

**APRENDIZAGENS EM BIOLOGIA A PARTIR DA VISITA AO MUSEU ZOOLOGIA**

**Martha Marandino (FEUSP), Miriam Marques (MZUSP), Elisabeth Zolcsak (MZUSP), Antônio Carlos Amorim (FEUNICAMP), Silvia L. F. Trivelato (FEUSP), Márcia Fernandes Lourenço (MZUSP), Cristina Barão (FEUNICAMP)**

**RESUMO**

A dimensão da comunicação e o projeto educativo nos museus de ciências têm trazido o público para o centro do palco, foco dos investimentos e das investigações no campo da educação em museus. Este trabalho, parte de uma pesquisa inter-institucional realizada pela FEUSP e Museu de Zoologia da USP e financiada pelo CNPq, possui como focos teórico-metodológicos: 1) o estudo das interações discursivas com intenção de compreender aspectos relativos aos processos de aprendizagem em museus de ciências e 2) a compreensão sobre qual biologia/zoologia o público apreende ao visitar o Museu de Zoologia, ou seja, quais “percursos” o público reconstrói e que relações estabelece entre biologia e cultura a partir desta experiência. A pesquisa encontra-se na fase de levantamento da literatura sobre o tema e de finalização do desenho metodológico para início da coleta de dados. Apresentamos aqui, além dos aspectos metodológicos, uma breve revisão bibliográfica e algumas considerações gerais.

**Palavras-chave:** educação em museus, divulgação científica, biologia e museus.

**ABSTRACT**

Science museums communication efforts and educational projects bring visitors to the central point, so directing investments and research in the field of museum education. This paper presents an interinstitutional research carried into effect by Faculty of Education e Museum of Zoology, both institutions from University of São Paulo. The research program are supported by CNPq to the intent that: 1) to understand learning processes in science museums verifying visitors discursive interactions; 2) to understand the museum visitors interpretation of biology/zoology, under the influence of their previous knowledge, and the possible constructed relations between biology e culture after museum experience. Now the program's phase is the theoretical organization and methodological design to field research. Here we show early choices, a brief literature revision e some general thoughts on the theme.

**Keywords:** museum education, scientific diffusion, biology and museums.

**A Pesquisa**

Graças à popularização da ciência e à ação da mídia, museus de ciências ganharam hoje um papel de destaque e fazem parte da agenda de programas governamentais, de movimentos sociais, de ações da comunidade científica e de grupos privados. Novas abordagens referentes ao trabalho educativo vêm sendo desenvolvidas nessas instituições. A Biologia é objeto de pesquisa e de exposição em museus há muito tempo. Segundo Lopes (1997), a proliferação dos Museus de

História Natural na Europa a partir do século XVIII teve suas raízes no crescente interesse pelos fenômenos biológicos e pelas formas animais e vegetais. Este interesse levou à consolidação da História Natural como ciência moderna emergente. Os museus, segundo a autora, seriam herdeiros de um fenômeno social do colecionismo, fenômeno social no qual o homem, percebendo sua dimensão histórica e social, foi sentindo a necessidade de proteger (guardar) e conhecer seu passado, formando as coleções. Com as viagens ao Oriente e à América, as coleções de curiosidades também foram sendo ampliadas, resultado da coleta dos mais diferentes objetos encontrados nas viagens expedicionárias. No Renascimento foram criados gabinetes que abrigavam coleções de objetos muito diversificados: animais, conchas, fósseis, minerais, quadros, ilustrações, objetos religiosos, expostos todos num mesmo local. Essas coleções não eram destinadas ao público em geral, mas sim aos indivíduos mais letrados e abastados da sociedade. Os acervos de muitos desses gabinetes deram origem a vários museus de história natural europeus que se conhece hoje.

No século XIX, esses museus caracterizaram-se por enfatizar a preocupação didática em suas exposições (Van-Praët, 1989) e as profundas mudanças ocorridas marcam o desenvolvimento de uma museografia especial para esses locais. Atualmente, as tecnologias advindas dos campos da museologia, da comunicação e da educação fornecem um novo paradigma para as bioexposições. Como descreve Köptcke (2005:73), "... os museus, além de reunir, estudar e expor as coleções, realizam, cada vez mais, atividades diversas. A dimensão da comunicação e o projeto educativo têm trazido o público para o centro do palco, foco de atenção e investimentos destas instituições".

