

MARANDINO, M. (2006) Perspectivas da Pesquisa Educacional em Museus de Ciências. In: SANTOS, Flavia M. T. dos; GREGA, Ileana M. (Org.). *A Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas Metodologias*. Ijuí, v. 1, p. 89-122.

PERSPECTIVAS DA PESQUISA EDUCACIONAL EM MUSEUS DE CIÊNCIAS

Martha Marandino
Faculdade de Educação - USP

Introdução:

A pesquisa na área de ensino de ciências encerra, hoje, uma importante variedade temática e diferentes perspectivas metodológicas. Já é possível, inclusive, encontrar trabalhos que buscam identificar tendências e abordagens da produção científica deste campo de conhecimento, na tentativa de fazer sínteses, discutir efeitos e impactos da mesma, apontar desafios e lacunas e indicar caminhos¹. A literatura brasileira na área também dá destaque a essa análise crítica, identificando tanto as abordagens temáticas quanto metodológicas que aparecem nas investigações no país².

Trabalhos que realizam sínteses, na busca de organizar e olhar criticamente para um determinado campo, são fundamentais. Auxiliam não só os próprios investigadores que já produzem a tempos na área, como também fornecem elementos para os iniciantes e aspirantes em desenvolver atividades de pesquisa. Podem trazer importantes contribuições para percepção de quais tópicos são mais trabalhados e que já possuem corpo teórico coeso e, por outro lado, apontar aqueles que necessitam de maior dedicação. Ajudam também a mapear perspectivas teórico-metodológicas hegemônicas, as quais muitas vezes já possuem a consistência necessária para ampliarem sua utilização. Indicam, por outro lado, tendências mais recentes, sendo possível direcionar as investigações para novos campos.

No bojo das novas tendências de pesquisa no ensino de ciências, o tópico referente à educação não formal e a divulgação científica, mais especificamente aos museus de ciências, é cada vez mais presente. Outras áreas de conhecimento também vêm se dedicando a estudar aspectos da educação e comunicação em

¹ Por exemplo Campanario e Moya (1999); Romero Ayala (1998); Jiménez-Aleixandre (1998); Furió Más (1996). Além disso, o número 34 da Revista Alambique – Didáctica de las Ciencias Experimentales, de outubro/novembro/dezembro de 2002, tem como monografia o tema “Investigación e innovación em la enseñanza de las ciencias”, realizando, via seus artigos, uma análise crítica da produção nesse campo.

² Como os trabalhos de Marandino e Scarpa (1999), Carvalho (1995), Marandino (1994), Krasilchick, Bizzo e Trivelatto (1994), entre outros.

museus, como por exemplo, a museologia e a comunicação. Contudo, no que se refere aos museus de ciências, a interface com trabalhos de investigação oriundos da educação em geral e do ensino de ciências é marcante e acaba, inclusive, conformando alguns perfis mais comuns de pesquisa realizados nesses espaços no que se refere aos temas de investigação, a orientações teóricas e a metodologias empregadas.

Este artigo tem a finalidade de discutir algumas das perspectivas da pesquisa educacional realizada nos museus de ciências. Sem pretender esgotar o assunto, nossa intenção é, inicialmente, indicar caminhos desta área de investigação a partir de uma revisão teórica com base tanto em trabalhos de pesquisa quanto em bibliografia mais ampla como manuais de museologia e de educação em museus.

Procuramos também apresentar a linha de pesquisa a qual estamos nos dedicando atualmente, intitulada "Educação Não Formal e Divulgação em Ciências", a qual vem sendo construída a partir de várias iniciativas junto à área temática de "Ensino de Ciências e Matemática", do Programa de Pós-graduação da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo – FEUSP³. As investigações desenvolvidas nessa linha de pesquisa buscam, entre outros objetivos, elaborar e testar propostas teórico-metodológicas para o estudo dos processos educativos nos espaços de educação não formal e divulgação em ciências, buscando a construção desses referenciais. Apresentamos, desse modo, aspectos sobre essas investigações discutindo alguns dos potenciais e desafios das mesmas.

A Pesquisa Educacional em Museus de Ciências

Nos últimos anos a pesquisa relacionada às exposições e/ou atividades culturais e educacionais em museus tem se intensificado tornando-se cada vez mais um campo de produção de conhecimento, com utilização de metodologias especificamente aplicadas a este contexto.

A pesquisa educacional realizada nos museus pode ser vista dentro do que é chamado de "estudos de público". Como indicam Studart e outros (2003), os estudos de público (*audience studies / audience research / visitor studies*) englobam tanto as pesquisas de "avaliação" quanto as de "investigação" e são realizados por meio de instrumentos metodológicos como entrevistas, observações, painéis (*focus groups*) e questionários. Incluem "estudos demográficos e pesquisas de marketing, avaliações de exposições e outros

³ Tais iniciativas abrangem a formação do Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Não Formal e Divulgação em Ciências – GEENF, a orientação de pesquisas no Programa de Pós-graduação da FEUSP e o desenvolvimento de dois projetos de pesquisa - o primeiro tem como título "*Educação Não Formal em Biologia: estudo sobre a práxis educativa nos museus de ciências*", financiado pela FAPESP (2003-2007) e o segundo chamado "*A Biologia nos Museus: estudo sobre a prática educativa não formal nos museus de ciências*", financiado pelo CNPq (2004-2005).

programas do museu, e atividades de investigação da experiência museal e do público visitante (comportamento, percepções, aprendizagem, etc.)". Objetivam, de maneira geral, a ajudar na tomada de decisões, na melhoria das relações com o público, além de indicarem o que os visitantes pensam e como eles se comportam no museu (Ibid., p.136).

De acordo com Studart e outros (Idem., p.137), diferentes temas são abordados nos estudos de público e, em geral referem-se ao perfil do visitante e à enquetes sobre o uso pelos indivíduos das instituições culturais, sobre comportamento e interações sociais nos museus, sobre aprendizagem e as relações entre educação formal e não-formal nesses espaços, e sobre a experiência museal. Segundo as autoras, algumas pesquisas investigam vários aspectos em um mesmo estudo.

Diamond (1999) apresenta um guia prático de avaliação em museus e demais espaços informais e discute o papel das pesquisas quantitativas e qualitativas realizadas nesses locais, indicando as características e a adequação de cada uma. Para ela, a pesquisa qualitativa enfatiza a compreensão mais aprofundada para além da generalização dos dados e é muito efetiva para o estudo dos fenômenos complexos difíceis de serem resumidos em categorias discretas. Já a quantitativa auxilia a identificar padrões numéricos nos dados, tendo como vantagem a possibilidade de generalização. Ambas são fundamentais, ao seu ver, nos estudos de público em museus.

Ainda segundo Diamond (Ibid.), várias das perguntas sobre o efeito das exposições dos museus, zoológicos e jardins botânicos na audiência podem ser respondidas por meio dos estudos de avaliação institucional. Esses podem ser de três tipos: *front-end (preliminar)*, formativo e somativo. O primeiro tipo geralmente levanta as informações sobre os visitantes para serem utilizadas nos programas institucionais e usualmente envolvem *surveys* e entrevistas. O segundo tipo fornece subsídios para a melhoria dos programas e exposições e normalmente são utilizados modelos ou protótipos a partir dos quais as modificações serão introduzidas nas exposições. O terceiro tipo analisa basicamente o impacto do projeto ou exposição após finalizada e engloba desde simples levantamentos numéricos (quantas pessoas participaram do programa, por exemplo), até estudos complexos sobre aprendizagem.

