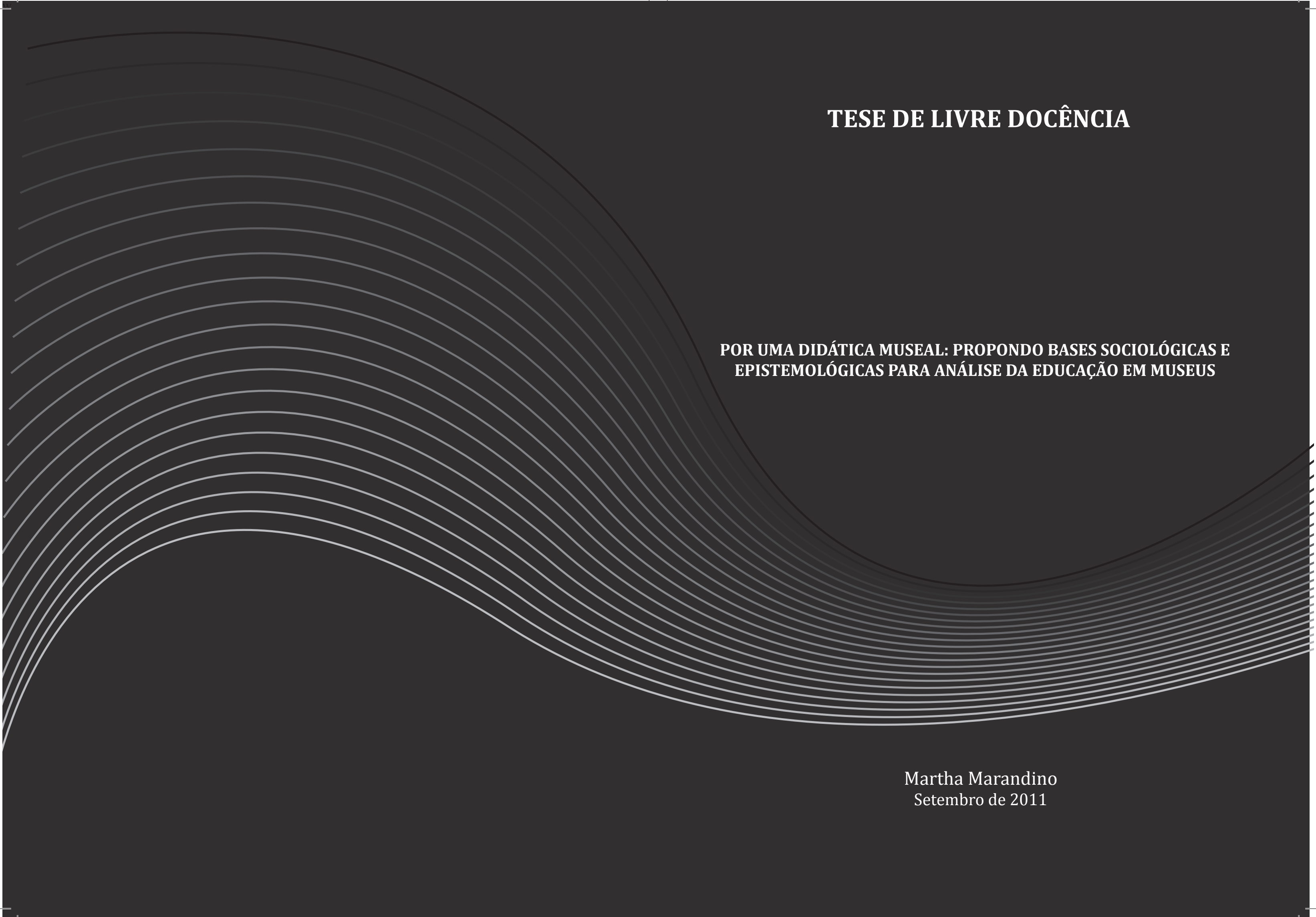




TESE DE LIVRE DOCÊNCIA

**POR UMA DIDÁTICA MUSEAL: PROPONDO BASES SOCIOLOGICAS E
EPISTEMOLÓGICAS PARA ANÁLISE DA EDUCAÇÃO EM MUSEUS**

Martha Marandino
Setembro de 2011

TESE DE LIVRE-DOCÊNCIA

**POR UMA DIDÁTICA MUSEAL: PROPONDO BASES
SOCIOLÓGICAS E EPISTEMOLÓGICAS PARA ANÁLISE DA
EDUCAÇÃO EM MUSEUS**

MARTHA MARANDINO

**SETEMBRO
2011**

*Para o meu pai, Mario Marandino
(in memorian)*

*I'm learning to live without you now
But I miss you sometimes
The more I know,
the less I understand
All the things I thought I'd figured out*

The Heart of the matter - Por Renato Russo
De: Don Henley/Mike Campbell/
John David Southe

Agradecimentos

No memorial que compõe a documentação do concurso de livre-docência, agradeço às pessoas que me apoiaram ao longo de minha trajetória profissional e que ajudaram na constituição de minha identidade como professora e pesquisadora. Neste momento especial da produção, o texto da livre-docência onde realizo uma sistematização e análise de minha produção, algumas pessoas e instituições foram especialmente importantes e, por essa razão, gostaria de aqui mencioná-las nominalmente.

À FAPESP que, ao conceder a Bolsa de Pesquisa no Exterior em junho/julho de 2011, permitiu o aprofundamento teórico e o tempo necessário para escrever parte deste texto.

Aos colegas do EDM/FEUSP e aos companheiros da área de Ensino de Ciências e Matemática, especialmente a Profa. Dra. Silvia Trivelato pelo seu esforço e sua magia na distribuição da carga horária que possibilitou usufruir minha bolsa de pesquisa da Dinamarca e escrever este material. Aos funcionários Edmilson e Marcela que, com animação e competência, ajudam no cotidiano desse departamento.

À pesquisadora Marianne Mortensen, professora da Universidade de Copenhagen, por ter me achado na internet e ter passado um tempo no Brasil junto ao GEENF, quando ainda era aluna de doutorado. Em especial por ter dado continuidade a essa ótima parceria acadêmica.

Aos colegas do Instituto Butantan, em nome do Dr. Oswaldo Santana e da Dra. Fan Hui que, a partir do INCTTOX, possibilitaram a realização de materiais, ações e ideias tão bacanas. À querida amiga Alessandra Bizerra pelo convite para fazer parte dessa turma.

Agradeço de coração ao meu “fiel escudeiro”, ex-aluno de mestrado (futuro de doutorado, espero!), amigo e parceiro de trabalho, Adriano Dias Oliveira, por ter enfrentado e lutado bravamente para conseguir organizar meu currículo lattes e a documentação do memorial. Essa contribuição foi “show” (com trocadilho!).

Agradeço também de coração à atual aluna de doutorado e companheira de várias empreitadas profissionais, que me auxiliou na árdua tarefa de organizar a bibliografia deste texto e que animadamente alimenta a página do GEENF no Facebook. Sim, estamos nas redes sociais graças à Carla!!!

Um carinho especial para Alessandra Schunk que diagramou e produziu a imagem da capa do memorial e, além disso, me deu carona de moto até em casa!

A todos meus alunos de iniciação científica, mestrado e doutorado, cujos trabalhos em sua maioria fazem parte desta produção. O entusiasmo, compromisso e competência com que desenvolveram e desenvolvem as suas pesquisas tornaram possível a realização de minha livre-docência. Vou nomeá-los por ordem alfabética para ninguém reclamar: Adriana, Adriano, Agnes, Alessandra, Ana Navas, Ana Senac, Bruno, Carla Gruzman, Carla Wanessa, Cynthia, Djana, Elisangela, Eliane, Harlei, Isabela, José, Lilia, Leonardo, Luciana Martins, Luciana Mônaco, Maria Paula, Mauricio, Natalia Campos, Natalia Leporo, Tania e Viviane. Também registro meus agradecimentos aos vários colegas que já passaram pelo GEENF e nomearei aqueles que permaneceram: Marcia Fernandes e Elisabete.

Às minhas amiguinhas e alunas – nessa ordem – e seus animados maridos, pelos *chops*, vinhos e boas risadas nas noites em que tenho babá para ficar com as meninas: Lu&Tutu, Ana&Ricardo, Djana&Renato, Lu&Filipeli, Maria Paula&Jean e Ale&Dani. Também pelas ótimas noitadas e boa música agradeço ao casal Dani&Harlei.

Por fim à minha família. Dediquei esse texto ao meu pai. Talvez ele tenha tido dificuldade de entender o que é e para que serve mestrado, doutorado etc. Mas sempre teve orgulho de ver a filha fazendo essas coisas.

À minha mãe maravilhosa, amiga, a pessoa mais “pra cima”, animada e feliz que eu conheço, mesmo quando está triste. Ela é a minha luz nos momentos sombrios!

Aos meus irmãos, Marinho e Mariza e suas adoráveis e preciosas famílias. Obrigado por existirem em minha vida e me ensinarem a dividir meu espaço e tempo de irmã mais velha. Foi um aprendizado árduo, mas imprescindível para me tornar uma pessoa melhor!

Já agradei no memorial ao meu companheiro, Paulo e às minhas lindíssimas filhotas, Laura e Giulia. Mas não canso nunca de repetir o quanto são importantes na minha vida. Desculpem-me pelas muitas horas roubadas para escrever esse texto e agradeço imensamente a paciência e o apoio, meus amores!

SUMÁRIO

Introdução	1
PARTE I – EDUCAÇÃO E MUSEUS DE CIÊNCIAS	8
I.1) Aspectos históricos sobre Educação e Museus de Ciências	8
I.2) Reflexões sobre a Pesquisa em Educação e Museus de Ciências	21
PARTE II – A(S) DIDÁTICA(S) E SUAS DIMENSÕES	26
II. 1) Sobre qual didática estamos falando?	26
II.2) A dimensão sociológica da didática	34
<i>a) Filiações teóricas da obra de Bernstein</i>	38
<i>b) O conceito de dispositivo pedagógico e as regras de constituição do discurso pedagógico</i>	40
<i>c) Os contextos de produção e reprodução do discurso e os campos de recontextualização</i>	44
<i>d) A dinâmica de recontextualização, a transformação dos discursos e os espaços de resistência</i>	46
II.3) A dimensão epistemológica da didática	51
<i>a) As filiações da Teoria da Transposição Didática e suas ideias gerais</i>	51
<i>b) A dinâmica da transposição didática e o funcionamento do sistema didático</i>	56
<i>c) Algumas críticas à teoria e seus desdobramentos</i>	60
<i>d) A revisão da Teoria da Transposição Didática e construção de uma nova perspectiva: a Teoria Antropológica do Didático</i>	65
<i>e) Considerações sobre a Teoria Antropológica do Didático e implicações para a didática museal</i>	77
II.4) Aproximações e distâncias entre os trabalhos de Yves Chevallard e Basil Bernstein	82

PARTE III – A CONSTITUIÇÃO DA DIDÁTICA MUSEAL	90
III.1) As dimensões sociológicas e epistemológicas da didática museal	90
III.2) Pesquisas em torno da dimensão sociológica da didática museal	94
III.3) Pesquisas em torno da dimensão epistemológica da didática museal	108
III.4) Pesquisas que abordam as interconexões entre dimensões sociológicas e epistemológicas da didática museal	119
III.5) Revisitando o modelo de estudo e pesquisa do sistema didático museal	124
PARTE IV – A PRODUÇÃO CIENTÍFICA DA DIDÁTICA MUSEAL	133
IV.1) Analisando a produção científica voltada as dimensões sociológicas e epistemológicas da didática museal	133
IV.2) Considerações Finais	145
Bibliografia	148
Produção científica selecionada	158

INTRODUÇÃO

Há quem diga que as práticas sociais, sofrem, em certa medida, do fenômeno da didatização. Essa tendência é vista, por um lado, como um efeito nefasto da sociedade da informação, na medida em que os lugares de aprendizagem se tornaram múltiplos e difusos, sendo necessário enquadrá-los no intuito de promover situações de ensino e aprendizagem eficazes que, em geral, deveriam se assemelhar a escola tradicional. Por outro, também é vista como uma maneira importante de analisar as práticas educacionais que vêm sendo criadas em diversas organizações sociais, que assumem o papel de formação, o que implica na necessidade de regrá-las, sem, no entanto, perder sua originalidade e particularidade.

A maneira de perceber – negativamente ou positivamente – o sentido da didatização das práticas sociais está intimamente ligada à concepção que se tem do que é *didática*. O termo, no senso comum, ganhou significados muitas vezes arraigados a um modelo de escola e de ensino identificado com que hoje, sem muita precisão, poderíamos chamar de tradicional. Aquele conjunto de modos de agir de professores, alunos e comunidade escolar, no qual o conhecimento é centrado em um emissor e no qual, entre outras características, não há espaço para o diálogo, para a criação e para o desenvolvimento individual e social do sujeito; no qual este conhecimento é determinado somente por demandas externas à própria escola, pelas instâncias “legítimas” de produção de conhecimento.

Por outro lado, há décadas, reflexões teóricas e ações educacionais vêm sendo propostas em outras perspectivas, colocando em cheque o ensino tradicional. Tais perspectivas têm sido influenciadas pelos diferentes contextos (histórico, social, político e econômico), além dos aportes do desenvolvimento teórico nos campos da psicologia, da

pedagogia, da sociologia, da filosofia e, particularmente, de áreas específicas de conhecimento, como aqueles provenientes das ciências naturais. Existe uma literatura de referência no Brasil que busca exatamente mapear tendências pedagógicas no campo educacional e destaque pode ser dado para os clássicos trabalhos de José Carlos Libâneo (1994) e Maria da Graça Nicoletti Mizukami (1986).

Outro conjunto de discussões sobre os processos de ensino e aprendizagem referem-se à relação entre o campo educacional mais amplo e as disciplinas de conhecimentos específicos. Esses trabalhos ora discutem a existência de um campo único relativo ao conhecimento pedagógico, ora enfatizam as características das áreas de conhecimento que determinariam modos particulares de produção e aquisição de conteúdos. Mas, existiria uma verdadeira maneira de ensinar tudo a todos, como propôs Comenius em sua *Didática Magna*, independentemente dos campos de conhecimento? Ou, em outra perspectiva, seria possível constituir uma didática dos conhecimentos específicos independentemente de uma didática geral?¹ Seria esta didática generalizável e capaz de jogar luz para compreensão da educação em outros ecossistemas educativos além da escola?