A pesquisa associada a este trabalho encontra-se no âmbito da educação em museus. É fruto da parceria entre Faculdade de Educação e Museu de Zoologia, ambos da USP, tendo também como parte integrante da equipe pesquisadores da Faculdade de Educação da UNICAMP, sendo financiada pelo CNPq, através do Edital Universal de 2004. A pesquisa em questão possui como um dos seus focos teórico-metodológicos o estudo das interações discursivas com intenção de compreender aspectos relativos aos processos de aprendizagem em museus de ciências. Um outro foco importante desta investigação refere-se a compreensão sobre qual biologia/zoologia o público apreende ao visitar o Museu de Zoologia, ou seja, quais "percursos" o público reconstrói e que relações estabelece entre biologia e cultura<sup>1</sup> a partir desta experiência. Busca-se também, a partir dos dados obtidos, estabelecer parâmetros para subsidiar o desenvolvimento de exposições e de materiais didáticos para os espaços não formais, direcionadas ao contexto brasileiro. Neste sentido, é marca desta pesquisa a diversidade de pesquisadores envolvidos e, por conseguinte, de olhares teóricos sobre o objeto de estudo – a relação museu e público.

A exposição a ser estudada nesta pesquisa tem como título "Pesquisa em Zoologia: a Biodiversidade sob o Olhar do Zoólogo". É uma exposição linear, em que um único tema é desenvolvido em módulos (temáticos), de acordo com múltiplas abordagens conceituais. O objetivo é apresentar o visitante a alguns dos vários aspectos da história evolutiva que está na base da biodiversidade. Além disto, o espaço expositivo foi planejado de forma a permitir o desenvolvimento de atividades com o público na própria exposição.

Destacamos que a pesquisa encontra-se na fase de levantamento da literatura sobre o tema e de finalização do desenho metodológico para início da coleta de dados. Desse modo, neste texto apresentamos, além dos aspectos metodológicos, uma breve revisão bibliográfica

---

<sup>1</sup> Dentro do campo dos "Estudos Culturais", cultura passa a ser percebida não como eixo centralizador ou como patrimônio acumulado, mas, sim, como produtora de sentidos e de fatos, artefatos e formas de vida que caracterizam as sociedades contemporâneas. Os Estudos Culturais acabam também se configurando como um campo de estudos cujas tentativas de definição e demarcação esbarram na sua anti-configuração disciplinar, refletindo, assim, sua abertura e convergência a diversas posições teóricas, políticas e metodológicas (AMORIM E ABREU, 2005, p. 17).

sobre os referenciais teóricos que fundamentam a investigação e, ao final, apontamos algumas considerações gerais.

### **Aspectos Metodológicos da Pesquisa**

No que se refere à metodologia de pesquisa, esta investigação insere-se no âmbito das pesquisas qualitativas desenvolvidas no campo educacional formal e não formal. Apóia-se em autores que discutem a propriedade das pesquisas qualitativas quando o interesse é o estudo de questões relacionadas a museus e exposições (McManus, 2000; Diamond, 1999; Bailey *et al.*, 1998; Hooper-Greenhill, 1994).

Diamond (1999) discute o papel das pesquisas quantitativas e qualitativas e sugere que a pesquisa qualitativa promova uma compreensão mais aprofundada que vai além da generalização dos dados e é muito eficiente para o estudo de fenômenos complexos difíceis de serem resumidos em categorias discretas. Em outra perspectiva, Hooper-Greenhill (1994) apresenta os problemas existentes no desenvolvimento das pesquisas quantitativas e qualitativas realizadas nos museus e defende o papel das pesquisas qualitativas para os estudos educacionais e comunicacionais nesses locais.

A pesquisa busca fundamentos metodológicos também em investigações na área de museus desenvolvidas no Brasil (Gouvêa *et al.*, 2002; Almeida, 2002; Marandino, 2001; Falcão, 1999; Zolcsak, 1996; Valente, 1995; Gaspar, 1993; Cazelli, 1992). E, no que diz respeito às questões relacionadas com interações discursivas, tem como referência investigações que enfocam aspectos da linguagem relacionados ao ensino de ciências (Scarpa, 2002; Monteiro, 2002; Capecchi *et al.*, 2000).

O contexto pesquisado, como já indicado, é a exposição de longa duração do Museu de Zoologia da USP – MZUSP. Esta instituição, através de suas exposições e atividades relacionadas a elas, dedica-se a divulgação e dos resultados das pesquisas desenvolvidas.