No Brasil, já é possível mapear algumas investigações na área da educação em museus que trabalham com as perspectivas quantitativas e qualitativas nas pesquisas ou que buscam articula-las⁴. Tais investigações, em geral, estão fundamentadas em referenciais teóricos dos campos da educação e da

⁴ Alguns exemplos de pesquisa feitas em museus de ciências brasileiros seriam: Almeida (2002); Schwantes (2002); Gouvêa e outros. (2002); Marandino (2001); Falcão (1999); Zolcsak (1996); Valente (1995); Gaspar, (1993); Cazelli (1992).

comunicação e fornecem parâmetros importantes sobre o público visitante dos museus de ciências brasileiros.

Para apresentar alguns trabalhos inseridos no universo da pesquisa educacional, optamos por organiza-los, inicialmente, a partir de dois enfoques, de acordo com os referenciais teóricos usados. O primeiro enfoque está fundamentado no campo da educação – incluindo as pesquisas sobre aprendizagem - e o segundo no da comunicação. Sabemos que esses dois campos de conhecimento se interpenetram tanto na prática educativa quanto no uso dos autores e teorias; a separação desses dois enfoques nesse texto tem somente a função de melhor explicitar a produção científica na área da educação/comunicação em museus.

Enfoque Educacional

Existe um volume importante de trabalhos que discutem a perspectiva educacional nos museus e, em alguns casos, os autores se posicionam criticamente com relação às práticas mais tradicionais realizadas nesses locais, seja quanto ao desenvolvimento da pedagogia museal, seja quanto ao próprio papel dos educadores que atuam nesses espaços.

Hooper-Greenhill (1994a), pesquisadora inglesa, realiza uma discussão sobre os estudos de educação e comunicação em museus. Um dos aspectos abordados pela autora diz respeito ao trabalho dos educadores nesses espaços, que, ao seu ver, deve também incluir ações junto às equipes de desenvolvimento de exposições e a realização de estudos de público tanto quanto organizar e realizar sessões educativas. Desse modo, curadores, professores do museu, voluntários, etc, devem admitir “o universo cultural para além das salas de aula dos museus” (Ibid.; p.4).

Outro aspecto discutido por esta autora refere-se a pesquisa e a prática educativa desenvolvida nos museus. Ao seu ver, duas possíveis abordagens podem ser caracterizadas, as quais são influenciadas pelas teorias do conhecimento e da aprendizagem. A primeira, positivista ou realista, compreende epistemologicamente o conhecimento como exterior ao aprendiz, como um corpo de conhecimento absoluto nele mesmo que é definido na medida em que pode ser observado, mensurado e objetivado. A segunda, construtivista, compreende o conhecimento como algo construído a partir da interação do aprendiz com o ambiente social e, neste caso, a subjetividade é parte desta construção. Tais abordagens, para ela, também influenciam o processo de compreensão do papel do professor e do educador nos museus.

De acordo com Hooper-Greenhill (1994a), não existe um consenso sobre a melhor abordagem educativa a ser adotada em museus e algumas das pessoas que trabalham nestes locais são contra as versões do construtivismo neles aplicada.

Contudo, defende que os estudos educacionais realizados não devem se restringir apenas aos aspectos de aprendizagem, mas incluir questões de âmbito sociológico. Apóia-se, para essa discussão, na perspectiva da 'pedagogia crítica', a qual analisa a educação em escolas e universidades a partir da vertente cultural. Para ela, esta perspectiva aplicada à educação em museus tem por finalidade a democratização dessas instituições.

Com base na análise das metodologias empregadas nos estudos quantitativos e qualitativos em museus, Hooper-Greenhill (Ibid.) faz uma crítica aos trabalhos que focalizam o comportamento dos visitantes, os quais se baseiam em uma visão de sociedade que é consensual e funcionalista. Tal abordagem positivista de análise social e cultural, segundo a autora, marcou a pesquisa social americana no século XX e fundamentou a investigação nos museus; esta, contudo ignora os grupos que historicamente encontram-se em desvantagens sociais e são escassas as investigações que analisam o processo interpretativo dos visitantes nesses locais.

"Uma nova abordagem para as pesquisas de audiência nos museus está sendo estabelecida e vem sendo promovida em parte por aqueles que desejam democratizar o museu e em outra parte pelas mudanças culturais mais amplas em direção ao pósmodernismo e póscolonialismo. Parte dessas mudanças culturais é vista como uma reconceitualização da educação e da aprendizagem". (Idem. p.11)

Segundo Hooper-Greenhill, os estudos desenvolvidos com base na pedagogia crítica levaram a uma mudança na forma de entender o público. Assim sendo, o papel educacional dos museus deve ser orientado pela perspectiva do visitante, das suas concepções, da sua agenda, de seus conhecimentos e interesses. Para isso, é necessário compreender o processo de interpretação feito pelo público nos museus, o que implica considerar as especificidades deste local, especialmente quanto aos objetos que possuem.

Van-Praët e Poucet (1992) também destacam a importância de se considerar as particularidades dos museus com relação ao *tempo, espaço e objeto* no desenvolvimento de trabalhos educativos nesses locais. No que se refere à brevidade do "tempo" durante uma visita, afirmam que esta é determinada tanto pela concepção da exposição como pelo animador. Já o "lugar" é concebido no museu como um trajeto aberto, em oposição ao espaço "fechado" da escola. Sobre os objetos, Van-Praët e Poucet (1992) indicam que "uma grande parte da ação cultural dos museus é de fato favorecer o acesso aos seus objetos, dando-lhes sentido, e aprendendo a vê-los." (p.26). Destacam a necessidade de promover, junto ao visitante, a possibilidade de se sensibilizar, de se apropriar, de favorecer sua compreensão (social, histórica, técnica, artística, científica) sobre os objetos

para uma análise pessoal e para discutir com os outros visitantes, com os animadores, com os professores, etc.

Quanto à investigação educacional nos museus, esses autores apontam que desde o início do século XX as pesquisas de avaliação dos visitantes no museu são feitas em termos de eficácia em relação à aprendizagem escolar. Contudo, os estudos recentes mostram a multiplicidade de parâmetros a serem considerados para verificar a razão do efeito positivo, mas às vezes indiferente, das visitas escolares. Deve-se, desse modo, levar em conta a história e a especificidade pedagógica dos museus e é necessário formar os educadores na perspectiva de uma pedagogia particular para esses espaços. Para Van-Präet e Poucet, o trabalho didático, já a mais de vinte anos, vem mostrando a importância de levar em conta às representações e/ou pré-concepções dos alunos na escola; da mesma forma, os museólogos não preparam mais uma exposição científica sem procurar conhecer seu público, suas motivações e suas representações. Cada vez mais se procura considerar suas exposições e animações, não como "demonstração", mas sim como uma "negociação entre a cultura do visitante e a apresentação da exposição" (Idem, p.24).

As pesquisas educacionais em museus possuem uma amplitude que vai além da temática da aprendizagem. No entanto, essa linha de investigação é marcante, em especial nos museus comumente chamados de "ciências", que tratam fundamentalmente das temáticas referentes as ciências naturais. Para Cazelli e outros (1997:3) a investigação educacional em museus de ciência surge com mais ênfase na década de 1970, "com o objetivo geral de informar acerca da natureza dos processos de aprendizagem vividos pelos visitantes, ou seja, a qualidade do que se aprende e a forma como se aprende". Esta ênfase, segundo esses autores, se dá por fatores como o crescimento do número de museus interativos, a idéia do aprender fazendo e a orientação das investigações provocada pelo enquadramento da educação não formal em abordagens cognitivistas e sociológicas.

Além disso, segundo Studart, (2000), a partir da década de 1980, a concepção educativa das exposições em museus de ciência foi muito influenciada pelas teorias educacionais em vigor e, de forma especial, pelas teorias construtivistas. Para essa autora, as idéias de Jean Piaget sobre o desenvolvimento cognitivo, de Jerome Bruner sobre o pensamento intuitivo e o estímulo intelectual, de Lev Vygotsky sobre o papel das interações sociais no processo de aprendizagem, de Howard Gardner sobre as múltiplas inteligências, entre outras, passam a influenciar as abordagens educacionais das exposições.