Essas reflexões colocam no centro da discussão o campo da didática. Mais especificamente, o caráter tanto sociológico como epistemológico dessa discussão. Neste campo, esse não é um tema novo. Junto a ele, outros aspectos vêm sendo tratados como centrais para a didática, que, historicamente, vem se constituindo e se reconstruindo a partir das influências dos contextos sociais e de profundas reflexões internas realizadas por autores que se dedicam à tarefa de compreender o fenômeno educacional.

¹ Essas mesmas questões vêm sendo colocadas por colegas de diferentes áreas de conhecimento e se aproximam particularmente da discussão feita por Vinício de Macedo Santos (2008) em sua livre-docência.

Qual seria, assim, o objeto de estudo da didática? Existe uma didática geral que engloba as chamadas didáticas específicas? Haveria tantas didáticas quanto disciplinas científicas transformadas em objetos de ensino e aprendizagem? Seriam as discussões do campo da didática geral e/ou específica possíveis de serem transpostas para outros contextos educacionais que não a escola, como os museus? Existiria uma *didática museal*? Tal didática seria ampla o bastante para auxiliar no entendimento do fenômeno educacional em qualquer tipologia de museus – de arte, de ciências naturais e de ciências humanas?

O texto que aqui apresento objetiva explicitar minha trajetória científica como pesquisadora na área de educação, como parte do concurso de Livre-Docência. Revela, desse modo, minha experiência e a reflexão que tem sido feita na confluência de temas de interesse, a saber: e educação, o ensino de ciências e a educação desenvolvida em espaços sociais diversos, mais especificamente nos museus de ciências.

Centrando-se no entender as relações entre o campo da didática mais ampla e da didática específica das ciências naturais e no compreender os aspectos didáticos que envolvem a educação desenvolvida nos museus, proponho-me, aqui, a reunir a produção científica e acadêmica desenvolvida durante vinte anos de pesquisa nas áreas mencionadas.

Particularmente, irei destacar os trabalhos desenvolvidos a partir de 1995, quando iniciei as investigações no campo da educação em museus, como bolsista, e posteriormente funcionária, do Museu de Astronomia e Ciências Afins/MCT, passando pelo meu doutorado defendido (em 2001) na Faculdade de Educação da USP (FEUSP). Além disso, irei dar especial atenção para os textos publicados a partir da minha entrada na FEUSP como docente, em 2002, quando iniciei a

coordenação do Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Não Formal e Divulgação da Ciência (GEENF), começando a orientar em programas de pós-graduação da universidade e pude, desse modo, consolidar minha produção.

Neste sentido, o foco deste texto é construir um olhar sobre a educação em museus de ciências que possa situar as especificidades pedagógicas desses locais e caracterizar os elementos constituintes da *didática museal*. Essa didática museal será definida na tensão existente entre a perspectiva de uma didática geral, detentora de conhecimentos próprios; conhecimentos estes pedagógicos, referentes a um campo de produção de saberes no âmbito da educação. Também será definida com base em uma didática específica, relativa aos conhecimentos dos campos disciplinares, que agrega especificidades das áreas de referência na conjunção com as práticas e os saberes genuinamente produzidos nos processos de ensino e aprendizagem de tais disciplinas.

Neste movimento de caracterização da didática museal, a relação/tensão entre a didática geral e a didática específica (aqui também denominada de disciplinar) será alocada num contexto de educação não formal: os museus de ciências. Desse modo, é intenção discutir os elementos que conformam uma maneira particular de produção e de realização de práticas educativas nesse local, considerando que tais elementos recebem influência dos campos de conhecimentos pedagógicos, científicos (disciplinar) e museológicos (que inclui saberes das outras áreas de conhecimento, como a conservação do patrimônio, mas também a comunicação, o *design*, as artes plásticas, etc.)².

² Para Bruno (1998), a museologia, como uma disciplina aplicada, tem se dedicado a atuar na cadeia operatória de procedimentos técnicos-científicos, que articula a conservação da materialidade dos objetos, a documentação das respectivas informações, a elaboração de discursos expositivos e a implementação de estratégias

A tensão mencionada será assumida neste texto em muitas dimensões. Ela vem sendo vivenciada em minha prática pedagógica, como pode ser visto no documento do meu memorial, na medida em que venho buscando estudar os processos de ensino e aprendizagem na escola e nos museus, mas também quando dou um sentido social e político a esta prática. Além disso, esse olhar sobre os processos educativos é marcado pela minha formação inicial nas Ciências Biológicas e, por essa razão, a tensão sobre a qual aqui me debrucei também considera as implicações do conhecimento científico sobre as formas de ensinar e aprender em diferentes ecossistemas educativos.

Para dar início a esta reflexão, entendo ser importante situar a relação entre educação e museus, objeto central deste texto. Sem intencionar aqui fazer uma historiografia desta relação, destaquei na parte I deste texto alguns aspectos considerados importantes para situar como foi se consolidando, ao longo de um extenso período, a perspectiva educacional nos museus. Além disso, outro recorte importante refere-se à centralização nos fatos que envolvem os museus de ciências naturais, já que é com eles e sobre eles que venho dedicando a maior parte de meus estudos. Em seguida, busco levantar questões, que hoje se colocam, para refletir sobre a educação nos museus e, em especial, indico algumas de nossas perspectivas de investigação nessa área, com a intenção de situar o objeto de pesquisa que aqui me dedico a explorar. Nesse item, assim como nos demais, fiz referência a minha produção acadêmica, buscando afirmar a minha contribuição sobre os temas em discussão.

educativas e de ação cultural. O processo de musealização, assim, inicia-se com a preservação dos bens materiais, dos objetos que são indicadores de memória e possuem sentidos e significados. Esses passam por processos de salvaguarda (conservação e documentação) e de comunicação (exposição e ação educativo-cultural). A musealização gera produtos – conservação dos bens patrimoniais, gerenciamento da informação, discursos expositivos, estratégias educativas e programas culturais – os quais se constituem nas formas em que a sociedade entra em contato com o museu.

Após essa apresentação da relação entre educação e museus, na qual já procurei delinear, ainda que preliminarmente, o enfoque didático das práticas educacionais nos museus de ciências, situei em qual ponto essa reflexão se insere nas discussões didáticas mais amplas. Assim sendo, a parte II deste texto aborda o tema relativo a didática e suas dimensões e discute, em especial, “sobre qual didática estamos falando”.

Essa discussão será feita a partir da explicitação da tensão entre a existência de uma didática geral e uma didática disciplinar de ciências e, para isso, apresento nossos estudos sobre o caráter tanto sociológico quanto epistemológico dessas “didáticas”, buscando, assim, constituir um pano de fundo para a construção do que aqui nomeio de didática museal. Esse item, desse modo, traz reflexões recentes e inéditas, especialmente na forma de apresentar ideias sobre a articulação entre didática geral e didática das ciências. Os elementos utilizados na discussão sociológica, com base em Basil Bernstein, e epistemológica, com base em Yves Chevallard, têm origem na minha tese de doutorado. Contudo, aprofundo tais elementos para além dela, já que procurei inserir produções mais atuais desses autores e trabalhos de outros pesquisadores. Revela, assim, certa continuidade da minha produção e, ao mesmo tempo, o esforço em atualizá-la.

A partir, então, deste contexto de tensão entre a existência da didática geral e da didática das ciências, e de aprofundamento das dimensões sociológicas e epistemológicas da didática, situei a didática museal, quando desenvolvi alguns dos aspectos teóricos sobre o qual venho me dedicando por meio de investigações pessoais e orientações de pesquisas de iniciação científica, mestrado e doutorado. Assim, na parte III deste texto, apresentei exemplos de minha produção, que buscam exatamente caracterizar as especificidades pedagógicas, por

isso didáticas, da educação em museus. Nela busquei apontar os estudos do GEENF que exploram o fenômeno didático dos museus em suas dimensões sociológica e epistemológica, incluindo, nesta última, trabalhos que tiveram por foco a maior articulação com os conteúdos disciplinares, em especial, com a temática da biodiversidade, sobre a qual tenho dedicado várias de minhas produções mais atuais.

Na parte IV, selecionei 14 publicações, entre artigos, capítulos de livro e trabalhos de congressos, com intuito de apresentar como vem se dando minha reflexão na direção de caracterizar a didática museal e de fornecer material para possíveis discussões sobre o tema. Estes textos foram sucintamente apresentados, quando procurei também justificar a escolha dos mesmos para compor este material.

Concluo este texto da livre-docência com algumas considerações, retomando os aspectos apresentados na definição da didática museal e sistematizando os caminhos por mim traçados para o desenvolvimento de investigações que possam contribuir para o estudo da educação em museus.

PARTE I – EDUCAÇÃO E MUSEUS DE CIÊNCIAS

"O museu não é mais, se algum dia foi, uma instituição inocentemente engajada no processo de coleção, conservação, classificação e apresentação de objetos. Ao contrário, é um conjunto de vários componentes apresentados num complexo cultural e lazer industrial, não mais certo de seu papel, não mais seguro de sua identidade, não mais isolado de pressões políticas e econômicas ou da explosão de imagens e significados que estão, arguindo, transformando nossa relação com o tempo, espaço e realidade na sociedade contemporânea".

R. Silverstone

I.1) Aspectos históricos sobre Educação e Museus de Ciências

Situar historicamente como a educação vem sendo assumida pelas instituições museais é tema explorado em várias publicações nacionais e internacionais (ALLARD e BOUCHER, 1991; McMANUS, 1992; CAZELLI *et al.*, 1999; GÁRCIA BLANCO, 1999; MARTINS, 2011³). A nosso ver, por um lado, grande parte desses textos não trata do tema a partir de uma historiografia que revele embates e tensões desse processo de constituição – algo que consideramos necessário produzir no que se refere à relação entre educação e museus. No entanto, a visão que esses textos trazem ao leitor é esclarecedora, pois leva a uma reflexão profunda sobre as mudanças pelas quais as funções sociais dos museus vêm passando e, conseqüentemente, auxilia na compreensão do seu papel nos dias atuais. Explorei pessoalmente esse tema, de maneira ampla, em várias produções, como em minha tese de doutorado (MARANDINO, 2001), em capítulo de livro (CAZELLI,

³ Martins (2011) defendeu recentemente sua tese de doutorado sob minha orientação, na qual desenvolve, de maneira particular, como a educação foi sendo incorporada aos museus e como os setores educativos foram sendo constituídos, ao longo do tempo, nessas instituições.

MARANDINO, STUART, 2003), em livro organizado com colaboradores (MARANDINO *et al.*, 2008), além de ser assunto explorado em muitas das dissertações e teses por mim orientadas, tomando por base autores internacionais e nacionais que abordam essa perspectiva histórica dos museus.

Neste sentido, apresentamos neste item um texto sobre esse tema, com base em uma publicação ainda inédita⁴, na forma de capítulo de livro, que foi elaborado junto com a colega Profa. Dra. Guaracira Gouvêa de Sousa, parceira de muitas publicações na área de educação em museus. Neste texto, buscamos apresentar uma articulação entre a história da educação em museus de ciências e o ensino de ciências, com base em autores que exploraram o tema.

Assim sendo, é possível afirmar que são muitos os estudos desenvolvidos no sentido de caracterizar as transformações ocorridas nos museus de ciência e tecnologia ao longo dos séculos. O trabalho de Paulette McManus (1992) é, para nós, esclarecedor e nos auxilia a entender algumas das principais transformações pelas quais essas instituições passaram. A autora distingue três gerações de museus de ciência, com base nas temáticas que os constituíram. A primeira geração tem origem nos Gabinete de Curiosidades, ancestrais dos museus de ciência no século XVII, que se caracterizavam pelo acúmulo de objetos relativos a diferentes áreas (fósseis, animais empalhados, moedas, instrumentos científicos, quadros etc.) e eram locais acessíveis somente a um público seletivo.

⁴ Trata-se do artigo sob o título "Research on science education in science and technology museums in Brazil", de autoria de Martha Marandino e Guaracira Gouvêa, que foi aceito para publicação no livro "Science Education Research in Latin America", editado por Charbel Niño El-Hani, Eduardo Fleury Mortimer & Maria Rita Otero, para a série The World of Science Education, organizada por Kenneth Tobin e Wolff-Michael Roth, para Sense Publishers, Rotterdam, The Netherlands.

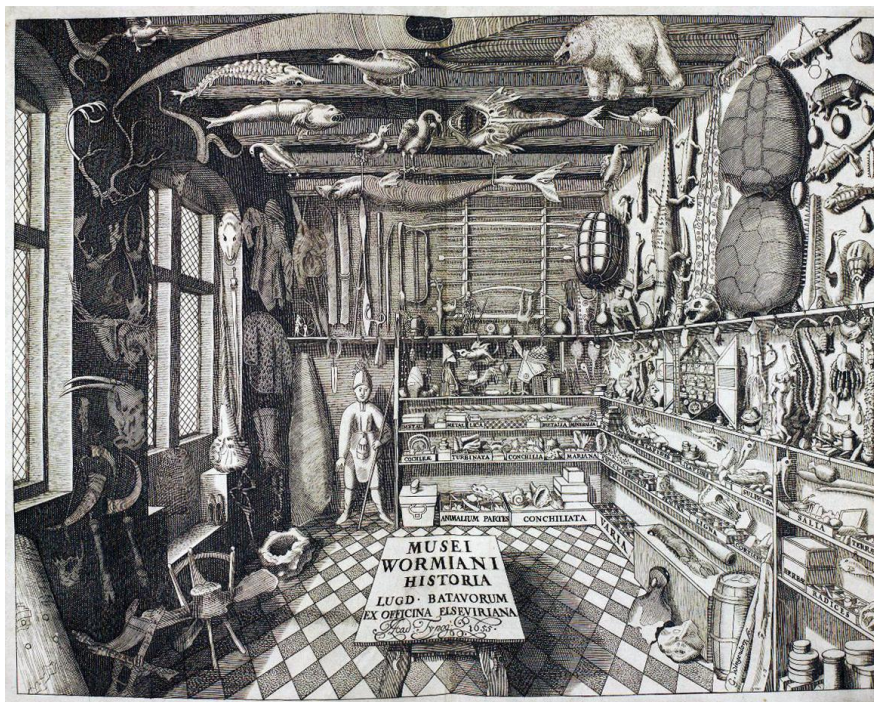


Fig. 1 - Frontispício do *Musei Wormiani Historia*.⁵

No final deste mesmo século, inicia-se uma organização mais estruturada das coleções, que passam a ser utilizadas como suportes de demonstração para estudo e difusão. Nesse período, os museus de história natural surgem, sendo o primeiro museu de caráter público o Ashmolean Museum, da Universidade de Oxford (Inglaterra, 1683).