Os procedimentos e instrumentos de pesquisa inicialmente selecionados são: i) observação, com foco no público escolar de ensino fundamental que visita as exposições, registrada em gravações de áudio e/ou vídeo; ii) entrevistas, que serão feitas com alguns dos participantes das atividades realizadas, após um período de 1 a 3 meses de sua realização. Esse procedimento busca avaliar a técnica de “lembrança estimulada” (Katri, 2001, Falcão e Gilbert, 2005) para análise de processos de aprendizagem em museus. Para efeito de documentação e registro dos dados, as entrevistas também serão gravadas em áudio e/ou vídeo.

Para atingir os objetivos deste trabalho, será importante caracterizar e reconhecer a natureza das interações que o público estabelece com o conhecimento disponibilizado e apresentado na exposição e demais atividades educativas desenvolvidas junto a ela, fornecendo subsídios para sua avaliação. Neste aspecto, dois tipos de atividades foram selecionadas para análise:

1) A primeira já é desenvolvida pelo MZUSP, utilizando modelos de animais (miniaturas de plástico) com objetivo de discutir o tema da classificação biológica. A atividade é realizada depois da visita monitorada, quando a turma é dividida em subgrupos (que são posicionados) no espaço expositivo. Cada subgrupo recebe cerca de 40 modelos de animais e uma folha de papel para realizar suas anotações. Nesse momento, é proposto que o material recebido seja analisado, e os animais agrupados de acordo com um único critério. A escolha do critério é do de cada grupo, que deve chegar a ele a partir de suas próprias sugestões e discussões. Não é exigida nesta atividade a classificação “biologicamente correta”; o que se espera é a discussão e a compreensão da importância do estabelecimento de critérios para a classificação de objetos, um conceito básico para posterior compreensão dos princípios da Sistemática.

2) A segunda atividade diz respeito a um modelo didático que se encontra em processo de elaboração pelo Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Não Formal e Divulgação em Ciência

– GEENF. Foi concebido com base em pressupostos da educação não formal desenvolvida em museus para o trabalho sobre o tema da Biodiversidade. “De quem é o ovo?” é um modelo que discute a diversidade dos seres vivos a partir dos diferentes tipos de ovos. Este modelo possui como característica marcante a utilização de ovos autênticos de várias aves e de um réptil, preenchidos com parafina simulando o peso do ovo original. O modelo encontra-se em fase final de confecção e será utilizado no espaço do MZUSP para a pesquisa em questão.

O público-alvo da pesquisa é o aluno do ensino fundamental que visita o MZUSP. Com base nos dados coletados e a luz do referencial teórico a seguir apresentado, serão realizadas as análises necessárias buscando a compreensão dos processos de aprendizagem e das interpretações do público visitante sobre as relações entre biologia e cultura.

### **Museus de Ciência e Educação**

As teorias científicas, a epistemologia da ciência, o conhecimento/concepção da natureza das ciências estão presentes, influenciam e caracterizam o ensino, os investimentos em determinadas áreas de pesquisa e em outras não, permeiam as mídias, as estruturas de trabalho em centros científicos, museus de ciências.

Mendelsohn (1977), em linhas gerais, aborda a ciência como uma atividade humana e social, marcada no tempo e no espaço local onde (ela) é construída. Ciência como algo desenvolvido pelas sociedades, criada e gerida pelos grupos sociais, os quais estão envolvidos também em questões econômicas, políticas, culturais. Há, com este autor, um questionamento e uma busca para o rompimento com o “mito” da ciência como verdadeira, única e universal, inquestionável, neutra.

As ciências biológicas, como as demais ciências, são, portanto, compreendidas como construções humanas situadas em determinada época histórico-social-cultural de uma comunidade. Uma abordagem dos Estudos Sociais das Ciências<sup>2</sup> evidencia as mudanças e a complexidade das relações entre os conceitos, bem como as próprias visões das comunidades científicas do período em que são elaboradas. Assim, também as ciências biológicas merecem um tratamento cuidadoso, crítico e contextualizado no que diz respeito ao modo pelo qual seus conceitos são trabalhados e abordados nos vários níveis das instituições de ensino, nos meios de divulgação científica e nos espaços públicos das ciências (museus, exposições, atividades de extensão cultural, entre outros).

No Brasil, os poucos estudos existentes evidenciam a rica contribuição dos museus para a consolidação das ciências naturais no país. No século XIX, foram implantadas instituições museológicas locais, especialmente no âmbito das Ciências Naturais (Lopes, 1997). No século XX, com ênfase nas décadas de 1980 e 1990, valorizou-se ainda mais as ações em divulgação científica no país, especialmente por meio da criação de novos museus de ciência.

