação da qualidade ambiental de uma determinada área.

3. Camuflagem – Bicho-Pau (*Phyllosoma phyllinum*)

Qual a diferença entre camuflagem e mimetismo?

A camuflagem é uma estratégia de sobrevivência utilizada por várias espécies quando o animal se confunde, no aspecto ou na cor, com o ambiente em que vive e, dessa forma, consegue se esconder de seus predadores. O bicho-pau é muito parecido com galhos de árvores, tanto na forma quanto na cor.

4. Cadeia Alimentar – Jibóia (*Boa constrictor*)

Qual a importância da jibóia na cadeia alimentar?

Cadeia alimentar é a transferência de matéria e energia de um indivíduo para o outro. Ela é um dos mecanismos que regula o número de indivíduos de uma dada população e, caso ocorra um desarranjo em qualquer um de seus elos, o sistema entra em desequilíbrio. As serpentes têm um papel significativo neste equilíbrio, pois muitas delas alimentam-se de pequenos mamíferos como os ratos evitando que estes se tornem pragas.

5. Bicho de estimação – Iguana (*Iguana iguana*)

Para que servem as unhas compridas do iguana?

Nos EUA o iguana é considerado o bicho de estimação mais popular no segmento dos répteis. Boa parte de extrema popularidade do iguana deve-se ao filme “Jurassic Park”, que aumentou o interesse das pessoas pelos lagartos em função de suas semelhanças com os protagonistas desse filme.

6. Peçonhento ou venenoso?

Qual a diferença entre a aranha armadeira e a caranguejeira?

Um animal peçonhento é aquele que possui uma concentração elevada de veneno e é capaz de injetá-lo em outros seres por meio de dentes (serpentes), ferrões (abelhas e escorpiões), quelíceras (aranhas) ou agulhões (araias), causando grandes danos. Já o animal considerado venenoso produz veneno, mas não possui aparelho inoculador, provocando envenenamento passivo por contato (taturana), por compressão (sapo) ou por ingestão (peixe baiacu). A aranha caranguejeira produz veneno e possui aparelho inoculador, mas não é considerada peçonhenta porque o seu veneno não é muito ativo no ser humano. Raramente elas atacam mas, quando o fazem, a picada pode ser bastante dolorida. A aranha armadeira é considerada peçonhenta, pois é responsável pelo maior número de acidentes de aranhas, causando dor intensa no local. O acidente pode ser fatal em crianças. É agressiva e quando ameaçada não foge, apóia-se nas patas traseiras e ergue as dianteiras, colocando-se em posição de ataque. Não constrói teia e vive principalmente em cachos de banana.

Quais exemplos de animais venenosos e peçonhentos que você encontrou nesse espaço?

7. Coloração pseudo-aposemática – Falsa Coral (*Oxyrhopus guibei*)

O que diferencia a verdadeira coral da falsa?

A falsa coral apresenta coloração “pseudo-aposemática” uma vez que ela imita a coloração da coral verdadeira que é chamada de aposemática. Essa coloração indica cautela ou advertência, normalmente presente em animais venenosos. A falsa coral apresenta coloração “pseudo-aposemática” para escapar de predadores, o que também é um tipo de mimetismo. Qual é a diferença entre o tipo de mimetismo apresentado pela falsa coral e o apresentado pelo bicho-pau?

8. Controle Biológico

O que entendemos por controle biológico?

É uma forma de combate às pragas (animal ou vegetal). Consiste em introduzir no ambiente um predador da praga que se pretende eliminar sem o emprego de produtos químicos. Esses predadores mantêm baixas populações dos organismos considerados pragas, evitando que causem danos significativos às plantas, aos animais e ao homem. As formas de vida envolvidas nessa seção são as mais variáveis possíveis, constituindo-se desde microrganismos até organismos superiores, dos reinos animal e vegetal. O guaru (*Gambusia affinis*), um peixe muito comum em nossos rios, tem sido utilizado em pesquisas na área de combate às larvas e pupas de mosquitos em rios e lagoas. O Lebiste (*Poecilia reticulata*) foi desenvolvido para fins ornamentais e se originou de seleções feitas a partir do guaru. Estas espécies apresentam fecundação interna e as fêmeas não colocam ovos como a maioria dos peixes. Assim, os filhotes nascem diretamente das mães.

