

## OS SABERES DA MEDIAÇÃO HUMANA EM CENTROS DE CIÊNCIAS E A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

### THE HUMAN MEDIATION KNOWLEDGES IN SCIENCE CENTERS AND THE INITIAL TEACHERS TRAINING

*Denise de Freitas<sup>1</sup>*

*Daniel Fernando Bovolenta Ovigli<sup>2</sup>*

**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 extraescolares também podem contribuir na formação docente, em especial para aqueles licenciandos que atuam na mediação de exposições científicas durante seu curso de graduação. O foco deste trabalho, realizado junto a mediadores, licenciandos na área de Ciências, residiu na investigação dos saberes da mediação em um espaço extraescolar, o CDCC/USP. Entrevistas semiestruturadas e observações das interações mediador-visitante durante visitas escolares integraram a coleta de dados. Evidenciou-se que estes licenciandos-mediadores desempenham sua função mobilizando elementos teóricos estudados previamente, como também a criatividade no trabalho com situações novas, sempre presentes em virtude da imprevisibilidade das mediações em museus e centros de ciências.

**PALAVRAS-CHAVE:** Saberes da mediação. Formação de professores. Educação em ciências. Educação em museus.

**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. The focus of this work, conducted with mediators, future science teachers, was the investigation of mediations knowledge in a science center, the CDCC/USP. Semi-structured interviews and observations of visitor-mediator interactions integrated data collection. These mediators play their role involving theoretical studies, but also the creativity in working with new situations, always present because the unpredictability of mediations in museums and science centers.

**KEYWORDS:** Mediation knowledge. Teachers training. Science education. Museums education.

<sup>1</sup> Doutora em Educação. Professora do Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de São Carlos - Ufscar. E-mail: dfreitas@ufscar.br

<sup>2</sup> Doutor em Educação. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". E-mail: danielovigli@gmail.com

## Introdução

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. Nos últimos anos, diversos autores têm discutido os diferentes espaços educativos que contribuem para a formação do cidadão. Além da escola, “hoje existem variados *lócus* de produção da informação e do conhecimento, de criação e reconhecimento de identidades e de práticas culturais e sociais” (MARANDINO, 2002, p. 1). Particularmente a educação desenvolvida em âmbito extraescolar, como em museus e centros de ciências, tem sido objeto de discussão em diversas dissertações e teses defendidas no Brasil. As investigações empreendidas nesse campo têm tratado, na maioria das vezes, de aspectos referentes a processos de aprendizagem nesses espaços (GASPAR, 1993; FALCÃO, 1999), o discurso expositivo (ALMEIDA, 1995; MARANDINO, 2001; FAHL, 2003; CHELINI, 2006) e a relação museu-escola (BEJARANO, 1994; SÁPIRAS, 2007; MARTINS, 2006).

Embora poucos trabalhos tenham apontado os potenciais desses espaços educativos para a formação inicial de professores de Ciências, experiências de realização de estágios em espaços externos à escola vêm sendo estimuladas (MARANDINO, 2003). Os argumentos que fundamentam tais experiências incluem a ideia de que as exigências educacionais da atualidade requerem o fortalecimento de instâncias extraescolares de educação (FENSHAM, 1999; JENKINS, 1999), a valorização da aprendizagem ao longo da vida, em especial na área científica (YOUNG e GLANFIELD, 1998), e a articulação entre educação escolar e extraescolar, particularmente a que ocorre em museus e centros de ciências (VAN-PRÄET e POU CET, 1992; CAZELLI et al., 1998), o que indica novas demandas na formação de professores para essa área. Corroborando a dimensão educativa que tais espaços vêm assumindo, Falk e Dierking (2002) afirmam que grande parcela do aprendizado de ciências pela população é proveniente de setores pertencentes à esfera extraescolar, que inclui museus e centros de ciências. Para Chagas (1993) a aprendizagem em museus e centros de ciências desenvolve-se de acordo com os desejos do indivíduo, em um clima especialmente concebido para se tornar agradável.