De acordo com Chagas (2001), durante as décadas de 1970 e 1980, a dimensão educativa dos museus ficou muito restrita a um papel de complemento da educação formal, como se os museus de ciências e de artes fossem apenas “ilustrações coadjuvantes” da escola: “livros textos para serem lidos em pé”, “estação repetidora do que se produziria mais além”. Desprezou-se, nessa tendência, uma oportunidade de possibilitar, na educação em museus, que o aluno/visitante encontrasse o deslumbramento, a admiração, o assombro, mas buscou-se no museu, aquilo que era mais específico da educação formal dessas décadas: o trabalho com a transmissão de conhecimentos, a repetição. Na década de 1990, já houve uma preocupação para modificar a abordagem das ações educativas em museus, buscando-se uma especificidade e diferenciação, cada vez maior dos museus em relação à educação escolar.

---

<sup>2</sup> KELLY, G.J.; CARLSEN, W.S. & CUNNINGHAM, C.M. Science Education in sociocultural context: perspectives from sociology of science. *Science Education*, New York, v.77, n2, p.207-220, 1993.

Assim, consideramos o momento atual profícuo no que se refere a esses espaços e, por essa razão, torna-se essencial o desenvolvimento de pesquisas que possam discutir questões, desafios e possibilidades que se colocam para os museus de ciências. De interesse especial para nós é a apresentação do conhecimento biológico nas exposições e nas ações educativas que estas exposições propiciam.

Na literatura específica de educação e comunicação em museus, encontramos em Cazelli *et al.* (2003) uma preocupação com a abordagem social e cultural da produção e socialização do conhecimento científico nesses espaços de educação não formal. Assim sendo, os museus e centros de ciências podem ser apresentados como espaços potencialmente relevantes, onde as comunidades escolares, universitária e público em geral possam interagir com dimensões distintas das ciências e das tecnologias.

### **Aspectos sobre a Aprendizagem em Museus de Ciências**

O Conselho Internacional de Museus (ICOM) define museu como sendo uma “instituição permanente, sem fins lucrativos, a serviço da sociedade e de seu desenvolvimento, aberta ao público e que faz pesquisas concernentes aos testemunhos materiais do homem e de seu meio, adquirindo-os, conservando-os, comunicando-os e, especialmente, expondo-os com o propósito de estudo, educação e deleite.” (ICOM, 1987)

Com esta definição, fica claro que museus mesmo sendo instituições científicas, culturais e educativas, devem ser considerados à parte e diferentes dos ambientes escolares. Para os visitantes, mesmo sendo estudantes trazidos por suas escolas, museus são educativos, mas são também fortemente ligados ao lazer. Esta motivação não tira a possibilidade de aprendizagem, pois parte do requisito da curiosidade, no entanto exige que consideremos o movimento do visitante. Visitas são passeios para se ver várias coisas interessantes; são passeios que implicam na antecipação do encontro de coisas novas, agradáveis ou impactantes, que promovem um incremento do interesse e da atenção. A aprendizagem de fatos e conceitos nesse contexto de passear equipara visitantes a viajantes, no sentido de desvendadores de culturas e curiosidades. Encontramos esta comparação entre passeantes e antigos viajantes num artigo de António Guerreiro (2002), onde ainda afirma que passear é um ato de leitura e decifração, vontade de descoberta de novas coisas, capaz de autêntico conhecimento e não apenas de reconhecimento, e permanentemente habitado por uma tensão entre a percepção e a reflexão, entre o código poético e o código do pensamento. Passear e pensar revelam-se uma e a mesma coisa: trata-se “de um pensamento que *flana*, que segue o ritmo de um movimento, e cujos objetos da sua experiência são, em primeiro lugar, os sintetismos da própria consciência” (Guerreiro, 2002).

Isto está de acordo com preceitos da psicologia da percepção que reconhecem dois estados perceptivos contraditórios e em movimento contínuo: a- manutenção da tensão e b- supressão da tensão. A configuração de forças dá-se pela associação da atividade intelectual à percepção.

Na ida a um museu, além de ser um passeio, portanto vontade de descoberta, as exposições se desenham em ritmos, em estímulos que impulsionam e estímulos que freiam, que, idealmente, devem auxiliar a tensão percepção – reflexão dos visitantes que os leva à formação de conhecimento. Esta, porém, é uma apreensão imediata, que se soma à mediata e à passada, ou seja, a experiências nas quais o visitante está mergulhado mais recentemente e àquelas ligadas à memória.

A consideração da experiência mediata na fruição das exposições museológicas liga os estudos desse campo aos estudos sobre representação social que se ocupam da análise do processo de construção da realidade a partir das relações sociais, considerando que não há indivíduos isolados em universos cognitivos próprios e fechados.