⁵ Em julho de 2011, fiquei durante um mês, com Bolsa de Pesquisa no Exterior financiada pela FAPESP, na Dinamarca e coletei dados no Zoologisk Museum (ZM), da Universidade de Copenhagen. Tinha conhecimento de que a coleção deste museu remonta ao Gabinete de Curiosidades do Ole Wormiani, de 1655, e já conhecia esta famosa imagem aqui reproduzida, que sempre é mostrada nos cursos sobre história dos museus e é facilmente localizada na internet. Por curiosidade, busquei informações no sentido de saber se ainda havia no ZM alguma peça da coleção e tudo indicava que não. No fim de minha estadia, descobri que na coleção atual do ZM havia uma única peça que, com certeza, pertencia a este Gabinete. Fiz de tudo para vê-la e registrei esse momento incrível. A peça é uma arcada dentária de um cavalo, na qual, enterrada no solo, houve o crescimento de uma raiz de planta ao seu redor. Toda característica de um "objeto curioso" e, por sua singularidade, a certeza de ser uma peça do Gabinete de Curiosidade Wormiani. Esta peça pode ser localizada no fundo da imagem, sobre uma das prateleiras. O ZM comprou recentemente a reprodução desse Gabinete feita por uma artista plástica norte-americana e irá expor, a partir do outono deste ano, o quarto inteiro do Gabinete de Wormiani. A exposição será permanente e ficará no Museu de Geologia da Universidade de Copenhagen.

Para McManus (1992), os museus de ciência de primeira geração são vistos como santuários de objetos em uma reserva aberta (*open storage*), onde as peças eram mostradas na sua totalidade a partir de uma classificação e de forma repetida. O desenvolvimento das ciências naturais no século XIX marca a forma de expor os acervos acumulados, já oriundos dos trabalhos de pesquisa da área de conhecimento do museu, e a apresentação refletia as pesquisas desenvolvidas nas diferentes disciplinas científicas que também começavam a se delimitar.

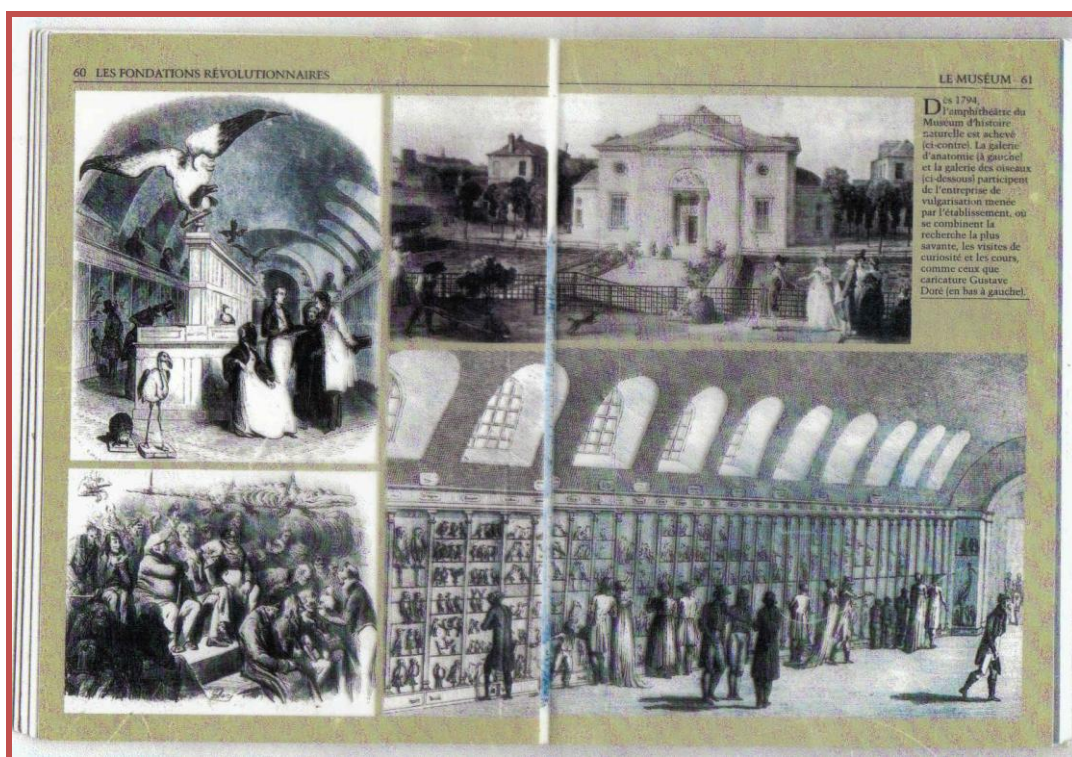


Fig. 2 - Galerias do Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris – séc. XIX.⁶

⁶ Esta imagem, retirada do livro LAISSUS, Y. Le Muséum national d'histoire naturelle. Découvertes Gallimard, Paris, 1995 revela alguns aspectos merecedores de destaque. Por um lado, a imagem maior, à direita, apresenta a Galeria dos Pássaros do museu e nela é possível perceber a forma como os objetos estão expostos: uma grande quantidade de animais em prateleiras dentro de vitrines, expressando a concepção de pesquisa da época. Por outro lado, a imagem à esquerda, abaixo, representa o início da participação de novos públicos nos museus, que iam visitá-lo para ouvir as palestras oferecidas, o que caracterizou a abertura dos museus deste período.

O museu do século XIX pretendia ser um espaço pedagógico de vulgarização, na esteira do ideal democrático do século anterior e inserido num esforço geral de modernização da sociedade (KÖPTKE, 2001; 2002). Esses ideais democratizantes, inspirados na Revolução Francesa, fomentaram, por um lado, a abertura de mais museus pela Europa e pela América e, por outro, a preocupação com o viés educativo das instituições.

A primeira geração de museus se estende pelos séculos XIX e XX e, segundo McManus (1992), um segundo estágio desta geração se dá a partir de um movimento iniciado no final da década de 1960, quando se valoriza a presença de exposições mais atraentes e estimulantes para o público e quando a dimensão educativa é especialmente considerada. Nesses casos, a pesquisa científica não é mais tão evidente para o público e as exposições sofrem forte influência das teorias educacionais (CAZELLI, MARANDINO e STUART, 2003; MCMANUS, 1992).

A tecnologia industrial e a preocupação com uma ciência mais voltada à utilidade pública marcam, para McManus (1992), a segunda geração de museus de ciência, sendo cada vez mais assumidas as funções de ensino dessas instituições. O Conservatoire des Arts et Métiers (França, 1794) e o Franklin Institute (EUA, 1824) são exemplos dessa geração, que tinham o papel de revelar a produção industrial do período, realizar treinamento técnico, difundir a produção científica da época e educar o cidadão comum.

Na Europa, projetos governamentais de instrução formal passam a valorizar, muitas vezes de forma obrigatória, as visitas a museus. No contexto de exaltação das vantagens pedagógicas das visitas de escolares a museus, foram criados, dentro dessas instituições, os chamados serviços educativos. Reflexões sobre o papel educacional

dessas instituições frente à educação escolar se intensificam, além da proposição de melhores maneiras de se trabalhar com esse público (GARCÍA BLANCO, 1999).

A segunda geração de museus proposta por McManus (1992) se estende pelo início do século XX, quando iniciativas que envolvem a participação mais intensa do público nas exposições são propostas. O Deutsches Museum (Munique/ Alemanha, 1903) é considerado um importante marco no panorama dos museus de ciência e tecnologia, uma vez que propunha, ao lado do acervo histórico, aparatos para serem acionados pelos visitantes, caracterizando uma tentativa de diálogo e interatividade, deixando para trás as apresentações exclusivamente estáticas (CAZELLI, MARANDINO e STUDART, 2003). Dissemina-se, assim, um tipo de interação denominada *push-button* (CAZELLI *et al.*, 1999) e, mais tarde, observa-se a difusão de outras formas de participação dos visitantes.

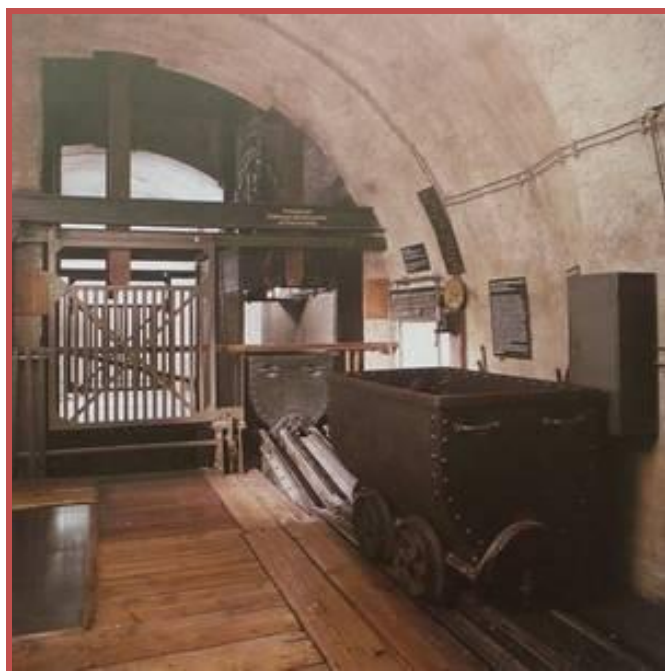


Fig. 3 - Imagem da exposição do Deutsches Museum/Alemanha, quando foram inseridos os primeiros aparatos de interação física com o público.

McManus (1992) afirma que a maior marca de diferença entre os museus de ciência de terceira geração e as gerações anteriores é o papel das coleções de objetos históricos, já que exposições passam a ter como foco a divulgação de ideias e conceitos científicos e não mais os objetos. No que se refere à comunicação entre os visitantes e a ciência, a interatividade com os aparatos é extremamente valorizada e os exemplos dos primeiros museus de ciência de terceira geração são o Palais de La Découverte (Paris/França, 1937) e o New York Hall of Science (Nova York/EUA, 1964).

Allard e Boucher (1991) também destacam a intensificação do papel educativo dos museus ao longo do século XX, o que os levou, cada vez mais, a introduzirem estratégias que facilitassem a comunicação com o público dentro de suas exposições. Durante a primeira metade do século XX, iniciaram-se, em vários países, pesquisas com os visitantes, que indicavam a necessidade de respeitar as características e os interesses de cada tipo de público – especialista ou leigo. Dessa forma, as antigas exposições, nas quais todo o acervo era exibido, foram aos poucos sendo substituídas por seleções representativas de cada temática abordada. Os museus dos Estados Unidos eram famosos por usarem aparatos midiáticos e reconstituições de ambientes (dioramas) que facilitavam a compreensão das temáticas, tornando as exposições mais inteligíveis e educativas (GARCÍA BLANCO, 1999; MARANDINO et al. 2008).

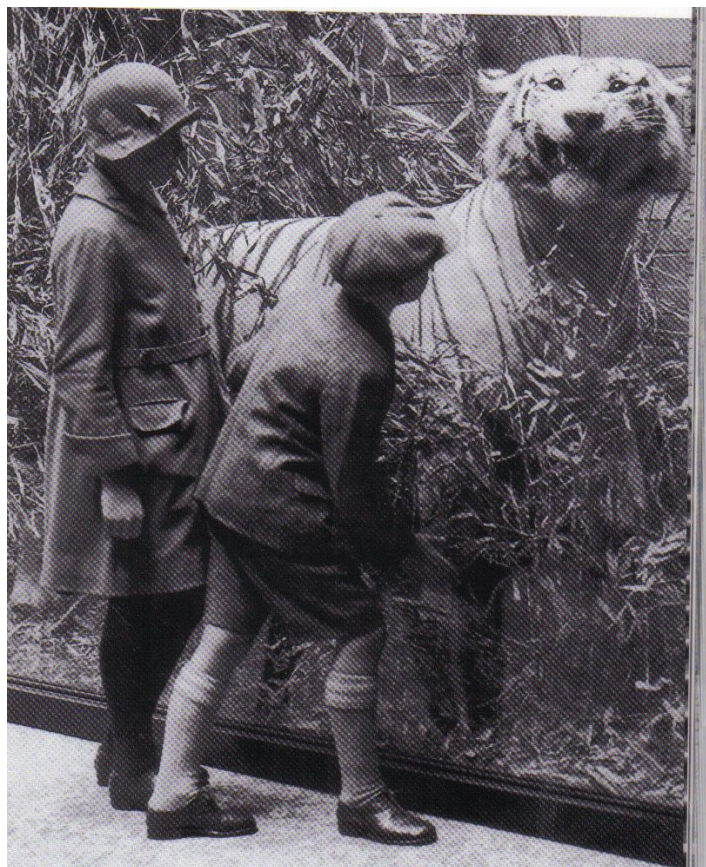


Fig. 4 – “Crianças examinando Tigre” é o nome da foto tirada no Museu de História Natural de Londres em 1927, onde as crianças observam este diorama.⁷

As mudanças ocorridas nos museus de ciências têm também como referência aspectos históricos comuns ao campo do ensino de ciências. Na década de 1960, a partir do grande impacto causado na sociedade norte-americana pelo lançamento do Sputnik (1957), novas abordagens foram propostas para o ensino de ciências, na tentativa de minimizar o analfabetismo científico e tecnológico constatado nessa época. É nesse contexto que se insere a criação do primeiro *science center* – o *Exploratorium* (São Francisco/EUA, 1969) e seus aparatos interativos influenciaram a criação de espaços similares em todo o mundo, caracterizando uma verdadeira indústria de museus interativos de ciência (BEETLESTONE *et al.*, 1998).

⁷ Foto digitalizada de SNELL, S. & TUCKER, P. Life through a lens: photographs from the Natural History Museum 1880 to 1950. The Natural History Museum, London, 2003.