Com a missão de contribuir no desenvolvimento dos objetivos educacionais dessas instituições, com frequência faz-se presente a figura do mediador, que concretiza o diálogo da exposição com os públicos, recontextualizando o discurso científico para os visitantes. Em sua prática cotidiana, os mediadores estão envolvidos em diferentes situações, nas quais desenvolvem estratégias que favorecem a interlocução com os públicos, daí emergindo os chamados saberes da mediação em museus e centros de ciências, descritos por Queiroz et al. (2002). Nesse sentido esta investigação, desenvolvida junto a licenciandos-mediadores que atuam no Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC), órgão de extensão da Universidade de São Paulo (USP), *campus* São Carlos, objetivou mapear os saberes da mediação ocorrentes neste centro de ciências e as contribuições dessa experiência para a formação inicial de licenciandos na área de ciências.

## Suporte teórico

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 fundamentalmente 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. 2). Assim, ao longo da história, 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).

Na atualidade, a alfabetização científica é assumida como missão dos museus e centros de ciências (CAZELLI, 2005). Nesses espaços a ação do visitante é fundamental, ampliando-se as possibilidades de sua interação com a exposição, bem como a utilização de maior número de dispositivos com respostas que variam de acordo com a ação do visitante. A esse respeito, afirma-se que a interatividade se dá não apenas por meio da ação física do sujeito, mas também se relaciona ao cognitivo e afetivo, inclusive pela interação com outras pessoas, sejam elas acompanhantes do visitante e/ou o próprio mediador.

Dessa forma, museus e centros de ciências, considerados espaços educativos extraescolares, podem ser contextos privilegiados para a construção de diálogos entre grupos, favorecidos pelos estímulos oferecidos por uma exposição temática. O aproveitamento dos potenciais desse cenário pode estar a cargo do mediador, especialmente quando a proposta da exposição possibilita a interatividade através da mediação humana (BONATTO et al., 2008, p. 48). A esse respeito, segundo Queiroz et al (2002, p. 2), “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 ao que está exposto”.

Wagensberg (2000) atribui papel central à interatividade e à emoção como componentes de uma visita a um espaço de ciências extraescolar. O autor 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, incluindo a compreensão da ciência enquanto cultura, construída pela humanidade.

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., 2008, p. 56). Segundo Bonatto (2008, 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.

À discussão sobre interatividade, Moraes e colaboradores (2008, p. 59) 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.

De acordo com Soares (2003, p. 22) os movimentos de se teorizar sobre a mediação humana em museus são recentes uma vez que “cada vez mais percebemos investimentos à formação de equipes de mediadores nos museus contemporâneos, que possuem objetivos educacionais”.

Estes saberes e práticas são componentes de um processo educacional que tem sua gênese na mediação de conhecimentos científicos no contexto do museu. Nas palavras de Nascimento et al (2001, p. 15), a mediação em museus e centros de ciências configura-se como um “conjunto de ações importantes, mas pouco investigadas”. Para esses autores, estudos dessa natureza poderiam indicar caminhos também para questões relativas à formação de educadores para esses espaços, melhorando as estratégias de formação permanente do cidadão. 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. 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.

No entanto, os museus e centros de ciências não têm recebido muita atenção no aspecto educacional, “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” (MORA, 2008, 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 (MARANDINO, 2008; MORA, 2008), daí o destaque para estudos acerca da mediação humana nesses espaços. Com fundamento nessas considerações, argumenta-se que as atividades interativas presentes em museus e centros de ciências se dão de forma mais rica e estimulante quando têm o suporte da mediação humana, em consonância com as ideias de Queiroz et al (2002).

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. Considerando que a mensagem nesses 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). 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 práticas 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 [...] (MARANDINO, 2003, 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 focalizar esse mediador na perspectiva da formação de professores, tendo em vista as contribuições da experiência de mediação em espaços extraescolares para a formação docente em ciências.

## **A mediação humana em museus e centros de ciências**

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 visitação” (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. Assumindo, como missão desses espaços, 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.

A mediação fundamenta-se no uso intenso de diferentes linguagens, que podem ser faladas ou escritas, em uma perspectiva que se aproxima do sócioconstrutivismo, pressupondo interações sociais como forma de potencializar aprendizagens. “Seja pela fala, seja pela escrita ou por outros modos de mediação semiótica, a linguagem está sempre presente nos processos de mediação” (p. 57). Assim, à linguagem é atribuído papel fundamental, visto ser ela que possibilita a aproximação com a ciência divulgada nos espaços extraescolares. 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).