9. Vida no Mar

Quais espécies devem compor um aquário marinho?

Os oceanos abrigam de uma infinidade de formas de vida. Cada profundidade possui características particulares que determinam as adaptações dos organismos. Em primeiro lugar está a zona costeira, onde sob atuação das marés e força das ondas se encontram algas, mexilhões, caranguejos, aves, etc...

Da superfície até a profundidade de 500 m, desenvolvem-se lulas, medusas, camarão, grandes cardumes de peixes, baleias, tubarão e algas microscópicas que servem de alimento para os pequenos animais. Entre 500 e 4000 m de profundidade encontram-se partículas orgânicas de animais mortos e detritos vindos das camadas superiores que servem de alimento a diversos animais. Nas zonas mais profundas, a vida adota as formas mais estranhas, muitas das quais ainda são pouco conhecidas. Os mares são fontes infindáveis de vida, alimento e recursos. Sua sobrevivência, contudo, depende da utilização racional pelos seres humanos.

10. Aquário Ornamental

Quais espécies devem compor um aquário ornamental?

Evidências históricas mostram que já no Egito Antigo o aquarismo era praticado com fins ornamentais. Na China, além da criação para consumo, duas espécies foram criadas como ornamentais e melhoradas com o tempo: o Kínguo e a Carpa. Hoje, conhecemos os japoneses como os melhores criadores mundiais destes peixes. A prática do aquarismo foi se difundindo pelo mundo, sendo que as técnicas de cultivo de espécies, manutenção e reprodução foram sendo aperfeiçoadas. Atualmente, além de servir como ornamento de aquário é um importante instrumento de pesquisa, pois nele é possível estudar detalhadamente o comportamento e os aspectos biológicos tanto dos peixes como de outros organismos aquáticos, tão bem como se estivessem em seu hábitat.

ESPAÇO DE FÍSICA

Esta área expositiva possui 59 m² e conta com um acervo de 16 experimentos que demonstram fenômenos físicos presentes no cotidiano.

1. O Levitador

Por que a bola flutua?

Nesse experimento a esfera é atraída por um eletroímã. Se não houvesse controle a esfera subiria até grudar no ímã. Sistema de controle: a luz do laser passa por cima da esfera e chega num sensor de luz. O sensor controla a corrente de um eletroímã. Quanto mais luz, mais corrente e mais força de atração. A esfera sobe e começa a cortar luz. Isto impede à esfera passar de um certo ponto – ela flutua!

2. Imagens

Qual é o tipo de imagem formada pelo porquinho?

Os espelhos modificam o caminho percorrido pela luz do objeto até nossos olhos. Assim vemos objeto onde ele não está. O espelho cria uma IMAGEM do objeto. Espelhos planos criam imagens virtuais, elas parecem estar atrás do espelho, como as imagens criadas nos espelhos planos que recobrem a caixa amarela. Espelhos convexos também criam imagens virtuais, mas deformadas (diferente da imagem do espelho plano), como o espelho convexo acima dos espelhos planos e da caixa amarela; por esse espelho é possível ver toda a sala de Física. Espelhos côncavos podem criar imagens virtuais ou reais, isto é, imagens que se formam na frente do espelho, no mundo real. Estas imagens podem ser ampliadas ou reduzidas. Podem criar múltiplas imagens de um mesmo objeto, como as várias imagens de porquinho criadas dentro da caixa amarela. A imagem real do porquinho é criada por um sistema de dois espelhos côncavos. Os dois espelhos estão posicionados de modo a minimizar distorções na imagem real do porquinho.

3. Alavancas

Puxe cada uma das cordas? O que faz a diferença?

Alavanca é uma das “máquinas simples” que os homens utilizam há milhares de anos para ampliar a sua força. As outras máquinas simples são: o plano inclinado e a roda. Na alavanca uma força é transmitida por um corpo rígido apoiado em um suporte. A força que fazemos é chamada esforço, a força exercida pela alavanca é a carga. O esforço necessário para levantar o cilindro diminui quando aumentamos a distância com relação ao ponto de apoio. O primeiro cientista que estudou as alavancas foi Arquimedes.