Sobre o tema da aprendizagem em museus existe na bibliografia internacional uma série de pesquisas importantes⁵. O trabalho de Falk e Dierking (1992) tem sido utilizado como importante referência em estudos sobre este tema nos espaços não formais. Nele, os autores apontam a dificuldade desse tipo de investigação em museus, pois a maioria das pesquisas tem sido feitas fora deste local. Para eles, os especialistas em pesquisas na área cognitiva têm sugerido que a teoria vem negligenciando a natureza social da aprendizagem e, além disso, existe 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. Esta última pode ocorrer tanto nas salas de aulas, como em museus, em casa e em shoppings; sendo assim, seria influenciada por fatores físicos, por interações sociais, por crenças pessoais, por conhecimentos prévios e por atitudes.

Segundo Falk e Dierking (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.

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 desafio conceitual entre os termos 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" ao formal/escolar e afirma que, no que se refere às investigações realizadas, não se sabe ainda se há diferenças entre a aprendizagem em museus e nas escolas. Nesse aspecto, sublinha a importância do espaço físico como **um** dos elementos, mas não o único, determinante 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 "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

⁵ Como os trabalhos de Falk e Balling (1982), Falk e Dierking (1992), Falk (1993), Ramey-Gassert e outros (1994), Gilbert e Priest (1997), entre outros. No Brasil, Cazelli e outros (1996), Gaspar (1993), Marandino e outros (2003), Falcão (1999) e Falcão e outros (2003) são exemplos de estudos sobre os processos de aprendizagem em exposições que utilizam referenciais cognitivistas e sócio-interacionistas.

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 (1994a:21) indica que os vários grupos de visitantes que freqüentam esses locais 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 e que pode ser descrita como livre-aprendizagem”. Entretanto, outros tipos de visitantes são mais centrados numa experiência educacional fornecida através dos educadores ou curadores, voluntários, artistas, etc.

Hein e Alexander (1998) produziram o documento sob o título “Museums Place of Learning”, no bojo de um programa promovido pelo Comitê de Educação (EdCom) da American Association of Museums com a finalidade de analisar, a partir da bibliografia existente, o tema da aprendizagem em museus. Vários aspectos são tratados nesse documento e destacamos aqueles referentes à teoria educacional proposta pelos autores. Para eles, qualquer teoria desse campo requer uma teoria do conhecimento (uma epistemologia), uma teoria da aprendizagem e uma teoria do ensino (uma pedagogia). Analisam as possíveis abordagens para o tratamento dessas teorias, apontando as diferenças entre realismo e idealismo ao tratar das teorias do conhecimento e entre o inatismo, construtivismo e as teorias sócio-culturais ao discutir as teorias de aprendizagem. Afirmam assim haver um tipo de pedagogia coerente com a teoria de aprendizagem que a sustenta (pedagogia expositiva, pedagogia estímulo-resposta, pedagogia da descoberta e pedagogia construtivista). De acordo com Hein e Alexander (Ibid., p.44) a aprendizagem ocorre no museu por meio da interação entre visitantes, objetos e programas, sendo o desafio para os educadores desses espaços converter esse momentos em oportunidades de aprendizagem. Neste aspecto, indicam que a construção de sentidos e a natureza social das interações que ocorrem com o público nos museus sofrem influencia dos seus conhecimentos prévios, de suas atitudes e interesses, tratando-se de um fenômeno complexo e multifacetado.

Como afirmamos anteriormente, as pesquisas sobre aprendizagem em museus vêm recebendo influência das perspectivas cognitivistas e sócio-interacionistas de investigação. Na área da educação em ciências, a pesquisa em aprendizagem voltou sua atenção, nos últimos anos, para os estudos sobre “concepções espontâneas”, sobre “mudança conceitual” e, mais recentemente, a partir da perspectiva dos “modelos mentais”. Por outro lado, vem se delineando uma outra perspectiva de compreensão do processo de aprendizagem em ciências a partir dos estudos de linguagem. Tais trabalhos “destacam que a construção do conhecimento em sala de aula é mediada pela linguagem e que o discurso produzido na interpretação das atividades é no mínimo tão importante quanto às próprias atividades realizadas pelos alunos” (Mortimer e Machado, 2001:109).

Esses referenciais também estão presentes nas investigações levadas a cabo nos museus de ciências.

Leinhardt e colaboradores, no livro "Learning Conversations in Museums", que reúne vários trabalhos de pesquisa (Leinhardt e outros, 2002) indicam que a forma de abordar o tema da aprendizagem em museus vem se modificando. De uma perspectiva centrada no acúmulo de informações, hoje é cada vez mais presente à preocupação tanto com os impactos afetivos e emocionais quanto com a produção de sentido e a construção de conhecimento. Este livro está inserido em um projeto de pesquisa desenvolvido por várias instituições nos EUA, o "Museum Learning Collaborative" (MLC), com o objetivo de estudar o significado da aprendizagem em museus e como ela ocorre.

Os autores desta publicação trabalham com a categoria "conversa" para estudar a aprendizagem e analisam as "falas" que ocorrem entre os variados grupos – famílias, amigos, etc. – nas exposições, durante as visitas. Os textos apresentados na obra buscam, de maneira geral, explorar como a "fala" engaja os visitantes no processo de aprendizagem informal que ocorre nos museus e em seus conteúdos discutem tanto aspectos conceituais como metodológicos a respeito da pesquisa educacional realizada nesses espaços.

No Brasil, ainda são poucos os trabalhos que buscam analisar o processo de aprendizagem nos museus de ciências via linguagem ou interação discursiva. Gouvêa e Marandino (2003), em pesquisa realizada no Museu de Astronomia e Ciências Afins- MAST, analisam as interações discursivas entre os sujeitos envolvidos na atividade "Bate Papo Hiperinteressante" (palestrante e público). O objetivo deste trabalho é identificar padrões discursivos presentes nas apresentações, avaliar as estratégias utilizadas pelos apresentadores para divulgar temas científicos e contribuir para os aspectos relacionados à divulgação científica em espaços não formais. Nele utiliza-se como referencial teórico central os estudos de linguagem fundamentados em Mikhail Bakhtin.

Consideramos fundamentais as investigações sobre o tema da aprendizagem em museus – processo esse ainda pouco compreendido nesses locais. No entanto, acreditamos que os estudos que se colocam na perspectiva de analisar a produção social do conhecimento nesses locais podem também contribuir para o entendimento do processo educativo num sentido mais amplo, como destacou Hooper-Greenhill (1994). Vários estudiosos das áreas da didática, da sociologia e da filosofia da educação enfatizam que a análise educacional não pode ser reduzida a sua dimensão psicológica ou técnica, já que trata-se de um processo necessariamente multidimensional.

Desse modo, no campo da educação, os estudos sobre os *saberes* presentes nos processos educativos escolares vêm sendo realizados a partir de aspectos da

cultura escolar, analisando as práticas, rituais e valores presentes no seu cotidiano. No âmbito escolar, essas reflexões têm como pressuposto a concepção de que a escola é um espaço de produção de saberes e trabalhos vêm sendo desenvolvidos sobre o tema da cultura escolar e sobre os processos de transposição didática (Chevallard, 1991). Nos museus de ciências, análises sobre as transformações que sofrem os saberes científicos ao serem apresentados nas exposições e para o público escolar, através dos mediadores e/ou professores, vêm sendo realizadas e, ao nosso ver, devem ser estimuladas. (Simmoneux e Jacobi, 1997; Marandino, 2001; Gouvêa e outros, 2003; Allard e outros, 1994)

No campo do ensino de ciências, as investigações sobre o currículo discutem os condicionantes políticos e culturais presentes na sua construção. Alguns dos resultados dessas pesquisas vêm demonstrando como se dá a construção social da disciplina ciências e das disciplinas curriculares biologia, física e química na escola, mostrando que essa construção é determinada por elementos específicos, diferentes daqueles envolvidos com a construção da ciência propriamente dita. Mostram assim os diversos condicionantes sociais, culturais, políticos, ideológicos envolvidos na construção dessa noção ampla e processual de currículo.