Serge Moscovici (1978), lidando com as compreensões da linguagem psicanalítica, definiu a representação social como um conhecimento particular que tem por função a elaboração de comportamentos e a comunicação entre indivíduos. Fazendo parte do grupo de pesquisas de Moscovici, Denise Jodelet (1988) introduziu o conceito de senso comum na definição de representação social: uma forma de conhecimento específico, ou saber do senso comum, que, em sentido mais amplo, designa uma forma de pensamento social por ser socialmente elaborada e partilhada, construindo uma realidade comum a um conjunto social. Em outras palavras, existe, no conjunto social, um pensar e conhecer livre que, mesmo influenciado pela tradição e pelos estereótipos de linguagem, é compartilhado, elaborado e reelaborado com funções práticas, de formação de imagens, estabelecimento de relações, resolução de problemas e comunicação entre os indivíduos.

Por vezes, distingue-se o pensamento representativo, próprio do senso comum, do pensamento informativo e sistematizado, próprio da ciência. O pensamento representativo é composto por imagens e símbolos, e é plural nos tipos de inferência e nas formas sintáticas disponíveis, enquanto o pensamento científico é formado por conceitos e signos, tem validade empírica, tipos fixos de inferências e algumas formas sintáticas disponíveis.

Neste caso, aprender ciências seria compreender e/ou utilizar o pensamento científico, sem pressupor a separação de sujeitos, cientistas e não-cientistas. Ambos se valem cotidianamente do pensamento representativo e o pensamento científico está reservado à construção de modelos passíveis de uso “no interior de uma comunidade científica que lhes dá a sua objetividade, isto é, a sua possibilidade de servir como objeto nessa comunidade humana” (Fourez, 1995).

Por outro lado, Fourez (1995) também sugere que o pensamento, como um todo, seja formado por idéias, representações, modelos do mundo, sejam científicos, pré-científicos, ou míticos, que, “longe de provir unicamente das experiências que se acaba de fazer, depende sempre das idéias que se aceitava de início”. Ou seja, não encontramos pessoas sem formulações sobre o mundo e suas idéias, menos ou mais sistematizadas.

Mas, voltando à preocupação do estudo em museu, estas idéias iniciais não são estanques, dada a própria disposição de passear e de descobrir do visitante. Enquanto visitantes, somos colocados, talvez inconscientemente, num processo de ruptura de conhecimentos que provoca a indagação de quanto e como “negociamos” conceitos e modelos de mundo em uma bioexposição.

No que se refere aos estudos sobre esses processos de negociação de conceitos e modelos em museus, ou seja, sobre aprendizagem, encontramos na bibliografia internacional uma série de pesquisas, como os trabalhos de Falk e Balling (1982), Borun e colaboradores (1983), Falk e Dierking (1992), Falk (1993), Dean (1994), Ramey-Gassert e colaboradores (1994), Gilbert e Priest (1997), entre outros. No Brasil, Cazelli e colaboradores (1997), Gaspar (1993), Marandino e colaboradores (2003), Falcão (1999) e Falcão e colaboradores (2003) são exemplos de alguns dos estudos sobre os processos de aprendizagem em exposições que utilizam referenciais cognitivistas e sócio-interacionistas.

O trabalho de Falk e Dierking (1992) tem sido utilizado como importante referência em estudos sobre o tema da aprendizagem nos espaços não formais. Os autores apontam a dificuldade de investigar essa temática em museus, pois a maioria das pesquisas tem sido feita fora deles. Indicam que os especialistas em pesquisas na área cognitiva sugerem que a teoria venha negligenciando a natureza social da aprendizagem, motivando uma grande confusão tanto no que se refere ao conceito de aprendizagem e sua utilização como sinônimo de escola e de educação, quanto à distinção entre aprendizagem formal e informal. Propõem que esta última possa ocorrer tanto nas salas de aulas, como em museus, em casa e em shoppings. Sendo assim, a aprendizagem seria influenciada por fatores físicos, por interações sociais, por crenças pessoais, por conhecimentos prévios e por atitudes.

Segundo os mesmos pesquisadores (ibid.) a aprendizagem não é algo puro, mas uma amálgama que engloba componentes relativos ao *que se sabe* e ao *que se sente* e está associado à *informação visual e tátil*. Ressaltam a necessidade de se criar um modelo de aprendizagem para estudar as interações que ocorrem nos museus, enquanto espaços não formais, enfatizando a dimensão social da aprendizagem.