Contudo, a interatividade como garantia de aprendizagem nos museus de ciência é contestada pelas pesquisas educacionais ocorridas nos anos 1980 e 1990, com base em novas perspectivas teóricas e na discussão sobre o papel dos museus frente às relações entre ciência, tecnologia e sociedade (LUCAS, 1983; FALCÃO, 1999).

No Brasil, a origem dos primeiros museus é identificada a partir do século XIX. Criadas dentro dos moldes dos grandes museus europeus e norte-americanos, as instituições brasileiras também se preocupavam em coletar, catalogar e estudar os vários elementos do mundo natural e cultural do país. O primeiro museu a surgir no Brasil foi o atual Museu Nacional (Rio de Janeiro/1808), com uma coleção baseada nas ciências naturais. Foi esse o modelo que inspirou, mais tarde, a criação do Museu Paraense Emílio Goeldi (Belém, 1866), do Museu Paranaense (Curitiba, 1883) e do Museu Paulista (São Paulo, 1895) (LOPES, 1997).



Fig. 5 - Imagem de divulgação do Museu Nacional – UFRJ.

Conforme indicam Cazelli, Marandino e Studart (2003), a movimentação para implementar os museus de ciência no contexto brasileiro também pode ser vista a partir da ampliação da divulgação

científica e do ensino de ciências. A década de 1960 foi importante para esses campos, que tiveram por marco a mobilização da comunidade científica brasileira, organizada e consciente dos problemas, notadamente em relação ao ensino. Para Gaspar (1993), grande parte das iniciativas na educação científica formal e não formal foi determinada pela criação, em 1950, do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC), vinculado à Universidade de São Paulo (USP) e à UNESCO. Também na década de 1960, as tradicionais disciplinas científicas (matemática, física, química e biologia), para serem ministradas, passaram a exigir maior variedade de materiais e aparelhagem para a montagem dos laboratórios didáticos. Isso levou à criação de uma nova organização permanente, os Centros de Ciências (CECI), para centralizar a produção, a aplicação e a revisão dos materiais, mas, principalmente, para garantir melhor sintonia com a realidade escolar local e com a capacitação de professores⁸.

Desse modo, foi nas décadas de 1950 e 1960 que se organizaram ações de maneira mais estruturada para a melhoria do ensino de ciências no Brasil, envolvendo práticas educativas em diferentes contextos formais e não formais de educação (KRASILCHIK, 1987; FRACALANZA e MEGIB NETO, 2006; MEGIB NETO, 2007; NARDI, 2007). Naquele período, o Brasil desenvolveu experiências simultâneas às ocorridas no resto do mundo, sob acentuada influência dos norte-americanos.

As ações sistematizadas para a melhoria do ensino de ciências que aconteceram na década 1980 tiveram, como produto, a criação de grupos de pesquisa em ensino de ciências, a implantação dos cursos de pós-graduação na área e a fundação de revistas de pesquisa em

⁸ Vale ressaltar que, no Brasil, o desenvolvimento e os propósitos dos Centros de Ciências eram distintos daqueles dos denominados *Science Centres* norte-americanos.

ensino de Ciências. Esta década também é uma referência importante na história dos museus de ciências brasileiros, tendo surgido, nesse momento, vários museus no Rio de Janeiro e em São Paulo, com financiamentos governamentais, como o Museu de Astronomia e Ciências Afins/MCT e a Estação Ciência/USP. Muitas das instituições museológicas criadas nesse período centraram ou promoveram atividades na perspectiva do público, em especial o escolar, introduzindo em sua museografia elementos interativos e/ou desenvolvendo ações educativas em diferentes níveis (CAZELLI, MARANDINO, STUART, 2003).

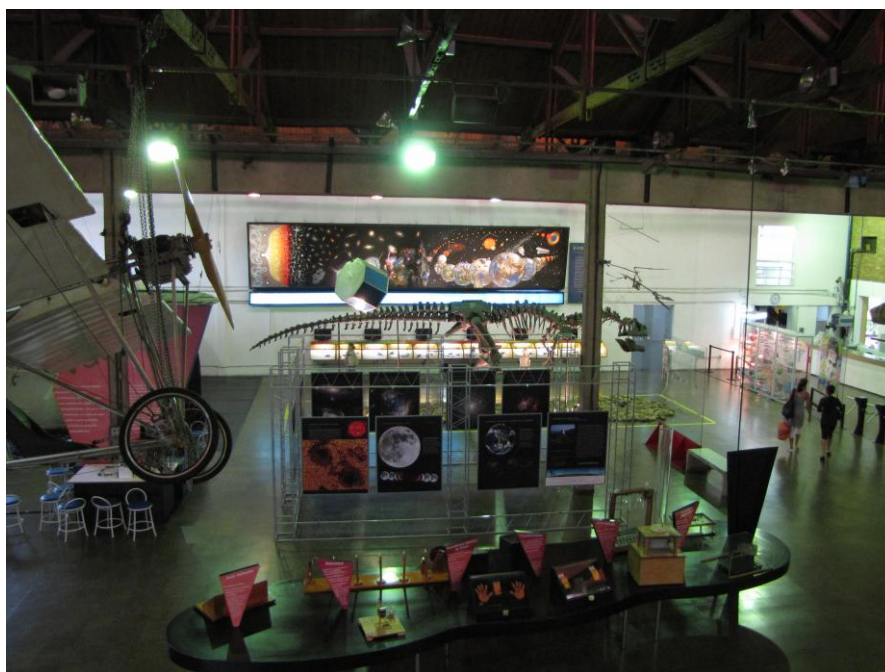


Fig. 6 – Estação Ciência – foto de Carla W. Caffagni.

Na década de 1990 consolida-se o campo de pesquisa em ensino de ciências no país. No âmbito dos museus de ciência e tecnologia, grupos de pesquisa também se estruturam e se consolidam, participando de fóruns nacionais e internacionais de educação em ciências. Também a década de 1990 é marcada pela criação de novos museus de ciência, como o Museu da Vida/FIOCRUZ e o Museu de Ciência e Tecnologia da PUC/RS, entre outros, e pela consolidação de

instituições originadas nos momentos anteriores. Nela, foram lançados editais com o objetivo de incentivar as ações em divulgação científica e dedicados à criação de museus. A política nacional de apoio às ações de divulgação científica recebe impulso a partir da criação do Departamento de Popularização e Difusão da C&T, voltado para a popularização da Ciência e Tecnologia, dentro da Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social (SECIS), no Ministério da Ciência e Tecnologia, que tem como um de seus objetivos, contribuir para a melhoria da divulgação e educação científica. Essa política vem garantindo regularidade de apoio às ações educativas em museus de ciência e tecnologia, bem como às pesquisas de educação em ciências em museus (NAVAS, 2008).

Fruto desses financiamentos governamentais e de iniciativas privadas, como às da Fundação Vitae, surgem várias instituições museológicas no campo das ciências no final dos anos 1990. Em 1998, é criada a Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciências (ABCMC), apontando para uma nova fase de organização dessas instituições.

Se, por um lado, os recursos financeiros destinados para museus no Brasil foram sempre escassos (CAZELLI, 2005), é possível afirmar que, mais recentemente, iniciativas vêm se firmando nessa perspectiva. O Ministério de Cultura brasileiro e, de forma específica, o Departamento de Museus e Centros Culturais, criaram, a partir de 2003, as bases para se discutir a formulação de uma política pública voltada para os museus brasileiros (MARANDINO *et al.*, 2008), o que, mais tarde, possibilitou o desenvolvimento de instrumentos dirigidos para estes espaços, como o Observatório Nacional de Museus e Centros Culturais (2006). Além desses aspectos, em 2006 foi implantado o Programa de Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio, parceria entre a Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) e o Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST/MCT), tendo como objetivo

formar pesquisadores para atuarem em diferentes áreas de conhecimento específicas dos museus.

Este contexto vem favorecendo, no país, a formação de grupos de pesquisa em programas de pós-graduação em educação, educação em ciências, história da ciência e divulgação científica, tendo como objeto de estudo os museus de ciência e tecnologia em seus diferentes aspectos. O movimento de criação de museus de ciência instaurado no contexto brasileiro passou por mudanças importantes ao longo de sua trajetória, tanto influenciados pela conjuntura internacional, incluindo políticas e financiamentos externos, quanto nacional, a partir de iniciativas das comunidades de cientistas, educadores, divulgadores, museólogos, de políticas governamentais e de iniciativas privadas.

Valente (2008) nos indica que, no Brasil, o movimento de ampliação de museus de ciências e tecnologia, ocorrido na década de 1980 e complementado na década de 1990, originou-se nas condições históricas da ciência e tecnologia nas décadas de 1950 e 1970, ambas apoiadas em uma perspectiva desenvolvimentista vinculada ao crescimento da ciência e da tecnologia nacionais. Isto significou que uma comunidade científica foi consolidada por meio de políticas de investimentos, o acesso à educação formal foi ampliado e, nesse movimento, surge a demanda por ampliação dos museus, que poderiam contribuir com a educação científica da população. Esse movimento vem sendo reforçado, ao longo do século XXI, agora com políticas públicas mais diretas e com uma mobilização da comunidade de educadores e divulgadores da ciência nessa direção⁹.

⁹ A ampliação dos museus de ciência no país vem se dando por meio políticas pró-ativas, mas também com resistências e embates. A própria relação entre os campos do ensino de ciências e da popularização da ciência no Brasil é marcada por aproximações e tensões. Não irei me ater a discutir tais aspectos aqui, já que meu objetivo com esse item é apontar para existência de um campo de ação e de pesquisa voltado para os museus de ciências. O que não significa que, como

Os museus de ciência, no panorama atual, vêm sendo convocados a contribuir na ampliação do acesso de diferentes segmentos da sociedade à educação e à cultura, tornando as ações educativas tarefas centrais destas instituições e possibilitando a ampliação e a consolidação das pesquisas em educação desenvolvidas nesses e sobre esses espaços.

Mas quais seriam os temas estudados nas investigações sobre a educação em museus? Quais as questões e os problemas que surgem do cotidiano educacional dos museus de ciências e que podem ser objeto de estudo da educação e do ensino de ciências? Quais perguntas de pesquisa surgem do confronto entre as teorias advindas da área de educação e as práticas educativas museais?

Ensaiei, em algumas de minhas publicações, respostas possíveis para estas perguntas. Além disso, a partir de minha produção científica, venho buscando delimitar um objeto de estudo que se centra exatamente na perspectiva de entender o fenômeno didático na instituição museal.

I.2) Reflexões sobre a Pesquisa em Educação e Museus de Ciências

Em capítulo de livro publicado (MARANDINO, 2006), procurei situar algumas das tendências da pesquisa em educação em museus a partir de dois enfoques: o educacional e o comunicacional. A intenção foi destacar temáticas presentes em investigações internacionais e nacionais que possuem como foco as ações educativas e culturais dos

educadora e pesquisadora, eu não tenha consciência nem deixe de vivenciar os embates existentes.

museus, incluindo entre elas as exposições¹⁰. Assim sendo, com relação ao enfoque educacional, apontei temáticas como aquelas referentes às questões de aprendizagem, às discussões sobre os saberes dos atores envolvidos na prática educativa – educadores/monitores, professores, visitantes – e sobre os processos de seleção dos conhecimentos apresentados no museu, como resultado de necessidades e interesses sociais, tanto daqueles profissionais que atuam nesses locais, como das agências nacionais e internacionais financiadoras, dos órgãos governamentais de cultura e educação, dos grupos privados, entre outros. Tais estudos possuem o papel de revelar os processos de produção e reprodução da cultura que ocorrem no interior da instituição museu, enquanto um sistema educativo.

Quanto ao enfoque comunicacional, destaquei os estudos que analisam a exposição como mídia, em grande parte, fundamentados na perspectiva semiótica, e aqueles chamados de *estudos de público*, que se dedicam a caracterizar o perfil, os interesses e as expectativas dos públicos e não públicos dos museus. No texto citado, apresento também algumas das perspectivas teóricas e metodológicas de nossas pesquisas.

Mais recentemente, em trabalho apresentado no VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência (ENPEC), em 2009, em co-

¹⁰ Insisto sempre em dizer que considero as exposições como parte das ações educativas, já que esta perspectiva não é consensual no mundo dos museus. Para alguns profissionais e mesmo pesquisadores que trabalham no campo da museologia, a exposição é considerada uma mídia que não encerra, necessariamente, elementos educacionais em sua constituição conceitual e mesmo material. Minha perspectiva é outra. Considero que os museus realizam vários tipos de ações educativas e comunicacionais, não sendo nem sempre clara a distinção entre ambas. Assim, a meu ver, qualquer ação, material, proposta, objeto, etc. planejado com intenções de ensino e divulgação e que busque a aprendizagem e a produção de significados junto ao público é educativa(o) e simultaneamente comunicativa(o). Entendo, desse modo, a exposição também como um ato de educação. Essa defesa é parte de meu argumento para propor aqui uma didática museal.

autoria com vários alunos de pós-graduação, buscamos caracterizar os *focos de pesquisa* e as *unidades de estudo* de nossos trabalhos. Assim, as investigações que venho desenvolvendo e orientando possuem como focos de pesquisa os “estudos de concepção”, centrados em estudar as abordagens e as concepções científicas, educacionais, comunicacionais e museológicas que fundamentam as atividades desenvolvidas para o público; e os “estudos de recepção”, referentes à compreensão dos processos de aprendizagem e produção de sentido pelos diversos públicos. Há ainda estudos que articulam esses dois focos. Por outro lado, do ponto de vista das unidades de estudo, temos focalizado tanto as *ações educativas*, incluindo os materiais didáticos produzidos pelos museus, como as *exposições*, sendo, esta última, a unidade de estudo mais explorada por nossas pesquisas.

Essas duas produções revelam minhas tentativas de elucidar nossos interesses de pesquisa e nosso objeto de estudo que se encontram na interseção de diferentes campos de investigação, como o da educação, o do ensino de ciências e o dos museus de ciências. Revelam, também, uma preocupação em refletir sobre esta produção, na busca de construir este objeto de estudo a partir de interesses, questionamentos, problemáticas advindas da prática pedagógica dos profissionais que atuam nessas instituições em confronto com as teorias que circulam nos campos de referência por mim mencionados.