Sob essa ótica, a “experiência museal” (FALK e DIERKING, 1992) pode ser entendida como um processo formativo para o visitante, gerando reflexões acerca das vivências lá desenvolvidas. Para isso, os autores mencionados propõem o modelo da “experiência interativa”, que considera as interações entre os contextos pessoal, social e físico. O contexto pessoal diz respeito às experiências e conhecimentos prévios do visitante sobre o museu e seu conteúdo, bem como seus interesses e motivações. O contexto social representa as interações que acontecem durante a visita - visitante/monitor e visitante/visitante. O contexto físico inclui, entre outros, a arquitetura do prédio, os objetos e artefatos internos e a disposição dos mesmos.

Segundo Marandino (2001, p. 392) o “grau de liberdade que se quer oferecer ao visitante sobre a interpretação está relacionado aos objetivos da exposição”. 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”.

Assim, tais espaços podem ser considerados locais de aprendizagem e os mediadores são vistos como parceiros mais capazes, que auxiliam os visitantes em sua experiência interativa. Na ação cotidiana do mediador são comuns situações nas quais necessita improvisar, no local, respostas aos questionamentos do público visitante que podem incluir concepções alternativas e

dúvidas que o mediador talvez não saiba responder (GOMES DA COSTA, 2008). Além de requerer certo aprofundamento no conhecimento científico, a pessoa que media a exposição para o público também necessita de habilidades comunicacionais para chamar o visitante a expor suas concepções para, então, construir significados a partir delas. Mas apenas esses dois elementos mencionados não são suficientes. Em um movimento de profissionalização do mediador em museus e centros de ciências, muitos outros saberes são construídos e vão além daquilo que uma formação científica de qualidade pode oferecer.

Nesse sentido, 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 (MARTINS, 2006, p. 13).

Dessa forma, as especificidades inerentes à educação em museus e centros de ciências auxiliam a compreender melhor o quadro no qual os mediadores desses espaços atuam. No caso específico da investigação aqui empreendida, os mediadores são licenciandos em ciências e trazem, da sua formação profissional, saberes disciplinares e saberes pedagógicos. Entretanto, há que se considerar que mediadores mais experientes apresentam práticas, saberes e fazeres particulares, que traçam uma forma peculiar de ação. E essas peculiaridades inerentes ao trabalho desses mediadores têm sua gênese em experiências desenvolvidas no cotidiano de trabalho, que contempla variados conhecimentos, construídos devido a apresentação das exposições a públicos diversificados.

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. (PAVÃO e LEITÃO, 2007, p. 41).

Em suma, o foco principal da mediação desenvolvida em um espaço extraescolar 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. 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.

Ao analisar os saberes da mediação humana no Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST) durante visitas escolares, Queiroz e colaboradores (2002) destacam que alguns desses saberes relacionam-se mais diretamente à instituição escolar e outros são característicos do ambiente museal. Esses autores delineiam três categorias, que possibilitam mapear os saberes no trabalho da mediação humana em museus e centros de ciências.

### A) 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 visita 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 ideias.

### B) Saberes compartilhados com a escola no que dizem respeito à educação científica

**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.

### C) Saberes característicos da mediação em 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 as ideias das pessoas que idealizaram, planejaram e executaram a exposição, o que inclui o saber da tendência pedagógica da exposição.

Soares (2003, p. 3) afirma que “os saberes da mediação humana em museus de ciência e tecnologia é um campo pouco explorado”. Diante desse panorama, objetiva-se investigar as competências, conhecimentos e habilidades ocorrentes na prática da mediação e suas contribuições à formação inicial dos licenciandos participantes da investigação, a partir do referencial proposto por Queiroz e colaboradores (2002) no contexto do CDCC/USP, campus São Carlos.

### Metodologia

Este trabalho baseia-se em material empírico obtido por meio de entrevistas semiestruturadas bem como 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 (BOGDAN e BIKLEN, 1994). Três mediadoras atuantes no centro de ciências participaram desta investigação: Luisa, Mariana e Julia. Todas já atuavam como mediadoras no centro de ciências há, pelo menos, seis meses e estavam no último ano de seu curso de licenciatura, matriculadas nas disciplinas de prática de ensino. As mediações na ação que foram aqui analisadas foram desenvolvidas no CDCC/USP, em sua área interna (“Sala de Física” e “Espaço Vivo de Biologia”) e externa (“Jardins da Percepção”). As observações, realizadas durante a mediação na ação em visitas escolares, realizadas com duas turmas de 3º ano do Ensino Médio, foram audiogravadas e posteriormente transcritas, visando ao mapeamento dos saberes manifestos pelos sujeitos.