Entendermos que a ciência apresentada no museu também não se identifica diretamente com a ciência acadêmica, mas é fruto de uma seleção a partir da cultura mais ampla, de uma transformação com fins e objetivos específicos, condicionada por instituições e grupos sociais e históricos que, a partir de interesses variados, selecionam, excluem e incluem os elementos que vão constituir os saberes presentes nesse local. Consideramos, desse modo, os estudos sobre a cultura museal e a produção social de conhecimento nesses locais como uma possibilidade de investigação na área da educação em museus.

Perceber a seleção de conhecimentos e a construção daquilo que é apresentado no museu como resultado de necessidades e interesses sociais, tanto daqueles profissionais que se encontram no cotidiano dessas práticas educativas, mas também das agências nacionais e internacionais financiadoras, dos órgãos governamentais de cultura e educação, dos grupos privados, entre outros, seria uma forma de entender as forças que gravitam e que selecionam aquilo que é apresentado nos museus de ciências e possibilitam uma reflexão crítica sobre esses aspectos. Tais estudos aprofundam os processos de produção e reprodução da cultura que ocorrem no interior da instituição museu, enquanto um sistema educativo.

Enfoque Comunicacional

No que se refere às abordagens inspiradas nas teorias de comunicação, Hooper-Greenhill (1994) afirma que o modelo de exposição depende diretamente do conceito de público, logo irá depender do processo comunicativo com o qual se

trabalha. Existem, para essa autora, duas abordagens de comunicação em museus: a abordagem transmissora e a abordagem cultural. Em seu trabalho, a autora faz uma revisão da literatura sobre os processos comunicativos nos museus, afirmando que o modelo transmissor é o mais familiar nesses espaços. Este modelo “percebe a comunicação enquanto um processo de concessão e de envio de mensagem, transmissão de idéias através do espaço, de uma fonte de informação para um receptor passivo”. A metáfora usada neste caso é a de transporte, de envio de mensagens e símbolos com objetivos de controle. Desta forma, o modelo transmissor é dominante quando o museu não coloca questões para o público sobre suas experiências, não realiza uma auto-reflexão, não faz avaliação, não realiza consultas e não colabora com aqueles que apostam nele (Hooper-Greenhill,1994:16).

Por outro lado, na visão dessa autora, na abordagem cultural “a realidade não se encontra intacta” e é moldada através de um “processo contínuo de negociação, o qual envolve os indivíduos que, a partir de suas experiências, ativamente constroem seus próprios significados, em articulação com o arcabouço das comunidades interpretativas”. Neste caso a comunicação é vista como um processo de troca, de participação e de associação, um processo eminentemente cultural que cria a organização e o significado através da produção de sentidos. Para Hooper-Greenhill (Ibid.), as pesquisas com base na abordagem cultural tornam-se fundamentais para compreender como o visitante constrói o sentido para si e quais as implicações disso para o planejamento das atividades nos museus.

Existem ainda investigações em museus preocupadas com a compreensão do processo de produção das exposições. De acordo com McManus (2000) muita energia tem sido gasta em pesquisas sobre avaliação de público e muito pouco se sabe sobre a produção das exposições, o que tem reforçado a perspectiva de análise do processo de comunicação com visitantes somente de uma direção. E ao seu ver, isso tem sido feito mesmo considerando que a elaboração de exposições demanda um plano especializado e possui uma dinâmica singular. Para McManus (Ibid.; p.184) a ausência desse tipo de pesquisa tem relegado as “boas experiências” para o âmbito da prática do dia-a-dia e acaba não disponibilizando conhecimentos para os profissionais dos museus. Reforça então a necessidade de pesquisas neste âmbito, de questionamentos e observações das equipes que elaboram as exposições durante o desenvolvimento das mesmas.

Nos estudos sobre museus é possível identificar trabalhos que consideram a elaboração das exposições como um processo de transformação e de uma nova produção de conhecimentos. Alguns desses trabalhos partem do pressuposto que as exposições são mídias e que devem ser analisadas levando em conta o referencial teórico da comunicação.

Davallon (1988) chama atenção aos desafios das exposições científicas, sendo que neste meio de divulgação as dificuldades se multiplicam em relação aos outros meios de vulgarização. Ele parte da hipótese de que, para a elaboração de exposições, "ocorre um processo de 'representação', de 'figuração' que acompanha a passagem do discurso científico (a fonte) ao discurso da vulgarização (o alvo)".

Este autor analisa o processo de representação com base na interpretação semiótica do *espaço* durante a vulgarização. Discute, nesta perspectiva, a transformação do "texto-fonte" em "texto-alvo" e indica que o conceito de vulgarização científica conduz a pensar a "passagem" do texto científico ao de vulgarização, "não sobre uma forma de tradução (no sentido de uma passagem de significado de um texto para o outro), mas de uma transformação (como 'transferência' e 'travestimento' dito por Freud a propósito do sonho)". A diferença entre a fonte e o alvo, para Davallon, é que o processo de "representação" do primeiro para o segundo acarreta a "produção de um objeto", a exposição, onde os elementos do texto científico terão um papel de fornecer matéria-prima para a operação de representação (Ibid., p.6).

Tal processo de transformação, para Davallon, não se limita à ilustração de um texto, mas é mais amplo já que implica a passagem da "fonte" para o "alvo" na representação do texto científico, que no caso das exposições determina o que ele chama de uma *mídia de espaço*. Neste sentido, este autor analisa o *espaço* nas exposições científicas e técnicas, o qual pode ser considerado apenas como um simples suporte funcional dos objetos, numa perspectiva neutra e instrumental, ou como partícipe na produção de efeitos, sendo, neste caso, considerado uma mídia que fala aos visitantes, que produz sentido. Davallon, neste artigo, vai propor quatro chaves de análise do espaço expositivo: como produto de sentido, como unidade de conteúdo, como unidade de significação e como dispositivo semiótico.

Em outro trabalho, Davallon (1999:92) desenvolve o tema sobre a produção de exposições. Para ele a exposição é um dispositivo sócio-simbólico, um fato de linguagem, sendo possível distinguir três lógicas de linguagem na produção da exposição: *lógica do discurso*, *lógica do espaço* e *lógica do gesto*. Essas lógicas correspondem a momentos da transformação: a preparação da exposição, a execução e a visita. Para compreender esse processo, é necessário poder captar as fronteiras da passagem de uma lógica para a outra. Essas diversas operações têm por efeito semiótico proporcionar um tratamento figurativo e um tratamento narrativo para o saber que serve de conteúdo à exposição. Trata-se de um processo de simbolização, pois os significados dados pelo visitante à exposição não são disponibilizados *a priori*, mas eles dependem do contexto que constitui a exposição no seu conjunto (Ibid., p.92). Desse modo, os trabalhos desenvolvidos por esse autor se inserem nos estudos semióticos e fornecem contribuições marcantes para o entendimento da produção de significados a partir da elaboração das exposições de museus.