O texto dessa livre-docência representa um novo momento do caminho de construção deste objeto de estudo. A partir dos dados empíricos obtidos e dos referenciais teóricos utilizados nas pesquisas, promovo este olhar já mais amadurecido sobre a minha produção. Nessa perspectiva, a meu ver, a educação em museus se coloca pelo menos em duas dimensões importantes. A primeira refere-se à compreensão do seu papel social enquanto instituição também educativa. Isso porque, como pôde ser visto na trajetória dessas

instituições, os museus possuem funções ligadas tanto à preservação do patrimônio (coleta, salvaguarda, conservação e pesquisa científica) quanto à extroversão (comunicação e educação); sendo assim, a educação é uma entre as demais funções desta instituição na contemporaneidade. Tendo os museus funções sociais variadas, é possível afirmar que a educação nesses locais não é algo dado; trata-se de uma construção que certamente ganhou destaque entre os séculos XIX e XX e que vem sendo realizada, tanto pelos profissionais que trabalham no cotidiano das instituições quanto por aqueles que estudam o tema.

Como afirmamos anteriormente, o processo de constituição da educação nos museus é tema merecedor de estudo. Em várias de nossas pesquisas, iniciando com os resultados de minha tese de doutorado e incluindo algumas outras investigações por mim orientadas, exploro essas influências de instituições e atores sociais na constituição das práticas educativas museais. Destacamos, para fornecer um exemplo mais recente, a tese de doutorado de Luciana Martins, orientada por mim e defendida em 2011, já que apresenta alguns elementos importantes para compreensão deste processo. Os resultados de Martins (2011) revelam algumas das nuances e tensões na constituição da educação nos museus brasileiros e apontam a necessidade de aprofundar a compreensão sobre o caráter educacional destas instituições. Estas pesquisas reforçam a **dimensão social da educação em museus, destacando as influências dos campos políticos, econômicos, culturais e sociais na definição das ações educativas dentro dessas instituições**. Tal dimensão sociológica é considerada, por nós, parte constituinte da didática museal e será explorada mais adiante, no que tange ao campo da didática.

Consideramos também que a educação em museus engloba uma segunda dimensão, que diz respeito a outro grupo de pesquisas por

mim desenvolvidas e orientadas. Esta dimensão se refere à compreensão dos **processos de ensino e de aprendizagem de determinados conhecimentos que circulam nesses espaços, aprofundando, assim, a dimensão epistemológica da didática, especialmente de ciências**. É também nesse contexto que gostaríamos de argumentar a favor de uma didática museal, que estuda, compreende e atua nos processos de ensino e de aprendizagem de ciências; didática esta que se expressa nas variadas iniciativas educativas desenvolvidas com os diferentes públicos nos museus. Para entendê-la será necessário discutir qual perspectiva de didática que estamos aqui propondo.

Neste sentido, na próxima parte deste texto irei situar tanto a dimensão sociológica da didática quanto a epistemológica, nos campos da didática geral e da didática das ciências. É intenção problematizar as discussões que consideram a didática de forma ampla, incluindo no seu escopo dimensões sociais, políticas e culturais do processo educacional, assim como aquelas que destacam os elementos específicos da relação ensino-aprendizagem de determinados conteúdos. Neste contexto, irei trazer para o debate aspectos sobre a relação entre a didática geral e a didática das ciências e situar, em última instância, meu entendimento sobre a proposta de uma *didática* que lida com essa tensão entre aspectos mais amplos dos processos de ensino e aprendizagem e aqueles relacionados aos conteúdos específicos das ciências.

Com este panorama de fundo, darei continuidade, na parte III desta Livre-Docência, à discussão sobre a perspectiva da didática museal, a qual incorpora as dimensões sociológicas e epistemológicas da didática. Entendo, assim, ser o enfoque que aqui proponho fundamental para o desenvolvimento de pesquisas que se debrucem sobre o tema da educação nos museus de ciências.

PARTE II – A(S) DIDÁTICA(S) E SUAS DIMENSÕES

"A proa e a popa da nossa Didática será investigar e descobrir o método segundo o qual os professores ensinem menos e os estudantes aprendam mais; nas escolas, haja menos barulho, menos enfado, menos trabalho inútil, e, ao contrário, haja mais recolhimento, mais atrativo e mais sólido progresso; na Cristandade, haja menos trevas, menos confusão, menos dissídios, e mais luz, mais ordem, mais paz e mais tranquilidade"
Comenius

II. 1) Sobre qual didática estamos falando?

Um método universal para ensinar tudo a todos, talvez tenha sido essa a grande promessa de Comenius ao produzir a sua *Didática Magna – Tratado da arte universal de ensinar tudo a todos*, em meados de 1650. O contexto da obra de Jan Amos Komensky revela um momento importante e um novo marco a partir do qual se modifica o papel da educação na sociedade. Inicia-se, a partir desse momento, uma nova organização do trabalho didático e a sistematização do discurso pedagógico na modernidade (CALDEIRA e BASTOS, 2009) e que, de certa forma, acaba também por contribuir para a compreensão do termo *didática* nos dias de hoje.

Carvalho (2009:35) realizou levantamento bibliográfico e reflexão sobre as diversas concepções de didática ao longo dos tempos e em diversos autores da atualidade. Afirma, assim, que o termo tem origem na palavra *didaktikos*, que se ocupa dos métodos e das técnicas de ensino, mas que acaba evoluindo culturalmente, em diversos contextos, para um sentido pejorativo, focado na autoridade, na instrução ou associado a perspectivas behavioristas de ensino.

Segundo esta autora, este fato tem contribuído negativamente para incorporação do termo *didática da biologia*, por exemplo, nos grupos anglo-saxônicos que estudam os processos de ensino-aprendizagem de uma disciplina.

Por outro lado, segundo Carvalho, em diversos contextos, como latinos, incluindo franceses e alemães, o termo *didática* expressa o “estudo científico de uma dada realidade de ensino-aprendizagem, ou seja, a conceptualização das preocupações científicas que distinguem a vida de uma dada disciplina em função dos saberes a serem ensinados e aprendidos” (CARVALHO, 2009:35).

No Brasil, Libâneo, em seu livro, considerado uma das grandes referências no campo, indica ser a didática:

uma matéria-síntese, porque agrupa organicamente os conteúdos das demais matérias que estudam os aspectos da prática educativa escolar – as chamadas ciências pedagógicas (Filosofia da Educação, Psicologia da Educação, Sociologia da Educação e outras correlatas) – e as metodologias específicas das matérias do ensino de 1º. Grau (LIBÂNEO, 1991, p.11).

A seu ver, trata-se de uma matéria de integração que:

se nutre dos conhecimentos e práticas desenvolvidas nas metodologias específicas e nas outras ciências pedagógicas para formular generalizações em torno dos conhecimentos e tarefas docentes comuns e fundamentais ao processo de ensino (Ibid.).

Libâneo retoma a definição da didática em outro texto, no qual se dedica a discutir a relação entre “Didática” e as “Didáticas específicas”. Desse modo, o autor reafirma que a didática é uma disciplina que:

estuda as relações entre ensino e aprendizagem, integrando necessariamente outros campos científicos, especialmente a teoria do conhecimento (que investiga métodos gerais do processo de conhecimento), a Psicologia do desenvolvimento e da aprendizagem (que investiga os processos internos de cognição), os conteúdos e métodos particulares das Ciências das artes ensinadas, os conhecimentos específicos que permitem compreender os contextos socioculturais e institucionais da aprendizagem de ensino (LIBÂNEO, 2008:60).

Para Libâneo, atualmente, tem se fortalecido a relação de

interdependência entre a didática geral e as específicas. Assim, segundo este autor, a didática não pode formular seu objeto de estudo de forma independente dos conteúdos e métodos das ciências e das artes a serem ensinadas. Da mesma forma, as didáticas específicas não podem “cumprir sua tarefa na formação de professores sem os princípios de aprendizagem e ensino comuns a todas as disciplinas presentes na didática” (Ibid. p.59). Contudo, o autor também nos conta sobre a difícil relação entre essas duas perspectivas, que muitas vezes reforça a separação entre elas, indicando as razões de caráter histórico, epistemológico e técnico para tal.

Há razões históricas, epistemológicas e técnicas que explicam esses desencontros. Durante muito tempo permaneceu a concepção de uma didática válida igualmente para todas as disciplinas, expressada na teoria dos passos formais do ensino de Herbart. Em seguida, em oposição à orientação anterior, há a tendência de consolidação das metodologias específicas, com a recusa da didática geral, resultando na desatenção ao fundamento pedagógico-didático dos problemas do ensino. A terceira fase consiste na busca da unidade entre uma teoria geral do ensino e as metodologias específicas, que estaria caracterizando o momento atual (Idem, p.63).

Buscando identificar pistas do percurso do ensino de didática no país, Libâneo (2010:82), em reflexões mais atuais sobre o tema, pergunta-se sobre de qual forma as correntes desse campo têm tratado a questão da integração entre didática e epistemologia. O autor discute a pertinência da abordagem epistemológica nas questões didáticas e afirma que para “sustentar a ideia de que toda didática supõe uma epistemologia, é preciso admitir que o núcleo do problema didático é o conhecimento” (Ibid, p. 83).

Desse modo, o autor apresenta cinco posições sobre as relações entre didática e epistemologia: a dos didatas franceses – com base nos trabalhos de M. Develay, J.L. Martinand, J.P. Astolfi e G. Vergnaud –; a pedagogia diferenciada – a partir do trabalho de P. Meirieu; a noção de relação com o saber – com base em Charlot –; o ensino por mudança conceitual – a partir da perspectiva de Bachelard; e a teoria de ensino

desenvolvimental de Davidov. Em todas elas, segundo Libâneo, a despeito de possuírem premissas diferenciadas, há um núcleo comum em torno da integração entre didática e epistemologia das disciplinas. A seu ver, “o ensino de conteúdos específicos requer métodos e organização do ensino particularizados, do mesmo modo que não é possível ensinar conteúdos ‘em si’, separados dos seus procedimentos lógicos e investigativos” (LIBÂNEO, 2010:101). A didática, assim, não poderia apostar na emancipação humana sem uma formação científica geral, em articulação com os contextos socioculturais da aprendizagem.

Se, por um lado, existe um movimento de aproximação entre a didática de caráter mais geral e aquela referente às disciplinas, por outro, as chamadas didáticas específicas vêm se desenvolvendo fortemente, seja na prática escolar, seja do ponto de vista da investigação. Astolfi e Develay (1999) alertam sobre os riscos de nos apoiarmos em ênfases sobre os saberes de referência e, por outro lado, o perigo de só levar em conta a aprendizagem em sua dimensão mais geral e psicológica. De qualquer forma, esses movimentos de aproximações e distanciamentos são especialmente relevantes no que se referem às didáticas da matemática e das ciências naturais.

A didática das ciências e a didática da matemática possuem uma forte tradição em diversos países europeus¹¹. Há, nesse sentido, um movimento muitas vezes contrário ao da aproximação entre didática geral e específica, em que nega-se o caráter geral da didática e defende-se a existência dessa disciplina somente na relação com os

¹¹ Pelo projeto de pesquisa financiado com bolsa de pesquisa da FAPESP, obtida no 1o semestre de 2011, estive ligada ao Departamento de Didática das Ciências e da Matemática da Faculdade de Ciências da Universidade de Copenhagen. Também tive a oportunidade de visitar o equivalente departamento, pertencente à Faculdade de Ciências na Universidade de Estocolmo, a convite de um de seus pesquisadores. Em ambos os contextos, a Didática das Ciências e da Matemática é vista muito mais como parte das áreas específicas do que da área de Educação.

campos disciplinares. Como indica Carvalho, com base no trabalho de Tochon (1999; *apud* CARVALHO, 2009:35), “a didática não deve ser entendida como uma disciplina por si só, mas antes, pelo contrário, devem existir tantas didáticas quanto as disciplinas dos diversos saberes”. Os autores defendem a existência das didáticas específicas, as quais são formadas por comunidades de pesquisadores que desenvolvem investigações fortemente ancoradas nos respectivos saberes.

Percebe-se, desse modo, a tensão entre o pertencimento das didáticas específicas a um campo mais amplo, a didática (geral) ou sua independência, formando tantos campos de conhecimento quantas áreas de saberes a serem ensinados.

A tensão entre a existência de uma didática de caráter mais geral e de uma didática específica, ligada às disciplinas, pode ser analisada a partir dos pontos de vista sociológico e epistemológico. Antes, porém, de abordá-los, gostaria de fazer uma pequena reflexão sobre a relação tensionada entre didática geral e didática específica. Como será visto nesse texto, pretendo mesmo tratar dessa relação como uma tensão, sem necessariamente tomar uma posição sobre um dos polos. A principal razão para isso é que, para além de uma discussão epistemológica, os campos da didática geral e da didática das ciências hoje, no Brasil e no mundo, são formados por educadores e pesquisadores renomados, formuladores de políticas públicas e com ampla e importante produção científica. Da mesma forma, esses mesmos indivíduos ocupam os cargos de docentes e pesquisadores nas instituições públicas e privadas de ensino, com diferentes conformações, ora pertencendo a mesmos departamentos e unidades, ora em departamentos e faculdades distintas, caracterizando diferentes culturas institucionais. Essas comunidades, articuladas ou tomando posições antagônicas, vêm constituindo também o campo da

educação (e da didática e da didática das ciências) e, frente a demandas sociais e políticas, se associam ou se distanciam, revelando que a tensão entre os campos ultrapassa em muito sua dimensão epistemológica, sendo também política. Nesse sentido, qualquer posicionamento definitivo sobre a existência ou a negação de uma didática geral e de uma didática das ciências naturais seria reduzir o fenômeno social de formação destes campos. Optei por trazer aqui essa reflexão para que meus posicionamentos pudessem ser melhor compreendidos¹².

Quando afirmo que não irei tomar posição sobre o tema, significa dizer que irei de fato assumir a tensão e que minha aposta é trabalhar na perspectiva de considerar a existência de especificidades tanto nos conhecimentos da didática geral, como naqueles da didática específica. O que me proponho fazer neste texto é discutir a existência desse campo de interseção, que se revela na construção de uma didática que, por um lado, lida com elementos mais gerais, que dizem respeito às relações entre aluno-professor, às teorias de ensino e de aprendizagem, às influências da cultura escolar e das dimensões sociais, culturais, políticas e econômicas da sociedade nos processos de ensino-aprendizagem; e, por outro, também lida com elementos que giram em torno dos saberes disciplinares, recolocando os elementos mencionados numa nova posição, mediada agora pelo conhecimento específico. E mais: minha aposta é trazer ainda essa reflexão para o âmbito da educação em museus.