4. Balança de Roberval

Qual é a função da balança de Roberval?

Gilles Personne de Roberval foi um matemático francês que viveu no século XVII. Ele introduziu a primeira modificação importante nas balanças que existiam desde a Antigüidade. A partir de seus estudos em estática, Roberval colocou um segundo braço na balança possibilitando a construção das balanças de pratos, que até pouco tempo eram comuns no comércio e ainda hoje são utilizadas. A vantagem desta balança é que a precisão não é afetada pela posição que as massas ocupam nos pratos. Na balança comum, baseada em uma alavanca simples, a variação na distância provoca erros na leitura.

5. O olho e a visão

Qual é o mecanismo da visão?

O olho é um dos órgãos dos sentidos responsável pela visão. O experimento ilustra, comparando a visão normal, a miopia, e a hipermetropia, e a correção feita pelas lentes convergentes ou divergentes.

6. Figuras de Lissajous

Quais os tipos de figuras que podem ser formadas? O que interfere na formação das figuras?

As Figuras de Lissajous são conhecidas também (na Matemática) como curvas de Lissajous. Foi estudada inicialmente por Nathaniel Bowditch em 1815 e depois com maiores detalhes por Jules Antonie Lissajous. Essas figuras são equações que formam movimentos harmônicos (desenhos em forma de elipse, círculos). O experimento é composto por dois pêndulos que oscilam em direções perpendiculares associados a uma caneta e a um conjunto de peso.

7. Efeito Doppler

Você já observou que quando um carro passa buzinando o som parece mudar de tom? Enquanto o carro se aproxima, o som de sua buzina é mais agudo e quando está se afastando se torna mais grave. Mas para quem está dentro do veículo o tom não muda?

Christian Andréas Doppler, físico austríaco que 1842 descreveu o efeito, mas apenas em 1845 foi comprovada por B. Ballot. Denomina-se efeito Doppler a alteração da frequência notada pelo observador em virtude do movimento relativo de aproximação ou afastamento entre uma fonte de ondas e o observador. Quando um automóvel aproxima-se de nós buzinando, percebemos o som da buzina mais agudo (maior frequência) do que perceberíamos se o veículo estivesse em repouso. Por outro lado, quando o automóvel afasta-se buzinando, percebemos um som mais grave (menor frequência) do que perceberíamos se o veículo estivesse em repouso. O experimento é composto por um alto-falante, associado a uma das extremidades de um pêndulo, e uma manivela utilizada para mover o pêndulo.

8. Motor elétrico

Onde encontramos um motor elétrico?

Experimento composto por um motor (conjunto de bobinas móveis), escova e estator (conjunto de bobinas fixas). Os motores elétricos fazem parte dos princípios do eletromagnetismo. É uma máquina que transforma energia elétrica em mecânica.

9. Luz Polarizada

O que é uma luz polarizada? E uma luz não polarizada?

Luz polarizada é um conjunto de ondas eletromagnéticas que se propagam em apenas uma direção. Experimento composto por um tubo, um polarizador fixo, um polarizador móvel, uma amostra transparente (palheta com fita adesiva colada nas direções horizontal e vertical) e uma manivela para girar um dos polarizadores.

10. Anel Eletromagnético

Por que o anel pula?

O experimento é composto por uma bobina, um anel e um guia. O ferro envolto ao cobre (bobina) funciona como um ímã ao receber uma carga elétrica e repele o anel. O anel pula devido à força magnética de repulsão.

11. Plasma

O que é o plasma? Onde ele pode existir?

A palavra “plasma” vem da medicina, campo no qual é utilizada para apontar perturbação ou estado não distinguível. Na superfície da Terra o plasma só se forma em condições especiais. Devido à força gravitacional da Terra ser fraca para reter o

plasma, não é possível mantê-lo confinado por longos períodos como acontece no Sol. O Sol, assim como todas as estrelas que emitem luz, se encontra no quarto estado da matéria. São sistemas compostos por um grande número de partículas carregadas, distribuídas dentro de um volume onde haja a mesma quantidade de cargas positivas e negativas. O plasma também pode existir em baixas temperaturas, como exemplos podemos citar a nossa já conhecida lâmpada fluorescente.

12. O Vórtice

Onde ocorre esse efeito em sua casa?