Nesse sentido, esta investigação pautou-se no trabalho desenvolvido por Queiroz e colaboradores (2002) e Soares (2003), que utilizaram observações como instrumentos de coleta de dados para caracterizar os saberes da mediação na ação dos sujeitos de suas respectivas pesquisas. Também foram realizadas entrevistas semiestruturadas, ou seja, guiadas por questões mais gerais referentes ao foco do estudo. Segundo Bogdan e Biklen (1994), este tipo de entrevista caracteriza-se pela utilização de um guia mais aberto e flexível, o que possibilita ao entrevistador coletar dados relativos a dimensões inesperadas referentes ao tópico em estudo. Nesta investigação, as entrevistas possibilitaram o aprofundamento do que fora observado durante as visitas acompanhadas pelo pesquisador.

O material empírico foi submetido a um processo de análise textual discursiva, por meio do qual os dados são interpretados em termos dos significados que o pesquisador atribui a eles pautado na literatura. Moraes (2003) afirma que é importante considerar que qualquer leitura é sempre realizada a partir de uma fundamentação teórica, pois “é impossível ver sem teoria; é impossível ler e interpretar sem ela” (p. 193). 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 licenciando-mediador/visitante.

## **Resultados e Discussão**

Os excertos aqui analisados apresentam mais de um saber nele imbricado. No entanto, o trecho foi transcrito na íntegra de forma a preservar a fala do mediador e destacar o(s) saber(es) em questão.

### **1) Saberes compartilhados com a escola**

Na situação abaixo exemplificada, Luisa enuncia o efeito Doppler relacionando-o à demonstração experimental presente na Sala de Física a uma das turmas do Ensino Médio:

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 seria de verdade. Que que é agudo? Mais fininho mesmo, e quando se afasta fica mais grave. E no experimento, o que tá acontecendo?

Neste excerto, Luisa utiliza os diferentes saberes pertinentes à educação escolar, em especial o saber do diálogo e da linguagem. A utilização constante de perguntas e as curiosidades suscitadas pelo aparato em questão fazem com que os estudantes manipulem o aparato e questionem a mediadora acerca do efeito Doppler. Em seu trabalho cotidiano o mediador considera os sentimentos e emoções inerentes aos diferentes públicos, encontrando sentidos para as falas, posturas, gestos e olhares. Tais indicativos sinalizam, para o mediador, a melhor forma de abordagem, mobilizada durante sua ação, para que selecione determinado estímulo, para que possa trabalhar uma determinada informação que surgiu no decorrer da ação. Um exemplo ocorre quando Luisa utiliza as perguntas dos estudantes para conduzir a situação, quando um deles lhe pergunta o que é o som.



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

→ Ondas, isso mesmo, ondas mecânicas. Por que? 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.

Como não há formação própria para mediadores de museus e centros de ciências, sua formação ocorre no próprio ambiente de trabalho e lhes oferece múltiplas possibilidades à criatividade. A construção dessas competências e habilidades individuais, dentro de uma proposta de educação extraescolar, ocorre em um meio que lhes oferece flexibilidade de criação e desenvolvimento de estilos. Queiroz e colaboradores (2002) citam as diferentes “formas de talento artístico profissional” (SCHÖN, 1992) para fundamentar-se na identificação dos saberes da mediação humana nesses espaços.

## II) Saberes compartilhados com a escola no que dizem respeito à educação científica

Na situação abaixo Julia acompanha um dos grupos à “Sala de Física”. Ao apresentar os objetivos da visita questiona os estudantes, tentando caracterizar a visão de senso comum sobre ciência para, em seguida, discutir a proposta dos aparatos interativos do CDCC, por meio da percepção de ciência através dos sentidos, proposta da exposição:

O que é o trabalho de um cientista? Produzir ciência, não é? E qual é a ideia 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?