Desse modo, irei abordar, a seguir, alguns elementos que, a meu ver, constituem a dimensão mais geral da didática. Para tal, irei explorar o

¹² É ilustrativo, sob esse tema, o debate vivido neste ano (2011) na CAPES, que questionou as coordenações das áreas que reúnem os programas de pós-graduação de Educação e do Ensino de Ciências e Matemática e que culminou no fim da Área 46, referente a este último. Atualmente a (ex?) Área de Ensino de Ciências e Matemática na CAPES encontra-se sobre a coordenação de um pesquisador não indicado pelos programas de pós-graduação, como vinha sendo feito até o momento.

tema a partir de uma análise que terá início no movimento crítico da didática, ocorrido nos anos 1980 no Brasil, o qual, por sua vez, esteve contextualizado também em um movimento mais amplo quando a educação passa a receber influência das teorias críticas dos anos 1960 e 1970. Esta análise, como iremos argumentar, reposiciona a didática frente ao tecnicismo característico dos momentos anteriores, favorecendo uma visão politizada e engajada dos processos de ensino e, ao mesmo tempo, abrindo espaço para sua diluição dentro do próprio campo mais amplo da educação.

Como reforça Miriam Soares Leite¹³, o reconhecimento da multidimensionalidade do conceito de didática se apoia na “imbricação dos aspectos subjetivos, técnicos e político-sociais do processo de ensino-aprendizagem, conforme defendido por Candau (1983, 1997) já há mais de vinte anos”, o que, contudo, é até hoje só assumido parcialmente pelo campo educacional. A seu ver, é ainda

frequente uma visão instrumental ou ‘sociologizante’ da didática – a primeira limitando suas questões à dimensão técnica, supostamente neutra em termos políticos, e a segunda abrindo mão da especificidade da didática, na medida em que tende a se confundir com a sociologia da educação e a descuidar de aspectos subjetivos e técnicos dos seus objetos de estudo (LEITE, 2007:70).

Libâneo (2010) também reforça essa continuidade na compreensão instrumental da didática, afirmando que em “boa parte dos cursos de licenciatura no Brasil, a despeito da intensa produção do movimento crítico da didática desde o início dos anos 1980, mantém-se a concepção de didática prescritiva, instrumental”. O autor problematiza

¹³ Assim como eu, Miriam Soares Leite trabalhou em suas pesquisas com Yves Chevallard e Basil Bernstein. Ela também foi orientada pela Profa. Dra. Vera Maria F. Candau, que me orientou no mestrado. Seu livro, que discute as proximidades e as distâncias entre esses autores, nos ajuda a entender muitas das questões que aqui abordo. Nesse trecho que cito de seu texto, a autora está discutindo as potencialidades e as especificidades dos conceitos de recontextualização e transposição didática e situa Chevallard com relação ao campo da didática. Ao fazer isso, Leite dialoga com a posição que aqui estou assumindo sobre o desenvolvimento da didática no Brasil.

o impacto do movimento crítico da didática, que buscou a vinculação entre ensino e realidades sociais. Como aponta:

É possível questionar, por um lado, se essa didática conseguiu, em suas várias correntes teóricas, articular pedagogicamente o social, o político, o cultural e o escolar; por outro, em que grau a metodologia de ensino nessas orientações teóricas de cunho crítico tem se preocupado com o vínculo entre a didática e a epistemologia dos saberes ensinados (LIBÂNEO, 2010:81).

Entendemos que o movimento da didática crítica foi crucial para problematizar a perspectiva da didática instrumental e auxiliou na compreensão da articulação entre as dimensões macrossocial e microssocial dos processos de ensino e aprendizagem. Não à toa, iremos trazer para a discussão o trabalho de Basil Bernstein, autor estudado por mim, desde o doutorado, exatamente por propor um modelo teórico para articular essas duas escalas da estrutura social, ao olhar para o fenômeno de ensino e aprendizagem, e que neste texto fornecerá a base para discussão da dimensão sociológica da didática.

Por outro lado, iremos também abordar a dimensão específica e disciplinar da didática, a partir de uma análise epistemológica. Esta, por sua vez, terá por base a compreensão de que os processos de ensino e aprendizagem se movem na interseção de conhecimentos de diferentes campos, os quais são mediados pelo saber disciplinar; irá considerar, em especial, as discussões no âmbito da didática francesa, a qual possui vasta tradição na constituição das didáticas disciplinares. Também não por acaso, a maior referência que iremos trazer é o trabalho de Yves Chevallard, autor também explorado em minha tese de doutorado e em vários outros estudos por mim realizados.

Tanto a dimensão sociológica, a partir do trabalho de Bernstein, quanto a epistemológica, com base em Chevallard, serão, em seguida, contextualizadas no âmbito dos museus de ciências. Esse movimento revela, de certa forma, a trajetória teórica que venho desenvolvendo

nos estudos sobre a educação em museus. Por um lado, tenho estudado a dimensão social dos processos educativos museais, identificando as especificidades pedagógico-didáticas¹⁴ que permeiam as ações educacionais desenvolvidas nesses locais, independentemente da tipologia de museu¹⁵ –, investigando a formação dos educadores de museus e explorando as influências das políticas públicas na definição das ações. Por outro, tenho realizado estudos voltados à dimensão epistemológica, relativos aos aspectos de ensino no museu – a partir de análise de concepções, de propostas e de ações ligadas às exposições e às atividades educativas – e de aprendizagem dos diferentes públicos que visitam esse espaço. A meu ver, esses estudos vêm se constituindo como fortes argumentos teóricos em direção à formulação da didática museal.

II.2) A dimensão sociológica da didática

A problemática relativa ao ensino da Didática não pode ser dissociada da questão da formação de educadores e esta, por sua vez, se articula com a análise do papel da educação na sociedade em que vivemos. Toda prática social é histórica e, neste sentido, se orienta para a dominação ou para libertação. A educação, sendo uma prática social, está vinculada a um projeto histórico. É fundamentalmente a partir de uma visão contextualizada e historicizada da educação que podemos repensar a didática e ressitua-la em conexão com uma perspectiva de transformação social, com a construção de um novo modelo de sociedade”

**A Didática em Questão –
Documento Final**

¹⁴ Neste texto não iremos explorar as diferenças entre pedagogia e didática, embora reconheçamos as tensões ao considerar as relações entre ambas. Como indica Leite (2007:62), no Brasil a identidade dos campos da didática e da pedagogia não é consensual e “Com frequência a pedagogia é identificada como a ciência da educação ou ainda o conjunto de ciências da educação – o que incluiria a didática”, posição essa diferente daquela defendida pelos teóricos da didática francesa, como Chevallard.

¹⁵ Na área de museu, a expressão “tipologia de museus” refere-se aos diferentes museus pertencentes às várias áreas de conhecimento: museus de arte, museus de história, museus de ciências naturais.

Em 1982, ocorreu no Rio de Janeiro, o evento “A Didática em Questão”, com a finalidade de “promover uma revisão crítica do ensino e da pesquisa em Didática” (CANDAU, 1991:9). Esse evento reuniu a comunidade de pesquisadores da educação em torno de uma revisão crítica da didática, naquele momento contestada pelo seu caráter “inócuo” e “prejudicial”. Contudo, para compreender as críticas que a didática sofreu nesse período, segundo Vera Candau, é necessário historicizar.

Candau (1991) recupera, no primeiro texto reunido no livro que publicou as memórias desse evento, a história da didática na articulação com o campo mais amplo da educação. Defende, desse modo, a multidimensionalidade do processo de ensino-aprendizagem, sendo, a seu ver, este o objeto de estudo da didática.

O objeto de estudo da didática é o processo de ensino-aprendizagem. Toda proposta didática está impregnada, implícita ou explicitamente, de uma concepção do processo de ensino-aprendizagem. Parto da afirmação da multidimensionalidade deste processo. O que pretendo dizer? Que o processo de ensino-aprendizagem, para ser adequadamente compreendido, precisa ser analisado de tal modo que articule as dimensões humana, técnica e político-social (CANDAU, 1991:13).

Neste texto, a autora propõe a superação do reducionismo que a didática sofreu a partir de uma visão liberal e modernizadora das perspectivas humanistas e tecnicistas, na direção da articulação das diferentes dimensões do processo de ensino-aprendizagem. Este, para ela, seria o lugar da didática. A didática, naquele momento, estava em busca de uma identidade dentro do campo educacional e se afirmou a partir do reconhecimento da articulação entre processos de ensino-aprendizagem e projeto político-social.

A obra em questão, assim como o texto citado, são datados. Dos anos 1980 até o momento atual, a configuração das áreas que compõem a educação sofreu mudanças. Por exemplo, o desenvolvimento teórico advindo da sociologia, nos últimos anos, acaba por trazer novos

aportes para a pesquisa sobre a formação de professores e para a compreensão dos processos de ensino-aprendizagem. Além disso, os novos estudos nos campos da psicologia e da linguagem acabam também por redimensionar o entendimento desse processo.

No Brasil, por um lado, a didática se fortaleceu, ampliaram-se os fóruns de discussão, a comunidade de educadores e pesquisadores cresceu, a produção acadêmica se consolidou. Por outro, percebe-se que seu objeto passou a ser o centro de interseção – e de disputa – de muitas outras áreas da educação, como o currículo e a formação de professores. Do ponto de vista das discussões que tornaram-se foco da didática, os anais dos Encontros Nacionais de Didática e Prática de Ensino (ENDIPES), eventos originados exatamente do seminário “A didática em questão” (1982 e 1983), podem ser bons indicadores de como a “multidimensionalidade” dessa área hoje se expressa.

Como podemos perceber na apresentação da coleção de livros publicados no XV ENDIPE, ocorrido em Belo Horizonte, em 2010, o tema central “Convergências e Tensões no campo da formação e do trabalho docente” foi subdividido em “campos bem definidos para permitir a análise das tendências em cada campo”. Foram ao todo 90 simpósios que deram origem a 6 volumes da coleção, os quais foram organizados em subtemas, a saber: alfabetização e letramento; arte-educação; avaliação educacional; currículo; didática; educação a distância e tecnologias da informação e comunicação; educação ambiental; educação de jovens e adultos; educação de pessoas com deficiências, altas habilidades e condutas típicas; educação do campo; educação em ciências; educação em espaços não-escolares; educação, gênero e sexualidade; educação indígena; educação infantil; educação matemática; educação profissional e tecnológica; ensino de língua portuguesa; ensino de educação física; ensino de geografia; ensino de história; ensino de línguas estrangeiras; ensino superior; escola,

família e comunidade; formação docente, políticas educacionais; relações raciais e educação; e trabalho docente (DALBEN *et al.*, 2010).

É, sem dúvida, impressionante o universo temático hoje considerado como parte do que podemos incluir no campo da didática e da prática de ensino. Os tópicos em torno dos quais os trabalhos dos congressistas foram reunidos revelam o movimento mais geral da didática, ao incorporar temáticas relacionadas com as políticas públicas, as relações raciais, a avaliação, o currículo, entre outros. Contudo, também estão dentro do foco de interesse da didática as questões voltadas particularmente para o ensino e a aprendizagem de conteúdos específicos, como os “ensinos de”.

Neste sentido, é possível afirmar que a didática (geral) se ocupa, entre outros aspectos, da produção do *discurso pedagógico*, aqui entendido como o processo de comunicação e de produção dos textos (num sentido literal e ampliado – currículos, práticas e qualquer forma de representação pedagógica), incluindo os atores, as instituições, os conhecimentos e seus contextos, com intenções de educar e aprender¹⁶.

Mas, como se dá a produção deste discurso? Qual característica ele possui? Existirá realmente um discurso pedagógico geral ou este ganha somente existência na relação com os conhecimentos específicos? Basil Bernstein foi um dos autores que explorou o significado do discurso pedagógico e suas reflexões são muito importantes para a compreensão do seu funcionamento.

¹⁶ Esta definição de discurso pedagógico por mim proposta é fortemente ancorada na perspectiva de Bernstein. Minha contribuição aqui é atribuir à didática o papel de estudar este discurso, seus elementos e as relações entre eles.

a) Filiações teóricas da obra de Bernstein

A relação entre as dimensões macroestruturais e microestruturais da sociedade e, em especial, da educação, foi explorada densamente na obra de Basil Bernstein. Bernstein (1996)¹⁷ é um sociólogo da educação que analisou a estruturação social do discurso pedagógico e das formas de sua transmissão e aquisição, interessando-se, em especial, pela relação entre as estruturas de classe – com as desigualdades sociais – e a linguagem da educação. A obra deste autor, como nos aponta Leite (2007:24), apesar de privilegiar “as relações pedagógicas escolares, pretende que sua linguagem conceitual possa descrever qualquer relação pedagógica”.

Para Leite (2007:19), junto com Michael Young, Bernstein passa a ser conhecido no Brasil, na década de 1970, como um dos principais teóricos da Nova Sociologia da Educação. Neste sentido, a partir de uma de suas obras traduzidas para português e outra circulando em espanhol, a noção de recontextualização aparece nas reflexões sobre o conhecimento escolar no país.

Segundo Forquin (1993), os trabalhos de Bernstein resumem, de certa forma, a proposta da Nova Sociologia, na medida em que este estabelece uma relação direta entre a distribuição de poder numa dada sociedade e os modos com que esta seleciona, classifica, distribui, transmite e avalia os saberes destinados ao ensino. Nas palavras de Forquin, essa nova perspectiva sociológica pretende:

¹⁷ As reflexões aqui apresentadas tomaram por base minha tese de doutorado (MARANDINO, 2001) e artigo publicado sobre o tema (MARANDINO, 2004), mas receberam novos aportes a partir de outros textos do próprio Bernstein e de autores que o estudaram. Representam, assim, um aprofundamento na perspectiva sociológica da educação em relação a meus trabalhos anteriores, com vistas a construir os argumentos e o próprio texto desta Livre-Docência. Desse modo, selecionei para este texto alguns dos conceitos desenvolvidos pelo autor, não sendo objetivo tratar da totalidade de suas ideias. Tal seleção refere-se aos conceitos que considero relevantes para a discussão em torno da dimensão sociológica da didática.

fazer surgir o sistema complexo de relações que podem existir, nas sociedades contemporâneas, entre a estrutura dos saberes e o modo de funcionamento das transmissões escolares, por um lado, e, por outro lado, das formas dominantes de poder e o controle social que exercem tanto no interior das instituições educativas quanto ao nível da sociedade global (FORQUIN, 1993:85).