Dean (1994) também analisa aspectos da aprendizagem em museus. Para ele é fundamental estudar como o público interpreta a informação existente nas exposições, ou seja, como se dá “o ato ou processo de explicar ou clarificar, traduzir ou apresentar uma compreensão pessoal sobre um assunto ou objeto” (idem., p. 6). Analisa também a aprendizagem em museus na sua relação com a escola, afirmando que os museus oferecem “agradáveis possibilidades de assimilar informações” e que não se deve deixar de valorizar o “papel de entretenimento que as exposições proporcionam”.

Ainda sobre o tema da aprendizagem em museus, Hooper-Greenhill (1994) indica que os diferentes grupos de visitantes que freqüentam os museus possuem expectativas diferenciadas sobre este aspecto. Quando estão acompanhados de suas famílias, em geral, os visitantes esperam uma experiência de aprendizagem “informal, baseada no que o público está disposto no momento da visita (exposição, eventos, ‘handling tables’, filmes, etc.) e que pode ser descrita como livre-aprendizagem”. Entretanto, outros tipos de visitantes são mais centrados numa experiência educacional, fornecida por membros do museu.

Mais recentemente, Falk (2001) e Falk e Dierking (2002), ao abordarem o tema da aprendizagem ao longo da vida, defendem a utilização de um novo termo para definição do tipo de educação que ocorre fora do espaço escolar. Cunham 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. A especificidade da “aprendizagem por livre escolha” está, segundo Falk (2001), no fato de que o interesse e a intenção do aprendiz tem origem no indivíduo, logo não é imposta por elementos externos. Contrapõe a “aprendizagem por livre escolha” à formal/escolar e afirma que, no que se refere às investigações realizadas, não sabe ainda se há diferenças entre a aprendizagem em museus e aquela nas escolas. Nesse aspecto, afirma a importância do espaço físico como um dos elementos determinantes da aprendizagem, mas não o único.

### **Considerações sobre o Momento Atual da Pesquisa**

Em se tratando de um campo de pesquisa recente e pouco explorado no Brasil, a investigação que aqui se propõe enfrenta desafios metodológicos para o desenvolvimento dos instrumentos de pesquisa necessários para a obtenção de dados. Neste sentido, o aprofundamento constante nos referenciais da pesquisa qualitativa realizada em museus, a troca de experiências com instituições museológicas nacionais e internacionais que realizam pesquisas dessa natureza e a testagem dos instrumentos antes de sua aplicação são algumas das formas previstas para o enfrentamento desta questão.

De início, para observação do público a partir do referencial metodológico adotado, desafios de ordem tecnológica se impõem, já que será necessário realizar gravações em áudio e vídeo dos visitantes no espaço da exposição. A observação de público na exposição, inclusive descrevendo-o, e a análise das interações discursivas dos visitantes no museu, trará compreensão sobre a forma pela qual o conhecimento biológico vem sendo apresentado através da educação não formal em espaços de museus. Além disso, será possível a avaliação do impacto afetivo e cognitivo das exposições de biologia no público visitante, contribuindo para o desenvolvimento de ações neste âmbito em outros museus e instituições educacionais. Para alcançar estes objetivos, outro elemento complicador refere-se a não-interferência ou mínima interferência dos pesquisadores na experiência dos visitantes na exposição e nas atividades educativas oferecidas.

Dados os constrangimentos éticos no uso de microfones e câmeras ocultas, é mister informar os grupos de visitantes sobre a pesquisa em desenvolvimento e, a partir daí, utilizar equipamentos e procedimentos discretos para captação de sons e imagens. Esses procedimentos fazem parte do segundo desafio da coleta de dados: o estabelecimento de um roteiro de observação/filmagem e roteiro de entrevista/lembança estimulada.

Não se trata apenas de registrar a movimentação e interações discursivas dos visitantes, mas também suas conexões, seqüências, durações e pesos para o que se pretende descobrir, traduzidos em planos para fixação de imagens e pontos para captação de sons. Impõem-se, assim, testes com os instrumentos de coleta, estes sim heurísticos, até o estabelecimento dos roteiros finais.

Um aspecto de destaque dessa pesquisa é o estabelecimento de parceria entre as três instituições – FEUSP, MZUSP e a FEUNICAMP, já que representa a implantação de um caminho para o aprofundamento teórico e prático e da consolidação de uma linha de pesquisa em educação não formal em Biologia desenvolvida em museus de ciências. A riqueza dessa experiência tem, como contraponto, o desafio na articulação de referenciais teóricos diversificados com os quais os pesquisadores envolvidos trabalham para olhar e analisar um mesmo objeto de estudo, a saber, as relações entre público e museu.

### Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, A. M. Evaluation of School Visits to the Long-Term Exhibition “Lasar Segall: Construction and Poetics of an Oeuvre”. In: DUFRESNE-TASSÉ, C. (org) *L'évaluation, recherché appliquée aux multiples usages*. Québec: Éditions MultiMondes, 2002.
- AMORIM, A C. R. & ABREU, L. F. de. Ciências e Culturas, entrelaces de experiências. *Rua 11: 27-51*, 2005. Campinas: Laburb/Nudecri/Unicamp.
- BAILEY, E.; BRONNENKANT, K. KELLEY, J. & HEIN, G. E. Visitors Behavior at an Constructivist Exhibition: Evaluation Investigate! at Boston's Museum of Science. In: DUFRESNE-TASSÉ, C.(org) *Évaluation et education muséale: nouvelles tendances*. ICOM/CECA, 1998.
- BORUN, M.; FLEXER, B.K.; CASEY,A. & BAUM, L.R. *Planets and Pulleys: studies of class visits to science museums*. Philadelphia: Franklin Institute, 1983.
- CAPECCHI, M.C.V.; CARVALHO, A.M.P. & SILVA, D. Argumentação dos alunos e o discurso do professor em uma aula de física. *Ensaio- Pesq. Educ. Ciênc.* 2 (2): 190-208, 2000.
- CAZELLI, S. *Alfabetização científica e os museus interativos de ciência*. Rio de Janeiro: Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Educação, Dissertação de Mestrado, 1992.
- CAZELLI, S; MARANDINO, M & STUART, D. Educação e Comunicação em Museus de ciência. In: GOUVÊA,G.; MARANDINO, M. & LEAL, M.C. (orgs) *Educação e Museu – A Construção Social do Caráter Educativo dos Museus de Ciência*. Rio de Janeiro: Editora Access, 2003.
- CAZELLI, S.; GOUVÊA, G.; FRANCO C. & SOUSA C. N. Padrões de Interação e Aprendizagem Compartilhada na Exposição Laboratório de Astronomia. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos* 78 (188/189/190): 413-471, jan./dez. 1997.
- CHAGAS, Mário. Museus de ciência: assim é se lhe parece. *Caderno do Museu da Vida: o formal e o não formal na dimensão educativa do museu 2001/2002*: 46-59, 2001/2002.

- DEAN, D. *Museum Exhibition – Theory and Practice*. London: Routledge, 1994.
- DIAMOND, J. *Practical evaluation guide: tools for museums and other informal educational settings*. Walnut Creek, Calif.: AltaMira Press, 1999.
- FALCÃO, D. *Padrões de Interação e Aprendizagem em Museus de Ciência*. Rio de Janeiro, UFRJ, Instituto de Ciências Biomédicas, Departamento de Bioquímica Médica, Dissertação de Mestrado em Educação, Gestão e Difusão em Biociências, 1999.
- FALCÃO, D. & GILBERT, J. Método da Lembrança Estimulada: uma ferramenta de investigação sobre aprendizagem em museus de ciências. In: *História, Ciências, Saúde. Manguinhos*. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, Casa de Oswaldo Cruz, 2005, p. 93-116.
- FALCÃO, D.; ALVES, F.; KRAPAS, S. & COLINVAUX, D. Museus de Ciências, Aprendizagem e Modelos Mentais. In: GOUVÊA, G. *et alli. Educação e Museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciências*. Rio de Janeiro: FAPERJ, Editora Access, 2003, p.185-206.
- FALK, J. Free-Choice Science Learning: Framing the Discussion. In: FALK, J. *Free-Choice Science Education – How We Learn Science Outside of School*. New York: Teachers College Press, 2001.
- FALK, J. Assessing the Impact of Exhibit Arrangement on Visitor Behavior and Learning. *Curator* 36(2): 133-146, 1993.
- FALK, J. e BALLING, J. The field trip milieu: Learning and behavior as a function of contextual events. *Journal of Educational Research* 76(1): 22-28, 1982.
- FALK, J. & DIERKING, L. D. *Lessons Without Limit – how free-choice learning is transforming education*. California: Altamira Press, 2002.
- FALK, J. e DIERKING, L. *The museum experience*. Washington DC: Whalesback Books, 1992.
- FOUREZ, G. *A construção das ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências*. São Paulo, Ed. UNESP, 1995.
- GASPAR, A. *Museus e centros de ciências: conceituação e proposta de um referencial teórico*. São Paulo, FEUSP, Tese de Doutorado, 1993.
- GILBERT, J. & PRIEST, M. Models and discourse: a primary school science class visit to a museum. *Science Education* 81(6): 749-762, 1997.
- GOUVÊA, G; CAZELLI, S; VALENTE, M. E. A; ALVES, F.; MARANDINO, M. & FALCÃO, D. A Study of Museographic Transformation in Two Exhibitions at the MAST. In: DUFRESNE-TASSÉ, Colette. *Evaluation: Multi-Purpose Applied Research*. Canadá, Montréal (Québec): Éditions MultiMondes, 2002, p. 108-124.
- GUERREIRO, A. A difícil arte de passear. *Semear* 6, Cátedra Padre António Vieira de Estudos Portugueses - PUC-Rio, 2002.
- HOOPER-GREENHILL, E. *Museums and their visitors*. London, New York: Routledge, 1994.
- JODELET, D. La representación social: fenómenos, concepto y teoría. In: Moscovici, Serge, org. *Psicología Social II*. Barcelona: Paidós, 1988.
- KATRI, A. Use of the Stimulated Recall – Method as a Reflective Tool in Eliciting Practical Knowledge of an Experienced Nursing Teacher. *European Conference on Educational Research – ECER 2001*, Lille, France, 2001 (paper presentation).