Julia também lança mão da história da ciência em diversos momentos visando à contextualização de cada aparato presente na exposição, contribuindo para resgatar o caráter histórico do conceito tratado no aparato e, por conseguinte, a componente humana envolvida no processo de construção do conhecimento científico.

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?

As concepções alternativas também se fazem presentes em ambiente extraescolar, a exemplo da situação abaixo relatada por Mariana durante a entrevista. Sua fala também expressa a necessidade de considerar as concepções alternativas dos visitantes, o que ressalta a relevância que tais espaços vêm assumindo no tocante à alfabetização científica da população (CAZELLI, 2005).

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

Estudos realizados por Fensham (1999) apontam que o conhecimento que o público adulto tem sobre temas científicos provém, em grande medida, da ação da divulgação científica, que inclui os museus e centros de ciências. Nesse sentido, as parcerias entre museu, escola e universidade configuram-se como estratégias para possibilitar à população o acesso aos conhecimentos científicos.

### III) Saberes característicos da mediação em museus

O saber referente à história da instituição não perpassa a visita inteira como os anteriormente descritos. O mediador, ao receber o público escolar, faz um breve comentário sobre a história do CDCC, ainda que de forma incipiente, visto que se refere a algumas características meramente informativas sobre o prédio e sua história.

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. O Espaço de Física que nós estamos e vamos apresentar pra vocês. (Julia)

As diferentes temáticas presentes no espaço museal, articuladas com o tema da exposição permanente (Jardins da percepção) possibilitam conexões, como a descrita abaixo, ocorrida no “Espaço vivo de biologia”.

Qual é a diferença entre mimetismo e camuflagem? Na camuflagem que eles estão fazendo, eles estão imitando outro animal ou estão imitando o ambiente? [tempo para que os visitantes respondam] Quando o animal imita o ambiente pra se defender ele está fazendo uma camuflagem. Que seria o mimetismo? Seria o caso da falsa coral, quem a falsa coral imita? (Luisa)

O saber da história da humanidade aparece muitas vezes junto à história da instituição ou à história da Ciência, como no excerto já mencionado no qual Luisa fala sobre o efeito Doppler. A exploração dos aspectos ambientais da exposição, em especial dioramas e luzes, apresenta-se como um recurso de grande valia na mediação, visando à motivação e despertar da curiosidade dos visitantes, como é o caso de um visitante que perguntava a Julia por que um expositor sobre Insetos Sociais-Saúvas estava “escuro”. Aproveitando a oportunidade, a licencianda-mediadora lança a pergunta ao grande grupo: “Por que que tava apagado, toda a sala tava iluminada, justo essa vitrine tava apagada?”

O saber da expressão corporal é mobilizado especialmente nos “Jardins da Percepção” do CDCC, cuja proposta fundamenta-se no uso dos sentidos. Um exemplo faz-se presente quando da exposição de diferentes crânios, em que se objetiva identificar aquele característico da espécie humana. Ao comparar os diferentes crânios que compõem a área de exposição, Julia pergunta: “Qual desses crânios aqui vocês acham que é do ser humano?”. As crianças, ao apontarem erroneamente o crânio relativo ao ser humano, são orientadas pela mediadora: “Passa a mão assim na sobrancelha”, visando à identificação do crânio humano. Além disso, os visitantes são chamados a interagir com a exposição em outros aparatos como no caso dos tubos sonoros, a percepção de temperatura e a noção de relatividade, remetem ao saber da manipulação, o qual exige sensibilidade por parte do licenciando-mediador acerca de como agir. A esse respeito, diz Mariana:

Um monitor ele tem que ser muito eclético e muito... ter uma percepção muito ampla. Por que? 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”.

Nesse sentido, tendo em vista encontrar caminhos mais eficazes para se explorar a exposição e o museu como um todo, faz-se necessário o saber da concepção da exposição. Trata-se de um saber apontado nas entrevistas como necessário, embora não seja evidente nas mediações na ação.

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 traçar um objetivo pra ele, cada dia a gente se pega numa coisa. É porque assim cada pessoa montou um lugar. O ideal era “Você montou isso, pensando em quê?” (Luisa)

Nas visitas acompanhadas pelo pesquisador, percebeu-se que o professor acompanhante assume uma postura passiva, cabendo ao mediador a condução da visita na quase totalidade de seu tempo de duração e poucas vezes há intervenção do docente. Mariana, no entanto, ao discorrer sobre a utilização de atividades extraescolares por parte dos professores visitantes evidencia movimentos de aproximação com professores da Educação Básica, o que pode se configurar como ferramenta formativa para os licenciandos-mediadores.