Um vórtice (ou vórtex) é um escoamento turbulento giratório no qual linhas de corrente apresentam um padrão circular ou espiral. São movimentos espirais ao redor de um centro de rotação. O experimento é composto por uma bomba de água, um cilindro de vidro com água e um espelho.

13. Paradoxo Mecânico

O que ocorre com o cone duplo? E com o cilindro?

Experimento composto por trilhos que formam um plano inclinado, um corpo maciço em formato de cone duplo e um em formato cilíndrico. Coloca-se o corpo em forma de cilindro no topo do trilho e observa-se que ele desce do ponto mais alto para o ponto mais baixo. Em seguida, coloca-se o corpo em formato de cone duplo na parte de baixo do plano inclinado e observar que ele “sobe”.

14. Pêndulos de Newton

O que acontece quando eu solto cinco bolinhas? E com duas?

Temos com o princípio da conservação da energia, a conservação do movimento. O experimento é composto por sete bolinhas que se chocam gerando novos movimentos. Se solto uma bolinha, após o choque tenho uma em movimento; se solto duas, tenho duas bolinhas em movimento após o choque; e se solto cinco bolinhas tenho cinco bolinhas em movimento após o choque, ou seja, duas descansam a cada choque.

15. Figuras de Lissajous a Laser

Quais os tipos de figuras que podem ser formadas? O que interfere no formato das figuras?

Experimento composto por uma fonte de luz (laser), dois alto-falantes ligados a espelhos, uma tela de projeção e três botões de controle. O aluno liga os alto-falantes e o laser, varia as frequências do som com os outros dois botões e observa as figuras formadas na tela de projeção.

16. Van der Graaf

Por que arrepiam os cabelos?

É uma máquina eletrostática. As versões pequenas podem ser vistas em demonstrações sobre eletricidade, produzindo o efeito de arrepiar os cabelos de quem tocar a cúpula, isolado da terra pois o cabelo fica eletrizado com cargas de mesma polaridade, que conseqüentemente se repelem. Os primeiros geradores elétricos criados foram os geradores eletrostáticos, que separam as cargas elétricas que compõem a matéria e transferem um dos tipos de carga, positiva ou negativa, para um corpo que fica “carregado”. Eles foram os instrumentos essenciais para a descoberta e o estudo dos fenômenos elétricos.

ANEXO B – APROVAÇÃO DO PROJETO PELO COMITÊ DE ÉTICA



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA
 Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos
 Via Washington Luís, km. 235 - Caixa Postal 676
 Fones: (016) 3351.8109 / 3351.8110
 Fax: (016) 3361.3176
 CEP 13560-970 - São Carlos - SP - Brasil
propp@power.ufscar.br - <http://www.propp.ufscar.br/>

CAAE 0122.0.000.135-09

Título do Projeto: Formação inicial de professores de Ciências: uma experiência em museus

Classificação: Grupo III

Procedência: Departamento de Educação

Pesquisadores (as): Daniel Fernando Bovolenta Oviqli, Denise de Freitas (orientadora)

Processo nº.: 23112.000277/2009-02

Parecer Nº. 052/2009

1. Normas a serem seguidas

- O sujeito da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (Res. CNS 196/96 – Item IV.1.f) e deve receber uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado (Item IV.2.d).
- O pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou (Res. CNS Item III.3.z), aguardando seu parecer, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade de regime oferecido a um dos grupos da pesquisa (Item V.3) que requeiram ação imediata.
- O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Res. CNS Item V.4). É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA – junto com seu posicionamento.
- Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projetos do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma, junto com o parecer aprobatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial (Res. 251/97, item III.2.e).
- Relatórios parciais e final devem ser apresentados ao CEP, inicialmente em ___/___/___ e ao término do estudo.

2. Avaliação do projeto


O Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de São Carlos (CEP/UFSCar) analisou o projeto de pesquisa acima identificado e considerando os pareceres do relator e do revisor DELIBEROU:

Não foram observadas lacunas que possam comprometer eticamente o projeto.

3. Conclusão:

Projeto aprovado

São Carlos, 13 de março de 2009.


 Prof.ª Dra. Cristina Paiva de Sousa
 Coordenadora do CEP/UFSCar