Com relação aos trabalhos sobre a comunicação em museus no contexto brasileiro, Almeida (1998) indica que pesquisas têm sido feitas na perspectiva de compreender o processo comunicacional nos espaços de museus através dos estudos de público e da avaliação de exposições. Segundo esta autora, as abordagens qualitativas do tipo etnográfico têm sido utilizadas em pesquisas de público na busca de se conhecer a relação exposição/visitante e que não vinham sendo captados pelas pesquisas quantitativas. Ressalta, porém, que ambas as metodologias – qualitativas e quantitativas – não são e nem devem ser excludentes nas avaliações de exposições.

Afirmando serem as exposições uma rede complexa que dificulta sua descrição, análise e avaliação, Almeida (Ibid.,p.6) apresenta e discute algumas investigações que tiveram por base o referencial teórico sobre os *estudos de recepção* no contexto dos museus. O trabalho desta autora caminha na perspectiva de pensar os modelos comunicacionais nas pesquisas museológicas. Discute então as tendências na pesquisa em comunicação com base nos modelos propostos por Mauro Wolf: o i) *hipodérmico*, baseado na idéia de transmitir a informação de maneira rápida e com menor perda de energia, valorizando assim o emissor e não levando em conta a significação da mensagem; ii) *semiótico-informacional*, que diferentemente do anterior, inclui a questão da significação através da introdução do conceito de código, considerando a comunicação não mais como transferência de informação, mas como transformação desta mesma informação, passando de um sistema a outro, pelos códigos; e o iii) *semiótico-textual*, que considera a assimetria dos papéis do emissor e receptor, que constroem conjuntos textuais, levando em conta as práticas antecedentes dos participantes na relação comunicativa.

Almeida (Idem) afirma que a prática museológica em alguns museus brasileiros baseiam-se muito mais nos dois primeiros modelos descritos por Wolf, do que no terceiro modelo. Para esta autora, no Brasil as exposições são planejadas e montadas a partir de questões de interesse dos profissionais dos museus e que há poucos estudos sobre o papel do visitante.

Para desenvolver os estudos de recepção em museus, Almeida (1998) se baseia em Martín-Barbero (1995; *apud* Almeida, 1998). Segundo esta autora, dos temas de investigação da recepção detectados por aquele autor, dois são fundamentais para a museologia: as *pesquisas de consumo*, entendendo consumo como “prática de apropriação dos produtos sociais, como lugar de diferenciação social/organização da diferença, como sistema de integração e comunicação de sentidos/modo de circulação de sentido, como cenário de objetivação dos desejos e como lugar de processo ritual” e as *pesquisas de leitura* que, citando o próprio Martín-Barbero, seria a compreensão do “texto como eixo da investigação que

coloca a interação dialógica como verdadeiro objeto da investigação cultural, chegando-se à leitura como interação-comunicação”.

Desta forma, para Almeida, uma das perspectivas propostas para as pesquisas em museus fundamentadas no referencial da comunicação tem como base os *estudos de recepção*, em consonância com as tendências mais amplas das investigações na área da comunicação.

Com base na revisão bibliográfica realizada, pode-se afirmar que as pesquisas feitas nos museus a partir dos referenciais de educação e da comunicação têm focalizado o público, analisando principalmente como interpretam e aprendem nesses espaços. A preocupação em avaliar o impacto da visita, seja do ponto de vista cognitivo, seja incluindo elementos do plano afetivo, está presente tanto nos referenciais da educação como no da comunicação, revelando a importância que o público assume como alvo das investigações. Por outro lado, são importantes e significativos os estudos sobre processos de produção das exposições de museus, consideradas mídias centrais da tarefa educativa e comunicativa dessas instituições. Há, ainda, forte preocupação, expressa por diferentes autores, em compreender o fenômeno educativo nos museus de ciências a partir de perspectivas amplas, não restringindo tais estudos aos aspectos técnicos e psicológicos que acabam por privilegiar, em detrimento de outros, as análises sobre aprendizagem nesse local.

A síntese aqui realizada buscou mapear aspectos sobre a pesquisa educacional nos museus de ciências. Esse quadro ajuda a perceber alguns dos temas e das perspectivas metodológicas que vêm sendo adotadas e fornece parâmetros para novas investigações. Com base nele, iremos apresentar a linha de pesquisa por nós coordenada, procurando indicar os caminhos que temos optado para o desenvolvimento de nossas investigações.

Educação Não Formal e Divulgação em Ciência: construindo uma linha de pesquisa

Nossa experiência com investigação no campo da educação não formal, em especial educação em museus, vem sendo constituída desde 1995, inicialmente, por meio do trabalho em conjunto com a Coordenação de Educação do Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST/MCT. Esta Coordenação desenvolve suas ações a partir de duas linhas de pesquisa - Comunicação e Educação em Museus de Ciências e Alfabetização Científica, Educação em Ciências e Avaliação Educacional - e junto dela tivemos a oportunidade de realizar atividades relacionadas tanto a prática quanto à pesquisa educacional, o que foi fundamental para nossa experiência e nos levou a desenvolver projeto de doutorado na área da educação em museus.

Em nossa pesquisa de doutorado, defendida em 2001 na Faculdade de Educação da USP, procuramos compreender a produção de saberes em museus de ciências a partir do estudo do processo de constituição do discurso expositivo em exposições que tratavam de temáticas na área da biologia (Marandino, 2001). Para isso, o referencial teórico foi fundamentado na noção de transposição didática/museográfica e nos conceitos de discurso pedagógico e de recontextualização, a partir do trabalho de Basil Bernstein (1996). Nessa pesquisa, entendemos que as exposições de museus são também unidades pedagógicas onde processos de recontextualização do discurso científico irão ocorrer.

A metodologia utilizada na pesquisa foi qualitativa, já que foi intenção a *descrição do processo* selecionado para estudo, afim de interpretá-lo e explicá-lo a partir do levantamento de dados sobre o contexto, as pessoas, as situações, os mecanismos envolvidos. Pretendeu-se compreender o processo de produção das exposições na perspectiva dos sujeitos envolvidos na elaboração das mesmas. Para realização do estudo, cinco museus foram escolhidos, sendo quatro pertencentes a Universidade de São Paulo/SP - o *Museu de Zoologia*, o *Museu de Anatomia Veterinária*, o *Museu de Oceanografia* e a *Estação Ciência* – e um pertencente à Fundação Oswaldo Cruz, no Rio de Janeiro – o *Museu da Vida - Espaço Biodescoberta*. Os instrumentos utilizados para a coleta de dados da pesquisa foram a entrevista aos membros das equipes que elaboraram ou coordenavam as exposições, a observação e a análise documental e bibliográfica.

Entre outros aspectos, esta investigação identificou vários elementos pertencentes à cultura museal os quais influenciam na produção do discurso expositivo. Alguns deles seriam: a história dos museus, a história institucional, a origem do acervo e a existência ou não do mesmo, os tipos e a natureza dos objetos expostos, a proposta conceitual das exposições – sua concepção teórica, quem a define e/ou quem a financia -, a formação das equipes elaboradoras das exposições e seus diferentes discursos e os tipos de textos utilizados. Além disso, o discurso científico, que no caso deste estudo se referia à biologia, também influencia a elaboração do discurso final, já que seus conteúdos, métodos, objetos de estudo, evidências materiais, estrutura epistemológica, entre outros fatores, entram no jogo para definição do discurso expositivo. Em alguns casos também saberes técnicos como dos taxidermistas, artistas plásticos, carpinteiros, etc., participam de forma mais ou menos intensa na elaboração do discurso final.