[...] 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.

Atuando como artistas-reflexivos (SCHÖN, 1992), estes licenciandos-mediadores levam, para seu desempenho no museu de ciências, elementos teóricos estudados previamente, mas também a criatividade no trabalho com situações novas, sempre presentes em virtude da imprevisibilidade das mediações em museus, em um trabalho de difusão da cultura científica.

### **Considerações Finais**

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 em museus e centros de ciências também partilha de tais características, embora na esfera não formal. Investigações empreendidas por Tardif (2002) mostram que os docentes consideram os saberes da experiência os mais relevantes. 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.

Nesse sentido é que os saberes da mediação assentam-se predominantemente nos saberes ditos experienciais, visto que não existe uma formação específica para os mediadores de museus de ciências. Queiroz e colaboradores (2002, p. 80) afirmam 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 como os saberes elencados por Tardif (2002), os saberes da mediação humana em centros de ciências são provenientes da formação profissional, dos saberes das disciplinas e, principalmente, da experiência museal. Assim também se processa o dia a dia do mediador: ele reflete sobre sua prática e redimensiona suas posições iniciais ou, em última hipótese, depara-se com situações nunca vivenciadas e aprende a lidar com elas de forma a superar seus hábitos, experiência potencialmente útil à formação docente.

Quanto aos saberes da mediação descritos por Queiroz e colaboradores (2002) contemplam as mais diferentes situações ocorrentes no ambiente museal, embora determinados saberes não mencionados pelos autores 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.

Assim, a formação inicial de professores de ciências não deve prescindir de experiências

proporcionadas pelos espaços extraescolares, também por meio de estágios curriculares integrados à prática de ensino, embora a legislação atual 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 em visita ao 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.

Trata-se de uma ferramenta formativa de grande relevância, pois algumas pesquisas 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. Ações voltadas para a melhoria da relação museu-escola podem e devem ser implementadas e analisadas e por isso acredita-se na necessidade do desenvolvimento de 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, ainda durante sua formação inicial.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. M. *A relação do público com o museu do Instituto Butantan: análise da exposição 'Na natureza não existem vilões'*. São Paulo. 1995. 215 f. Dissertação (Mestrado em Comunicação) – Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo, 1995.

BEJARANO, N. 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.

BOGDAN, R; BIKLEN, S. *Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora, 1994.

BONATTO, M. P. O.; MENDES, I. A.; SEIBEL, M. I. Ação mediada em museus de ciências: o caso do Museu da Vida. In: MASSARANI, L.; MERZAGORA, M.; RODARI, P. (Org.). *Diálogos & Ciência: mediação em museus e centros de ciência*. – Rio de Janeiro: Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, p. 48 – 55, 2007.

CAZELLI, S., VALENTE, M.E.; GOUVÊA, G.; MARANDINO, M; FRANCO, C. A relação museu-escola: avanços e desafios na (re)construção do conceito de museu. In: *Atas da 21ª Reunião Anual da ANPED*. Caxambu (CD-ROM), 1998.

\_\_\_\_\_. *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.

CHAGAS, I. Aprendizagem não formal/formal das ciências: relação entre os museus de ciência e as escolas. *Revista de Educação*: Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, n. 1, p. 51-59, 1993.

CHELINI, M. J. E. *Moluscos nos espaços expositivos*. 2006. 220 f. Tese (Doutorado em Ciências – Zoologia) - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

FAHL, D. D. *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.

FALCÃO, D. *Padrões de Interação e Aprendizagem em Museus de Ciência*. 1999. 281 p. Dissertação (Mestrado em Educação, Gestão e Difusão em Biociências) - Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1999.

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

\_\_\_\_\_. *The museum experience*. Washington, DC: Whalesback Books, 1992. 205 p.

FENSHAM, P. School science and public understanding of science. *International Journal of Science Education*, v. 21, n. 7, p. 755–763, 1999.

GASPAR, A. *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.