Para Bernstein (1996:229), a sociologia da educação, em suas formulações anteriores a esta nova perspectiva, não daria atenção às características da forma especializada de comunicação do discurso pedagógico, já que as análises deste campo tomam o discurso como dado. Ao contrário, para ele, o discurso pedagógico é seu objeto de análise. Segundo ele, as teorias da reprodução que estão na base de uma determinada visão da sociologia da educação:

(...) vêm o discurso pedagógico como meio para outras vozes: classe, gênero, raça. Os discursos da educação são analisados por sua capacidade para reproduzir relações dominantes/dominados que, embora externas ao discurso, penetram as relações sociais, os meios de transmissão e a avaliação do discurso pedagógico. Considera-se, frequentemente, que a voz da classe operária é a voz ausente do discurso pedagógico, mas argumentaremos aqui que o que está ausente do discurso pedagógico é a sua própria voz (Ibid.).

Através de seu trabalho, Bernstein pretende dar “um passo possível em direção à especificação dos princípios de ordenamento intrínsecos à produção, reprodução e mudança do discurso pedagógico”. Seu objetivo é, assim, “preencher a lacuna sobre as práticas pedagógicas, procurando identificar os princípios subjacentes à pedagogização do conhecimento, que tornam possível a comunicação pedagógica” (SANTOS, 2003:30). Neste sentido, este autor vai problematizar os pressupostos das teorias da reprodução, afirmando que essas estão mais preocupadas “com uma análise do que é reproduzido na (e pela) educação do que com uma análise do meio de reprodução, com a natureza do discurso especializado”. Em sua crítica, Bernstein tem a preocupação de garantir que uma teoria da reprodução cultural seja capaz de lidar com a produção, a transmissão e a aquisição da cultura pedagógica.

É como se o discurso especializado da educação fosse apenas uma voz através da qual outras vozes falam (classe, gênero, religião, raça,

região). É como se o discurso pedagógico fosse ele próprio não mais que o condutor para as relações de poder externas a ele; um condutor cuja forma não tem qualquer consequência para aquilo que é conduzido (Ibid., p. 231).

Algumas das proposições que permearam a Nova Sociologia da Educação foram formuladas por Bernstein. Segundo Leite (2007:22), no entanto, esta corrente recebeu críticas, como aquelas que se referem a uma excessiva ênfase relativista, já que “a percepção da arbitrariedade das práticas pedagógicas tendeu a implicar o abandono das discussões epistemológicas e axiológicas acerca do conhecimento escolar”. Para esta autora e com base no trabalho de Forquin, Bernstein é um autor que ocuparia um lugar à parte nessa corrente, por se manter fiel as suas reflexões iniciadas anteriormente. A partir do texto do próprio Bernstein, Leite ressalta algumas de suas proposições centrais que expressam sua visão sobre os fundamentos da Nova Sociologia da Educação, quais sejam “estabelecer relações entre os princípios de seleção e organização que subjazem aos currículos e seus contextos institucionais e interativos nas escolas e nas salas de aula, bem como entre aqueles princípios e a estrutura social mais ampla”. É nesse sentido que entendo o potencial de alguns dos conceitos desenvolvidos por esse autor para a compreensão das seleções e da organização das ações educacionais e de seus contextos institucionais em diferentes espaços educativos, como os museus.

b) O conceito de dispositivo pedagógico e as regras de constituição do discurso pedagógico

Em seu trabalho, Bernstein indica as relações fundamentais de uma teoria de comunicação pedagógica e analisa as condições de constituição do texto pedagógico. Para isso, se propõe a definir os conceitos de dispositivo linguístico e dispositivo pedagógico. O dispositivo linguístico diz respeito ao sistema de regras formais que regem as distintas combinações que fazemos ao falar ou escrever. Já o

dispositivo pedagógico, que aqui mais nos interessa, possui um ordenamento interno que determina as condições de produção, reprodução e transformação da cultura. Para se entender como se dão esses processos, é necessário, para Bernstein, compreender a base social da distribuição do poder e os princípios de controle que fazem parte do jogo, já que entre o poder e o conhecimento e entre o conhecimento e as formas de consciência encontra-se o dispositivo pedagógico. Assim, para Bernstein, “este dispositivo fornece a gramática intrínseca do discurso pedagógico, através de *regras distributivas, regras recontextualizadoras e regras de avaliação*” (Bernstein, 1996:254), às quais estão hierarquicamente relacionadas.

Essas regras distributivas regulam a relação fundamental entre poder, grupos sociais, formas de consciência e prática e suas reproduções e produções. As regras recontextualizadoras regulam a constituição do discurso pedagógico específico. As regras de avaliação são constituídas na prática pedagógica (Ibid.).

Em síntese, podemos afirmar que as *regras distributivas* são aquelas pelas quais o dispositivo pedagógico controla a relação entre poder, conhecimento, formas de consciência e prática no nível da produção do conhecimento. Através delas, o dispositivo pedagógico controla o impensável, a produção do conhecimento. Para Bernstein (1998:59), existem duas classes de conhecimento em todas as sociedades: a pensável e a impensável; a primeira esotérica e a segunda mundana. Apesar de não existir uma clara separação entre ambas e ser possível uma transição dos conhecimentos nesses dois mundos, o autor indica que nas sociedades modernas atuais, numa simplificação crua e até mesmo tosca, o “controle do impensável encontra-se essencialmente nos níveis superiores do sistema educativo”. Tal controle pode ser feito fora deste sistema, mas é nele que ocorre a parte principal deste controle e da gestão do conhecimento impensável. Já a gestão do pensável se dá a partir dos sistemas escolares primários e secundários.

Os significados produzidos pelos sujeitos podem ser concretos, quando possuem uma relação direta com o contexto, ou abstratos, quando essa relação é indireta. No primeiro caso, o significado se confunde e se perde no próprio contexto: está atrelado a ele. No segundo, sendo a relação indireta com a base material, com o contexto, cria-se uma descontinuidade, um espaço, um vazio, um discursivo potencial. É exatamente nesse vazio que se geram possibilidades alternativas de produção de significados, de relações entre o material e o imaterial. Sendo este vazio potencialmente benéfico, mas ao mesmo tempo perigoso, local do encontro entre ordem e desordem, entre coerência e incoerência, “qualquer distribuição de poder tentará regular a realização deste potencial” (Idem; p. 60). Assim, as regras distributivas tentam regular quem tem acesso a esse lugar e por isso controlam as possibilidades alternativas, mas o fazem imersas em contradições, já que não podem fazer isso de modo eficaz.

O controle do acesso a esse lugar “vazio” se dá mediante a seleção dos agentes que foram legitimamente pedagogizados – e é nesse processo que as regras distributivas atuam. Elas *marcam e distribuem quem pode transmitir o quê, a quem e sob quais condições* e, assim, tentam estabelecer limites interiores e exteriores ao discurso legítimo. Logo, o discurso pedagógico é a regra de comunicação especializada na qual os sujeitos pedagógicos são criados. As relações de poder irão, desse modo, distribuir o pensável e o impensável, promovendo as estratificações dos grupos. Sendo assim, as regras distributivas “criam um campo especializado de produção do discurso, com regras especializadas de acesso e controle especializados de poder” (Ibidem).

Com relação às *regras recontextualizadoras*, como afirma Leite (2007:32), estas seriam o cerne do discurso pedagógico, já que tal discurso, na obra do autor, é na verdade um princípio de apropriação de outros discursos, “com a finalidade específica de atender ao

processo de transmissão e aquisição de conhecimentos – um princípio recontextualizador”. Bernstein entende que o discurso pedagógico pode ser definido como as regras para embutir e relacionar dois discursos e, nesse processo de relação, o discurso da competência, instrucional, é embutido no discurso regulativo, de ordem social. Em se tratando de um princípio que desloca outros discursos de sua prática e seu contexto, segundo sua lógica, ao deslocar e recolocar o discurso original, este é transformado. O princípio recontextualizador do discurso pedagógico age de forma seletiva, apropriando, refocalizando e relacionando outros discursos, a partir de sua própria ordem, tornando-o um outro discurso. Desta forma, para Leite:

o discurso pedagógico/princípio recontextualizador se apropria do tempo, dos textos selecionados e do espaço escolar: o tempo adquire, então, uma referência especializada – as faixas etárias; os textos selecionados tornam-se conteúdos escolares; e o espaço passa a ser um contexto específico de interações comunicativas, definido por valores de classificação e enquadramento (Idem).

Bernstein chama atenção para o fato dos textos produzidos pelo princípio recontextualizador tenderem a proclamar seu caráter único, negando a intertextualidade e afirmando uma autoria exclusiva. O campo recontextualizador transforma a intertextualidade do texto em intratextualidade e, ao embutir o discurso instrucional no discurso de ordem social, produz uma especialização do tempo, do texto (ou equivalente metafórico), do espaço e das condições da interrelação. Logo, na prática, o discurso pedagógico confere uma especialização ao tempo, transformando, por exemplo, o texto num conteúdo especial relacionado com a idade: “A prática pedagógica cria uma autorização para falar em suas próprias marcações, em suas próprias divisões temporais” (Ibid., p.262).

Quanto às *regras de avaliação*, Bernstein vai afirmar que esta se encontra na relação entre a aquisição e a transmissão do conhecimento, lembrando sempre que, para este autor, na constituição do discurso pedagógico, o discurso instrucional – relativo

às competências – está imerso no discurso regulador – relativo à ordem social. Como vimos, o discurso pedagógico distribui o tempo, tornando-o serial e transformando-o em idade. Por sua vez, o texto se transforma em conteúdo específico e o espaço em contexto específico (Bernstein, 1998:66). Contudo, esses três elementos podem ser transformados ao nível das relações sociais da prática pedagógica, sendo que a idade torna-se aquisição, o conteúdo torna-se avaliação e o contexto torna-se transmissão. Desta forma, para este autor, a chave da prática pedagógica é a avaliação contínua e esta condensaria o significado da totalidade do dispositivo pedagógico.

Como esclarece Leite (2007), as regras de avaliação estão submetidas às regras de distribuição e de recontextualização que regulam a transformação do discurso em prática pedagógica.

As especializações dos tempos, dos espaços e dos textos nos contextos pedagógicos seriam definidas pelo discurso pedagógico, porém concretizadas na sala de aula através da prática contínua de avaliação, que explicitaria os níveis a serem alcançados em cada instituição de ensino, a forma de transmissão e o conteúdo a ser transmitido, e também a distribuição desses conteúdos entre os diferentes grupos de alunos (LEITE, 2007:34).

Neste sentido, as relações promovidas no interior do dispositivo pedagógico desdobram-se em profundas implicações cognitivas e culturais. Em síntese, as *regras distributivas* estariam relacionadas ao nível de produção do discurso, as *regras recontextualizadoras*, ao nível da transmissão e as *regras de avaliação*, ao nível da aquisição.

c) Os contextos de produção e reprodução do discurso e os campos de recontextualização

No trabalho de Bernstein, é possível distinguir três contextos fundamentais dos sistemas educacionais. O contexto primário seria o da produção do discurso e refere-se ao processo de criação e modificação seletiva de novas ideias, formando o “campo intelectual”

do sistema educacional. Este é criado pelas posições, relações e práticas da produção e *não pela reprodução do discurso educacional e suas práticas*.

O contexto secundário seria o da reprodução seletiva do discurso educacional e é formado por vários níveis – pré-escolar/primário, secundário e terciário, agências, posições e práticas. O terceiro contexto proposto é o recontextualizador, no qual as posições, os agentes e as práticas estão preocupados com os *movimentos de textos e as práticas do contexto primário de produção discursiva para o secundário, de reprodução discursiva*. A função daqueles que se encontram nesse contexto é a de regular a circulação dos textos entre os dois outros contextos.

podemos dizer que o discurso pedagógico é gerado por um discurso recontextualizador (...). O princípio recontextualizador cria campos recontextualizadores, cria agentes com funções recontextualizadoras (Bernstein, 1998:63).

Tal campo recontextualizador pode ser subdividido em dois: o campo recontextualizador *oficial (CRO)* e o campo recontextualizador *pedagógico (CRP)* (LEITE, 2007; BERNSTEIN, 1996, 1998). O CRO é criado e dominado pelo Estado e seus agentes, pelos “departamentos especializados do Estado e as autoridades educacionais locais, juntamente com suas pesquisas e sistema de inspeção”. Já o CRP é composto pelos pedagogos e outros formadores de professores e pesquisadores das escolas, pelas universidades e seus departamentos/faculdades de educação, com suas pesquisas, mas também as fundações privadas, os “meios especializados de educação, jornais semanais, revistas, etc. e as editoras, juntamente com seus avaliadores e consultores” e pode se estender “para campos não especializados do discurso educacional”, mas que exercem influência sobre o Estado (Bernstein 1996:270).

Segundo Bernstein, o discurso pedagógico é definido pelas “regras para embutir e relacionar dois discursos”. Esta regra, que é o próprio discurso pedagógico, embute o discurso da competência num discurso de ordem social, “de uma forma tal que o último sempre domina o primeiro” (Ibid., p. 258). Assim, para Bernstein, o discurso instrucional é aquele que transmite as competências especializadas e sua mútua relação e o discurso regulativo é aquele que cria a ordem, a relação e a identidade especializadas.

O discurso pedagógico é um princípio para apropriar outros discursos e colocá-los numa relação mútua especial, com vistas à sua transmissão e aquisição seletivas. O discurso pedagógico é, pois, um princípio que tira (desloca) um discurso de sua prática e contexto substantivos e reloca aquele discurso de acordo com seu próprio princípio de focalização e reordenamentos seletivos (Bernstein, 1996:259).

É interessante verificar que, na perspectiva deste autor, no processo de deslocação e relocação do discurso original, a base social de sua prática (incluindo suas relações de poder) é eliminada, passando por uma transformação: “de uma prática real para uma prática virtual ou imaginária. O discurso pedagógico cria sujeitos imaginários” (Ibid.).