Na pesquisa citada (Marandino, 2001), caracterizamos o processo de elaboração do discurso expositivo como uma espécie de *jogo*, no sentido lúdico, mas também de diálogo, considerando as relações de poder que ocorrem nas interações entre os diferentes discursos e saberes envolvidos. Assim, a elaboração do discurso expositivo foi entendida como um processo histórico-social, com seus embates, controvérsias, jogos de poder e legitimações. Em determinados momentos, em função das políticas estabelecidas pelos órgãos diretamente

envolvidos na produção cultural – como ministérios e secretarias de cultura, de educação e de ciência e tecnologia -, das propostas conceituais das exposições – científicas, museológicas, educacionais – da formação das equipes que as elaboram, entre outros fatores, determinados discursos e saberes irão se sobressair e serão legitimados, enquanto outros poderão ser ocultados no discurso expositivo final. Assim, em alguns momentos o discurso da ciência poderá se sobrepor aos demais e ser hegemônico no discurso final. Mas, em outros, discursos como os da museologia ou da educação, assim como dos visitantes livres ou da escola poderão determinar as escolhas e seleções feitas.

Foi também abordado neste trabalho e publicado em artigo (Marandino, 2003) aspectos sobre “o que” e “como” é apresentada a biologia nos museus, quando tecemos considerações sobre as perspectivas educacionais e comunicacionais que caracterizam esses espaços. As conclusões indicam que a ênfase, no que se refere à educação e comunicação por meio das exposições de museus de ciência, pode estar: i) no conteúdo, na informação científica, no emissor ou ii) no processo de diálogo, na interpretação, no receptor.

Com base em nossa pesquisa de doutorado é possível afirmar que os diferentes contextos irão determinar os variados elementos implicados na produção e na reprodução do saber apresentado por meio das exposições nos museus. Nesse sentido, compreender a cultura museal é fundamental para os estudos em educação nos museus. Acreditamos que o entendimento dos museus como organizações culturais podem auxiliar nesse sentido, sendo assim fundamental a realização de estudos educacionais que possam elucidar as particularidades que os compõem.

Desde de 2002 atuamos com professora doutora da FEUSP e atualmente coordenamos dois projetos de pesquisa complementares (ver nota 1 desse texto) que buscam entender os processos divulgação e de educação da biologia nos museus de ciências. O primeiro deles insere-se no programa Jovem Pesquisador para Centros Emergentes da FAPESP e teve início em agosto de 2003. O segundo refere-se a 2ª chamada do Edital Universal do CNPq e teve início em maio de 2004. Ambas as pesquisas procuram compreender como a temática biológica, em especial aquela relativa à Biodiversidade, vem sendo tratada nas diferentes ações educativas dos museus. Além disso, é intenção analisar como o público interpreta e produz sentido sobre esse tema a partir das interações discursivas desenvolvidas nesses locais. Com base nos dados coletados, pretende-se também estabelecer parâmetros para a produção de materiais e estratégias didáticas voltadas para os espaços não formais de educação, como os museus.

Associados aos projetos indicados existem as dissertações de mestrado⁶ que atualmente estão sendo orientadas por nós. As pesquisas citadas estão articuladas aos projetos de mestrado a partir de seus referenciais teórico-metodológicos, constituindo assim um amplo programa de investigação na área da educação não formal e divulgação em ciências.

Para efeito de apresentação das investigações desenvolvidas nesse programa, agrupamos as ações realizadas em três frentes: a primeira refere-se as pesquisas que possuem como foco as ações educativas do museus selecionados para estudo⁷, incluindo ai tanto as exposições como as demais atividades voltadas ao público geral e escolar. A segunda frente tem como foco o estudo do público e nela é intenção analisar como o visitante interpreta e produz sentido a partir das interações discursivas desenvolvidas nas ações promovidas pelos museus. A terceira, finalmente, refere-se a avaliação e produção de materiais e estratégias didáticas voltadas a educação não formal no âmbito da biologia.

Para além dos objetivos específicos das investigações articuladas ao nosso programa de pesquisa, existe uma intenção de, com base nesses trabalhos, desenvolver e testar metodologias e ampliar referencias teóricos no campo da educação não formal. Pretende-se, desse modo, acumular dados, a partir do desenvolvimento e avaliação de instrumentos de pesquisa que auxiliem na compreensão do fenômeno educativo nos museus de ciências e, eventualmente, em outros espaços não formais de educação.

Os trabalhos desenvolvidos por nossos orientandos poderão fornecer importantes informações sobre que concepções fundamentam as ações educativas desenvolvidas pelos diferentes espaços de educação não formal e de divulgação em ciências. Ao mapear tais ações analisando seus pressupostos será possível identificar o que tem sido realizado por alguma das principais instituições brasileiras no que se refere á educação e a divulgação da biologia.

Outro aspecto destacado pelas pesquisas que estão sendo realizadas por nossos alunos refere-se a relação entre museu e escola. A compreensão das expectativas de ambas as instituições sobre o trabalho educativo, a observação e análise da utilização do espaço do museu pela escola e o levantamento das ações

⁶ Atualmente orientamos os seguintes projetos de mestrado em educação pela FEUSP: pesquisa: MARTINS, L. C.. Avaliando a relação entre Museus e Escolas: uma proposta para qualificação das demandas das agências de ensino não formais frente às comunidades escolares; GARCIA, V. A. R. Zoológicos: educando para a conservação da natureza; FLORENTINO, H. A. A Recepção de Alunos sobre o tema Biodiversidade em Diferentes Contextos: Escola e Televisão; SÁPIRAS, A.. Salas de Aula e exposições científicas: um estudo sobre a transferência dos conceitos biológicos.

⁷ No projeto FAPESP os museus selecionados para estudo são: Museu de Zoologia da USP (SP), Museu Biológico do Instituto Butantan (SP), Zoológico Quinzinho de Barros (Sorocaba/SP), Museu Nacional (RJ) e Muséum National d'Histoire Naturelle (Paris, França). O projeto do CNPq é fruto de uma parceria com o Museu de Zoologia da USP e as investigações serão feitas nesse local.

que hoje os museus oferecem a esse público podem contribuir no sentido de estimular uma real parceria entre essas instituições.

O público também é um elemento fundamental de nossas pesquisas e apesar de considerarmos importante o estudo dos diferentes tipos de visitantes, nossa atenção, até o presente momento, tem se voltado ao público escolar. Desse modo, existem pesquisas incluídas em nosso programa que investigam especialmente os processos de aprendizagem nos museus utilizando como fundamentação teórica os estudos de linguagem. Sabemos que é crescente o número de estudos sobre as interações discursivas em salas de aula de ciências, com o objetivo de investigar o papel da linguagem, enquanto mediadora da ação humana na elaboração e na construção do conhecimento científico. Destacamos a linguagem não apenas como expressão do pensamento e instrumentos de comunicação, mas, principalmente, como ação e interação social, como atividade constitutiva aos sujeitos nas relações interpessoais e mais especificamente nas interlocuções. É intenção que os estudos desenvolvidos nessa perspectiva possam se apropriar desses referenciais e utiliza-los para entender o processo de construção de conhecimento em espaços de educação não formal como os museus.

Assumimos assim a importância de fomentar estudos que possam aprofundar os aspectos educativos dos espaços não formais, fundamentados na articulação teórica entre os campos da educação de forma ampla, mas também da comunicação, da divulgação científica, do ensino de ciência, dos museus de ciências, entre outros. Com efeito, investigações que analisem e levem a uma melhor compreensão sobre como a biologia é divulgada, seus problemas, limites e possibilidades, e como tais conhecimentos são compreendidos e interpretados pelo público constituem, para nós, universos importantes de investigação.

Neste sentido, as pesquisas que vêm sendo realizadas por nosso grupo possuem como pressuposto teórico a idéia de que a educação em museus engloba uma multidimensionalidade de aspectos, referentes à aprendizagem, mas também as dimensões políticas, sociais e culturais inerentes a qualquer processo educativo. Procuramos, desse modo, a compreensão do fenômeno educativo que ocorre nos diferentes espaços sociais de educação não formal e de divulgação em ciência.