GOMES da COSTA, A. Os “explicadores” devem explicar? In: MASSARANI, L.; MERZAGORA, M.; RODARI, P. (Org.). *Diálogos & Ciência: mediação em museus e centros de ciência*. Rio de Janeiro: Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, p. 28 – 31, 2007.

GRUZMAN, C.; SIQUEIRA, V. H. F. 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.

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.

MARANDINO, M. (Org.). *Educação em museus: a mediação em foco*. São Paulo: GEENF/USP, 2008.

\_\_\_\_\_. *O conhecimento biológico nas exposições de museus de ciências: análise do processo de construção do discurso expositivo*. São Paulo. 2001. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2001.

\_\_\_\_\_. A formação inicial de professores e os museus de Ciências. In: SELLES, Sandra E. e FERREIRA, Márcia S. (Org.). *Formação docente em Ciências: memórias e práticas*. Rio de Janeiro: Eduff, p. 59–76, 2003.

\_\_\_\_\_. *A Cultura Escolar Frente aos Desafios das Novas Tecnologias no Ensino de Ciências*. 2002. Disponível em: <[www.fiocruz.br/museudavida\\_novo/media/marandino.pdf](http://www.fiocruz.br/museudavida_novo/media/marandino.pdf)>. Acesso em: 18 nov. 2008.

MARTINS, L. C. *A relação museu/escola: teoria e prática educacionais nas visitas escolares ao Museu de Zoologia da USP*. São Paulo. 2006. 245 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2006.

MCMANUS, M. Paulette. Topics in Museums and Science Education. *Studies in Science Education*, v. 20, p. 157-182, 1992.

MORA, M. C. S. Diversos enfoques sobre as visitas guiadas nos museus de ciência. In: MASSARANI, L.; MERZAGORA, M.; RODARI, P. (Org.). *Diálogos & Ciência: mediação em museus e centros de ciência*. Rio de Janeiro: Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, 2007. p. 22 – 27.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Ciência & Educação*, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

MORAES, R.; BERTOLETTI, J. J.; BERTOLETTI, A. C. ALMEIDA, L. S. Mediação em museus e centros de ciências: o caso do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS. In: MASSARANI, L.; MERZAGORA, M.; RODARI, P. (Org.). *Diálogos & Ciência: mediação em museus e centros de ciência*. – Rio de Janeiro: Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, p. 56- 67, 2007.

NASCIMENTO, S. S.; WEIL-BARAIS, A.; DAVOVS, D. 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, P. C. S. Mutações na construção dos museus de ciências. *Pro-Posições*, v. 12, n. 1 (34), p. 126-138, mar. 2001.

PAVÃO, A. C.; LEITÃO, A. Hands-on? Minds-on? Hearts-on? Social-on? Explainers-on! In: MASSARANI, L.; MERZAGORA, M.; RODARI, P. (Org.). *Diálogos & Ciência: mediação em museus e centros de ciência*. Rio de Janeiro: Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, 2007. p. 40-47.

PEREIRA, J. 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.

QUEIROZ, G.; KRAPAS, S.; VALENTE, M. E.; DAVID, E.; DAMAS, E.; FREIRE, F. Construindo saberes da mediação na educação em museus de ciências: o caso dos mediadores do Museu de Astronomia e Ciências Afins/Brasil. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 2, n. 2, p. 77-88, 2002.

SÁPIRAS, A. *Aprendizagem em museus: uma análise das visitas escolares ao Museu Biológico do Instituto Butantan*. São Paulo. 2007. 155 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2007.

SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A (Org.). *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Dom Quixote, p. 79-91, 1992.

SOARES, J. 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.

TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis: Vozes, 2002.

VAN-PRÄET, M; POU CET, B. Les musées, liex de contre-éducation et de partenariat avec l'école. *Éducation & Pédagogies*, n. 16, p. 22-29, 1992.

VIGOTSKI, L. S. *Pensamento e Linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 1987. 159 p.

WAGENSBERG, J. Principios Fundamentales de la Museología Científica Moderna. *Alambique*, n. 26, p. 15-19, 2000.

YOUNG, M.; GLANFIELD, K. Science in post-compulsory education: towards a framework for a curriculum of the future. *Studies in Science Education*, v. 32, p. 1-20, 1998.

Recebido em: 5 de dezembro de 2011.  
Aprovado em: 19 de novembro de 2012.