- KÖPTCKE, L.S. Coleções que foram museus sem coleções, afinal que relações possíveis? In: GRANATO, M. e SANTOS, C.P. (orgs) *Museus Instituições de Pesquisa*. Rio de Janeiro: MAST, 2005.
- KÖPTCKE, L.S. A análise da parceria museu-escola como experiência social do espaço de afirmação do sujeito. In: GOUVÊA, G., MARANDINO, M. & LEAL, M.C. (orgs) *Educação e Museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciência*. Rio de Janeiro: Editora Access, 2003.
- LATOURET, B; & WOOLGAR, S. *A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos*. Rio de Janeiro : Relume Dumará, 1987, p.9-34.
- LOPES, M. M. *O Brasil Descobre a Pesquisa Científica: os museus e as ciências naturais no século XIX*. São Paulo: Editora Hucitec, 1997.
- MARANDINO, M. A ciência, o brincar e os espaços não formais de educação. In: MARIN, A J.; SILVA, A M. M. & SOUZA, M. I. M. (orgs) *Situações Didáticas*. Araraquara: JM Editora, 2003.
- MARANDINO, M. *O conhecimento biológico nas exposições de museus de ciências : análise do processo de construção do discurso expositivo*. São Paulo, FEUSP, Tese de Doutorado, 2001.
- McMANUS, P. Investigation of Exhibition Team Behaviors and the Influences on Them: Towards Ensuring that Planned Interpretations Come to Fruition. In: DUFRESNE- TASSÉ, C. *Cultural Diversity, Distance and Learning*. Québec: ICOM – CECA, 2000.
- MENDELSON, E.; WEINGART, P. & WHITLEY, R. (eds) *The social production of scientific knowledge*. Dordrecht, D. Reidel Publ. Co., 1997.
- MONTEIRO, M.A.A. *Interações dialógicas em aulas de ciências nas séries iniciais: um estudo do discurso do professor e as argumentações construídas pelos alunos*. Bauru: UNESP, Dissertação de Mestrado (mimeo), 2002.
- MOSCOVICI, S. *A representação social da psicanálise*. Rio de Janeiro, Zahar Editores, 1978.
- PADILLA, J. Museos y Centros de Ciencia en México. In: *50ª Reunión Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência*. Natal, Rio Grande do Norte, 1998.
- RAMEY-GASSETT *et al.* Reexamining Connections: Museums as Science Learning Environments. In *Science Education* 78 (4): 345-363, 1994.
- SCARPA, D. L. *Linguagem do e no ensino de ciências : o conhecimento científico e as interações em sala de aula na educação infantil*. São Paulo, FEUSP, Dissertação de Mestrado, 2002.
- VALENTE, M. E. A. *Educação em museu: o público de hoje no museu de ontem*. Rio de Janeiro, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Educação, Dissertação de Mestrado, 1995.
- VAN-PRÄET, M. Contradictions des musées d'histoire naturelle et evolution de leurs expositions. In: *Faire Voir, Faire Savoir: la muséologie scientifique au present*. Montreal, Musée de la civilisation, 1989, p.25-33.
- ZOLCSAK, E. *Estudo da capacidade de comunicação ambiental de exposição de animais vivos*. São Paulo, Programa de Pós-graduação em Ciência Ambiental/USP, Dissertação de Mestrado, 1996.