Desafios para Pesquisa Educacional em Espaços Não Formais

Nossa intenção nesse item é levantar alguns aspectos considerados por nós desafiadores no desenvolvimento do programa de pesquisa apresentado. Alguns grandes focos podem aqui ser identificados: um primeiro conceitual; um segundo técnico-metodológico; e finalmente um terceiro referente a formação de profissionais no campo da educação em museus.

No que se refere aos aspectos conceituais, a definição do termo "educação não formal" recebe destaque. Uma das primeiras iniciativas do nosso grupo de estudo e pesquisa – o GEENF - foi a tentativa de definir esse termo e sua conseqüente diferenciação de outros como "informal", "formal" e "divulgação científica". Para isso foi realizada uma pesquisa de caráter exploratório (Marandino e outros, 2004a), na qual buscou-se levantar a definição dos termos indicados tanto a partir de uma ampla revisão bibliográfica, como também por meio de entrevistas a diferentes profissionais que realizam atividades ligadas à essas áreas (cientistas, jornalistas, museólogos, professores de ensino fundamental, médio e universitário). A necessidade deste aprofundamento teve como primeira motivação à percepção da inexistência de uma definição que pudesse facilitar a comunicação e a compreensão das práticas realizadas nesses campos. Os dados obtidos nesta pesquisa reforçam essa percepção, já que foi verificado o uso de critérios diferenciados para definição dos termos *educação formal*, *não formal*, *informal*, o que demonstra a falta de uma linguagem comum entre aqueles que pensam e praticam atividades relacionadas a eles. Consideramos importante a tentativa de caracterizar melhor o que entendemos por "educação não formal" e as eventuais especificidades dessa prática, especialmente nos museus de ciências, para o aprofundamento e compreensão do fenômeno educacional que ocorre nos variados espaços sociais.

Contudo outros desafios conceituais têm sido enfrentados. Como afirmamos, os projetos de pesquisa em desenvolvimento possuem como tema central a Biodiversidade, ou seja, o conjunto dos diferentes seres vivos, referentes tanto à sua constituição genética como à interação desses seres entre si e com os ecossistemas que os cercam, além dos processos ecológicos que os regem. Entretanto, essa ampla definição utilizada inicialmente se mostrou limitada ao ser aplicada nas análises realizadas até o momento, o que demandou um aprofundamento teórico e a tentativa de caracterização de diferentes enfoques para tratamento do tema (Marandino e outros 2004b). Em linhas gerais, verificamos que o conceito de Biodiversidade, utilizado pelas ciências biológicas e humanas, não parece ter uma definição única. Foi percebido, em função das discussões realizadas no âmbito das ciências biológicas, que este conceito pode ser definido com base em três diferentes enfoques: biodiversidade genética, de espécies e de ecossistemas. A partir daí, abre-se um leque de vertentes conceituais que englobam a biodiversidade química, humana/cultural, conservacionista, evolutiva, biogeográfica etc. É nossa intenção então continuar o aprofundamento do conceito de Biodiversidade, procurando estabelecer parâmetros para o nosso trabalho.

Ainda do ponto de vista conceitual, vale a pena sublinhar a riqueza e, ao mesmo tempo, os desafios enfrentados pelo desenvolvimento de trabalhos que se inserem numa perspectiva interdisciplinar como aqueles referentes à educação não formal e educação em museus. A compreensão da *práxis* da educação em museus

envolve diferentes campos de conhecimento o que representa um esforço de articulação importante para seu estudo. Acrescentamos também a integração, em nosso programa, dessa ampla área da educação em museus com aquela referente ao conhecimento biológico. Como destacamos, o tema da Biodiversidade pode ser abordado de formas diferenciadas pelas áreas humanas e biológicas, implicando na necessidade de discutir possíveis articulações entre elas. Nesse sentido, as pesquisas envolvidas em nosso programa devem enfrentar as possibilidades e os limites de articulações entre diferentes campos do conhecimento.

Do ponto de vista metodológico gostaríamos de frisar somente alguns aspectos relacionados com o fato de desenvolver pesquisas no âmbito educacional: ao levarmos estes referenciais para o contexto não formal, levamos também seus problemas, suas limitações e suas interrogações. Assim, elementos ligados às discussões sobre a pesquisa qualitativa e quantitativa, seus instrumentos, seus limites quanto ao rigor, aplicabilidade, amplitude, possibilidade de generalizações, seus desafios éticos, entre outros aspectos se colocam também no contexto não formal. Particularmente no que se refere aos museus, desafios técnicos para coleta de dados junto ao público visitante vêm sendo apontados na literatura (Allen, 2002) e enfrentados por nós.

Por fim ressaltamos a importância e ao mesmo tempo a dificuldade de formar profissionais que possam atuar como educadores em espaços não formais, em especial nos museus, compreendendo essa atuação nos termos de Hooper-Grenhill. Isso significa assumir, para além da tarefa de realizar as atividades educativas nesses locais, a possibilidade de exercer o papel de pesquisador da prática educativa não formal, capaz de analisar e avaliar as ações institucionais voltadas para o público, buscando o desenvolvimento de uma divulgação em ciência efetiva.

Bibliografia:

- ALLARD, M, BOUCHER, S. e FOREST, L. (1994) The Museum and the School. In *McGill Journal of Education*. Vol. 29, No 2, Spring.
- ALMEIDA, A. M. (1998) Sociedades de Multimídias: Dimensões Comunicacionais da Cultura Museológica, in *ST&M Revista de Ciência e Tecnologia*. Ano I, No. 2, maio/ago. (meio digital).
- ALMEIDA, A. M. (2002) 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*. Éditions MultiMondes, Québec.
- ALLEN, S. (2002) Looking for Learning in Visitor Talk: A Methodological Exploration. In LEINHARDT, G et all. *Learning Conversation in Museums*. Lawrence Erlbaum Associates.

- BERNSTEIN, B. (1996) *A Estruturação do Discurso Pedagógico – classe, códigos e controle*. Editora Vozes. Petrópolis.
- CAMPANARIO, J. M. e MOYA, A. (1999) Cómo Enseñar Ciencias? Principales Tendencias y Propuestas. In *Enseñanza de las Ciencias*, 17 (2), p.179-192.
- CARVALHO, A M. P. (1995) O Currículo de Física: Inovações e Tendências nos Anos 90, In *Atas do XI Simpósio Nacional de Ensino de Física*, UFF, Rio de Janeiro.
- CAZELLI, S. (1992). *Alfabetização Científica e os Museus Interativos de Ciências*. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Educação da PUC-RJ. Rio de Janeiro, agosto.
- CAZELLI, S.; GOUVÊA, G.; FRANCO C.; SOUSA C. N. (1997) Padrões de Interação e Aprendizagem Compartilhada na Exposição Laboratório de Astronomia. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, Brasília, v.78, n.188/189/190, p.413-471, jan./dez.
- CHEVALLARD, Y. (1991) *La Transposición Didáctica: del saber sabio al saber enseñado*. Editora Aique, Argentina.
- DAVALLON, J. (1988) Exposition Scientifique, espace et ostension. In *La Divulgation du Savoir – Theories et Pratiques Semiotiques*. Expo Media. p. 5-16, Vol 16, N° 3.
- DAVALLON, J. (1999) L'Exposition à L'Ouvre – Stratégies de communication et médiation symbolique. L'Harmattan, France.
- DEAN, D. (1994) *Museum Exhibition – Theory and Practice*. London Routledge.
- DIAMOND, J. (1999). *Practical Evaluation Guide – Tools for Museum & Other Informal Educational Settings*. Altamira Press, Estados Unidos.
- FALCÃO, D. (1999) *Padrões de interação e aprendizagem em museus de ciência*. Dissertação (mestrado) – Programa em Educação, Gestão e Difusão em Biociências. Departamento de Bioquímica Médica do Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro.
- FALCÃO, D. ALVES, F. KRAPAS, S. E COLINVAUX, D. (2003) Museus de Ciências, Aprendizagem e Modelos Mentais. In GOUVÊA, G. e OUTROS. *Educação e Museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciências*. Rio de Janeiro: FAPERJ, Editora Access, p.185-206.
- FALK, J. & DIERKING, L. D. (2002) *Lessons Without Limit – how free-choice learning is transforming education*. Altamira Press, California.
- FALK, J. e DIERKING, L. (1992) *The museum experience*. Washington DC: Whalesback Books.
- FALK, J. (1993) Assessing the Impact of Exhibit Arrangement on Visitor Behavior and Learning. *Curator*, v. 36, n.2, p.133-146.
- FALK, J. (2001) Free-Choice Science Learning: Framing the Discussion. In FALK, J. *Free-Choice Science Education – How We Learn Science Outside of School*. Teachers College Press, Nova York.
- FALK, J. e BALLING, J. (1982) The field trip milieu: Learning and behavior as a function of contextual events. *Journal of Educational Research*, v. 76, n.1, p. 22-28.

- FURIÓ MÁ, C. (1996) Las Concepciones alternativas del alumnado en ciencias: dos décadas de investigación. Resultados y tendencias. In *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*, no. 7, enero, p. 7-17.
- GASPAR, A (1993) *Museus e Centros de Ciências – Conceituação e Proposta de um Referencial Teórico*. Tese de Doutorado. FE-USP, São Paulo.
- GILBERT, J.; PRIEST, M.(1997) Models and discourse: a primary school science class visit to a museum. *Science Education*, v.81, n.6, p.749-762.
- GOUVÊA, G.; MARANDINO, M. (2003) Programas de Divulgação Científica e Interações Discursivas. In: *II Encontro Internacional - Linguagens, Cultura e Cognição - reflexões para o ensino*. Belo horizonte.
- GOUVÊA, G; CAZELLI, S; VALENTE, M. E. A; ALVES, F.; MARANDINO, M.; FALCÃO, D.. (2002).A Study of Museographic Transformation in Two Exhibitions at the MAST. In: DUFRESNE-TASSÉ, Colette. *Evaluation: Multi-Purpose Applied Research*. Éditions MultiMondes. Canadá, Montréal (Québec), p.108-124.
- GOUVÊA, G; CAZELLI, S; VALENTE, M. E. A; ALVES, F.; MARANDINO, M.; FALCÃO, D.. (2002).A Study of Museographic Transformation in Two Exhibitions at the MAST. In: DUFRESNE-TASSÉ, Colette. *Evaluation: Multi-Purpose Applied Research*. Éditions MultiMondes. Canadá, Montréal (Québec), p.108-124.
- HEIN, G. e ALEXANDER, M. (1998) *Museums Places of Learning*. American Association of Museums/Education Committee. Roxana Adams, Series Editor, Washington.
- HOOPER-GREENHILL, E. (1994) Education, communication and interpretation: towards a critical pedagogy in museums. In: HOOPER-GREENHILL, E. (org.). *The educational role of the museum*. London: Routledge, p.3-25.
- JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. (1998) Onde Vai a Pesquisa em Didática das Ciências: estudos dos discursos na aula, In *Atas do VI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*, Santa Catarina.
- KRASILCHICK, M., BIZZO, N. e TRIVELATO, S. (1994) Dez anos de Encontros 'Perspectivas do Ensino de Biologia', In *Coletânea do V Encontro 'Perspectivas do Ensino de Biologia'*, FEUSP, São Paulo.
- LEINHARDT, G.; CROWLEY, K. e KNUTSON, K. (2002) *Learning Conversation in Museums*. Lawrence Erlbaum Associates.
- MARANDINO, M. (2003) Enfoques de Educação e Comunicação nas Bioexposições de Museus de Ciências. In: *Revista Brasileira de Pesquisa Em Educação Em Ciências*, Bauru, v. 3, n. 1, p. 103-109.
- MARANDINO, M. (2001) *O Conhecimento Biológico nas Exposições de Museus de Ciências. análise do processo de construção do discurso expositivo*. Tese (doutorado) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo.
- MARANDINO, M. (1994) *O Ensino de Ciências na Perspectiva da Didática Crítica*. Dissertação de Mestrado. PUC-RJ, Rio de Janeiro.
- MARANDINO, M, GOUVÊA DE SOUZA, G. e AMARAL, D. P. (2003) A ciência, o brincar e os espaços não formais de educação. In MARIN, A J E OUTROS. *Situações Didáticas*. JM Editora, Araraquara.

- MARANDINO, M.; SCARPA, D. L. (1999) Pesquisa em ensino de ciências: um estudo sobre as perspectivas metodológicas. In: *Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências*, Valinhos.
- MARANDINO, M.; SILVEIRA, R. V M da; CHELINI, M. J. E; FERNANDES, A B; GARCIA, V. A R.; MARTINS, L. C.; LOURENÇO, M. F; FERNANDES, J. A; FLORENTINO, H. A. (2004a) A Educação Não Formal e a Divulgação Científica: o que pensa quem faz?. In: *Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências - ENPEC*. Bauru.
- MARANDINO, M.; CHELINI, M. J. E; FERNANDES, A B; SILVEIRA, R. V M da; MARTINS, L. C.; ELAZARI, J. M.; NARVAES, P.; GARCIA, V. A R.; LOURENÇO, M. F; SAPIRAS, A.; CARNEIRO, C. E FERNANDES, J. A. (2004b) A Biodiversidade na Educação Não Formal: levantamento inicial de materiais produzidos In: *Livro de Resumos do IX Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia – IX EPEB*, FEUSP, SP.
- McMANUS, P. (2000) 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*, ICOM – CECA, Québec.
- MORTIMER, E. F. e MACHADO, A. H. (2001) Elaboração de conflitos e anomalias em sala de aula. In MORTIMER, E. F. e SMOLKA, A. L. (orgs.) *Linguagem, Cultura e Cognição: reflexões para o ensino e a sala de aula*. P. 139-150. Editora Autêntica, Belo Horizonte, 2001.
- RAMEY-GASSERT ET AL (1994) Reexamining Connections: Museums as Science Learning Environments, in *Science Education*, 78 (4): 345-363.
- ROMERO AYALA, F. (1998) Una Pequeña Reflexión Sobre los Problemas de Investigación de la Didáctica de las Ciencias. In *Enseñanza de las Ciencias*, 16 (1), p. 171-174.
- SCHWANTES, L. (2002) *Educação e Lazer: a produtividade do Museu de Ciência e Tecnologia da PUCRGS*. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- SIMONNEAUX, L., JACOBI, D. (1997) Language constraints in producing prefiguration posters for scientific exhibition'. *Public Understand. Sci.*, vol. 6, p. 383-408.
- STUDART, D. C. (2000) *The perceptions and behaviour of children and their families in child-orientated exhibits*. Tese (doutorado) – Museum Studies Department, University College London, London.
- STUDART, D., ALMEIDA, A, VALENTE, M. E. (2003) Pesquisa de Público em Museus: desenvolvimento e perspectivas. In GOUVÊA, G. e OUTROS. *Educação e Museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciências*. Rio de Janeiro: FAPERJ, Editora Access, p. 129-160.
- VALENTE, M. E. (1995). *A Educação em Museu: o público de hoje no museu de ontem*. Dissertação de Mestrado, Departamento de Educação PUC-RJ, RJ.
- 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.
- ZOLCSAK, E. (1996) *Estudo da Capacidade de Comunicação Ambiental de*

Exposições de Animais Vivos. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental da USP, São Paulo.