Neste sentido, o autor vai refinar o princípio de constituição do discurso pedagógico, indicando que este trata-se de um princípio recontextualizador que, seletivamente, apropria, reloca, refocaliza e relaciona outros discursos, para constituir sua própria ordem e seus próprios ordenamentos. Desse modo, para o autor, o discurso pedagógico não pode ser identificado com quaisquer dos discursos que ele recontextualiza. Ele não tem qualquer discurso próprio que não seja um discurso recontextualizador.

d) A dinâmica de recontextualização, a transformação dos discursos e os espaços de resistência

Segundo Bernstein, o processo de recontextualização torna o discurso recontextualizado diferente dele próprio e o que varia neste “outro”

discurso dependerá dos princípios dominantes de uma dada sociedade. Para explicar como se dá essa recontextualização, o autor exemplifica através da aquisição da Física na escola secundária. Afirma ele que esta Física é resultado de princípios recontextualizadores que fizeram uma seleção e a deslocaram do contexto primário da produção do discurso (universidades ou agências equivalentes) para o contexto secundário da reprodução do discurso:

Neste processo, a Física sofre uma complexa transformação: de um discurso original para um discurso virtual/imaginário. As regras de relação, seleção, sequenciamento e compassamento (a velocidade esperada de aquisição das regras de sequenciamento) não podem, elas próprias, ser derivadas de alguma lógica interna à Física, nem das práticas daqueles que produzem Física. As regras da reprodução da Física são fatos sociais, não lógicos (Bernstein, 1996:261).

O discurso pedagógico é definido, assim, como um princípio/discurso recontextualizador que “embute a competência na ordem e a ordem na competência, ou, mais geralmente, o cognitivo no moral e o moral no cognitivo” (Ibid.). Como aponta Gallian (2008:244), o conceito de discurso pedagógico é um “princípio de inserção de um discurso instrucional (DI), de habilidades específicas, em um discurso regulador – ou regulativo – (DR), de ordem moral, que é dominante sobre o primeiro”.

A atividade principal do contexto recontextualizador é constituir o “quê” e o “como” do discurso pedagógico. O “quê” seria uma recontextualização a partir dos campos intelectuais (Física, Inglês, História) e expressivos (Artes) e o “como” se refere à recontextualização de teorias das Ciências Sociais, principalmente da Psicologia. Esse campo recontextualizador pode produzir subcampos especializados relativos a níveis do sistema educacional, a currículos, a grupos de alunos, sendo possível distinguir entre as agências de reprodução pedagógica, dentro de limites amplos, aquelas que podem determinar sua recontextualização, independentemente do Estado. Assim, a determinação de quais são os contextos de discurso

pedagógico da reprodução “depende da autonomia relativa concedida aos níveis ou agências, nos diferentes níveis do sistema educacional” (Bernstein, 1996:279).

Por sua vez, a escola “pode incluir, como parte de sua prática recontextualizadora, discursos da família, da comunidade, das relações de colegas do adquirente, para propósitos de controle social, a fim de tornar seu próprio discurso regulativo mais eficaz”. Estes outros discursos também podem exercer sua própria influência sobre o campo recontextualizador da escola, afetando a sua prática.

A dinâmica de funcionamento do campo recontextualizador é reveladora dos processos e agentes que realizam a recontextualização e a criação do discurso pedagógico. Ao descrever a dinâmica de funcionamento do CRO e do CRP na sua relação com o Estado na transição dos anos 1960 e 1970, na Inglaterra, Bernstein (1998:85) revela como os interesses políticos e ideológicos modificaram as formas de autonomia e controle dos agentes desses campos. Existe, assim, uma dinâmica entre posições, agentes, práticas nos três contextos recontextualizadores, sendo possível ocuparem diferentes contextos, dependendo da autonomia concedida a eles. Como indica o autor, o que é “impensável” e “pensável”, a forma de regulação, a composição social dos diferentes agentes, podem variar de uma situação histórica para outra, podendo, no campo pedagógico, ao nível da universidade ou de instituição equivalente, aqueles que produzem o novo conhecimento serem seus próprios recontextualizadores.

Bernstein afirma que o seu modelo permite uma dinâmica interna considerável na produção, na distribuição, na reprodução e na mudança do discurso pedagógico, já que os próprios princípios dominantes – expressão da relação entre os grupos dominantes e regulados pela distribuição do poder – se referem a uma arena de

conflito, em vez de significarem um conjunto estável de relações. Logo, há uma fonte potencial ou real de conflito, resistência e inércia entre os agentes políticos e administrativos do campo recontextualizador oficial, entre as posições no interior do campo recontextualizador pedagógico e entre ele e o campo recontextualizador oficial. Também está presente o contexto cultural primário do adquirente (família/comunidade, relações no grupo de colegas), as práticas e os princípios recontextualizadores da escola. Além disso, os transmissores podem se ver incapazes ou pouco dispostos a reproduzir o código de transmissão esperado (Ibid., p.280).

Com essas palavras, o autor em questão caracteriza a complexa dinâmica de relações entre poder, discurso pedagógico e formas de consciência, reforçando com sua crítica as teorias reprodutivistas, já que considera a relação entre os diferentes discursos repleta de conflitos, resistências e inércias.

Assim sendo, para este autor, a prática pedagógica é um condutor de cultura, um dispositivo humano de reprodução e produção de cultura. O discurso pedagógico é aquele que, na prática pedagógica, embute o discurso de competência num discurso de ordem social. Desta forma, o conceito de discurso pedagógico de Bernstein não se restringe às competências relativas ao campo de conhecimento específico, mas inclui – e submete – este discurso instrucional ao contexto social e suas regras. Faz, dessa maneira, a síntese entre os elementos da macroestrutura social e aqueles da microestrutura, especialmente no que se refere ao contexto educacional.

É também relevante para nossas reflexões, os aspectos do trabalho desse autor referentes à relação entre discurso regulativo e discurso instrucional e ao processo de recontextualização. Este princípio é

responsável exatamente por colocar em relação o “o que” e o “como” que, para Bernstein, referem-se respectivamente aos campos disciplinares e aqueles da psicologia e das ciências sociais. Aparecem aqui, a nosso ver, as relações entre a didática geral e a didática específica que, por sua vez, na perspectiva teórica deste autor, estão inseridas e são influenciadas pelos contextos primário (produtor dos discursos), secundário (reprodutor do discurso) e terciário (recontextualizador). Todos eles submetidos a regras distributivas, recontextualizadoras e avaliativas.

O trabalho de Basil Bernstein nos ajuda a compreender como a prática pedagógica na sua menor unidade – expressa na relação entre aluno, professor e conhecimento – está influenciada pelas estruturas sociais de produção e distribuição do poder na sociedade. Críticas as suas ideias foram formuladas, como, por exemplo, aquelas referentes ao hermetismo de seu texto e ao seu estruturalismo (LEITE, 2007:40). Suas argumentações auxiliaram na reelaboração e no aprofundamento ainda maior da teoria que é bem mais ampla que os elementos aqui trazidos para reflexão. Seleccionamos, desse modo, os conceitos que nos auxiliam na compreensão da dimensão mais geral das relações de ensino-aprendizagem, logo da didática.

Ressaltamos também que a perspectiva de Bernstein, como ele mesmo aponta, não se restringe a compreender a produção do discurso pedagógico de forma restrita aos contextos escolares. Essa visão nos move na direção de assumir que o discurso produzido nas ações educacionais dos museus de ciências também são regulados pelas estruturas sociais mais amplas. Além disso, sofrem influência dos contextos de produção e reprodução, dos processos de transmissão, aquisição e avaliação e de diferentes agentes que ocupam lugares distintos em campos recontextualizadores relacionados a esta instituição cultural. Estas constatações nos levaram a explorar as

ideias desse autor na constituição da didática museal. Parafraseando o próprio Bernstein, seus conceitos nos auxiliam na compreensão das relações entre os princípios de seleção e organização que subjazem a produção de ações educacionais, entre elas as exposições, dos museus e seus contextos institucionais, bem como a relação entre tais princípios e a estrutura social mais ampla.

II.3) A dimensão epistemológica da didática

"Nós consideramos o conhecimento o principal ator e o verdadeiro herói da história. O foco no conhecimento e na sua 'especificidade' se tornou a marca da didática (francesa)"

Yves Chevallard.

Como indicamos anteriormente, a didática francesa tem como um de seus pilares a perspectiva epistemológica, colocando no centro do processo didático o saber. Para argumentar e discutir essa dimensão, optamos pelo trabalho de Yves Chevallard, já que representa uma das importantes perspectivas de elaboração teórica dentro do campo das didáticas da matemática e que também passou a ser usado na didática das ciências naturais. Seus trabalhos são, por sua vez, inspirados em outro didata da matemática, Guy Brousseau, responsável pelo desenvolvimento de importantes bases teóricas deste campo. Irei, desse modo, apresentar aqui algumas das filiações e das ideias básicas da Teoria da Transposição Didática, as reformulações e as ampliações que ela sofreu a partir da elaboração da Teoria Antropológica do Didático e as considerações sobre as implicações para o estudo da dimensão epistemológica da didática museal.

a) As filiações da Teoria da Transposição Didática e suas ideias gerais

Para entender o contexto de produção da perspectiva teórica de Chevallard, é necessário trazer para reflexão aspectos da didática

francesa e, em especial, da didática da matemática e de alguns de seus principais formuladores, entre eles o trabalho de Guy Brousseau¹⁸.

Vinício de Macedo Santos, ao comentar o trabalho de Brousseau (1990; *apud* SANTOS, 2008:12), indica que, para este autor, são diferentes as perspectivas assumidas pela didática desde Comenius: “aquela que a compreende como sinônimo de ensino, a que a considera como técnicas para ensinar ou a perspectiva que a vê como conhecimento do processo de ensinar e, conseqüentemente, como campo de investigação.” Segundo Santos, a didática, para Brousseau, é um campo teórico que se completa se for visto como uma área de conhecimento autônoma vinculada a uma determinada área de conhecimento, como uma didática específica. Desse modo, Brousseau afirma que a didática da matemática é parte ou pode tornar-se parte integrante da matemática, pois, nesse campo, existem problemas que são matemáticos, não havendo conjunção de disciplinas outras que possa explicar a parte matemática do ensino. Assim, Machado aponta que é com base nesse princípio que foram estruturadas as principais vertentes que deram forma à Didática da Matemática na França, a partir das Teorias das Situações Didáticas, Antropológica e dos Campos Conceituais.

Esses pressupostos acabaram por imprimir uma forma específica de entender o campo da didática francesa. Segundo Machado, com base no trabalho de Artigue (1995, *apud* SANTOS, 2008:16), o desenvolvimento da didática da matemática neste país acabou por

¹⁸ No prólogo à edição argentina do livro de Brousseau (2008), Dilma Fregona afirma que a contribuição deste autor pode ser destacada a partir da proposição da Teoria das Situações Didáticas, que aparece como um enfoque alternativo à hegemonia da epistemologia piagetiana dos anos 1970. Tal teoria permitiu a compreensão das interações sociais de alunos, professores e conhecimentos matemáticos que ocorrem em uma sala de aula e que condicionam o que se aprende e a forma como isso se dá.

imprimir um distanciamento com relação ao campo de ação sobre o sistema educativo, o que tem levado a focalizar sua atenção nos conteúdos a serem ensinados, “reafirmando sua especificidade relativamente à Pedagogia e de maneira mais geral às Ciências da Educação”. Desse modo, o campo da didática da matemática “tem-se desenvolvido com o desejo de constituir-se em uma disciplina científica autônoma, ligada, porém independente de disciplinas vizinhas como são a Matemática, além das Ciências da Educação, como a Psicologia e a Sociologia, para citar somente algumas delas”.

As reflexões que se apresentam para a didática da matemática parecem também fazer sentido no contexto da didática das ciências. Como afirma Carvalho (2009:35), “a investigação em didática teve seu primeiro forte avanço na área de ensino de matemática (CHEVALLARD, 1985; BROUSSEAU, 1986;1998), tendo-se depois estendido ao ensino das Ciências, como é o caso da didática da Biologia (ASTOLFI *et al.*, 1997; CLÉMENT, 1998; DE VECHI e GIORDAN, 2002)”. As diferentes didáticas específicas, na perspectiva de Carvalho, vêm se desenvolvendo com investigações sérias e com fortes raízes nos respectivos saberes. É exatamente com foco na seleção dos conteúdos a serem ensinados que, para essa autora, “se enraíza a noção de transposição didática” (CARVALHO, 2009:42).

O estudo sobre transposição didática tem em Yves Chevallard a principal referência¹⁹. Segundo Astolfi e Develay (1990), a teoria da

¹⁹ Os aspectos relativos à Teoria da Transposição Didática que aqui apresento têm como principal base meu doutorado (MARANDINO, 2001) e as demais pesquisas por mim desenvolvidas. Contudo, foi incorporado a este material uma nova contextualização do trabalho de Yves Chevallard e os desdobramentos atuais de sua obra, com base no que hoje é chamada da Teoria Antropológica do Didático. Esses desdobramentos, como será visto, não só acabaram dando uma outra dimensão a teoria, como, no nosso caso específico, vieram ao encontro das limitações que vinham sendo apontadas na literatura sobre a TD e àquelas que encontramos no desenvolvimento de nossos estudos.

transposição didática teve origem²⁰ na didática das matemáticas, através dos trabalhos de Y. Chevallard e M. A. Joshua, que estudaram a matemática do conceito de distância e analisaram as transformações sofridas por este conceito desde a sua produção, no “saber sábio”, até sua introdução nos programas de geometria na sétima série. Ou seja, analisaram as modificações de seu estatuto teórico pelos círculos de pensamento intermediários entre a pesquisa e o ensino (Astolfi e Develay, 1990:47).

Segundo Carvvalho (2009:42), foi o trabalho de Astolfi e colaboradores que introduziu o conceito de transposição didática no âmbito da didática das ciências. No Brasil, o livro “A Didática das Ciências”, de Astolfi e Develay (1990), foi um dos que mais divulgou este conceito entre os pesquisadores de ensino das ciências. Neste livro, os autores propõem uma reflexão epistemológica que: examine a estrutura do saber ensinado; que esteja atenta aos aspectos históricos das ciências, baseada na ideia de ruptura e obstáculo; e que promova a relação entre epistemologia e didática.

Tendo por base a ideia de que o saber científico sofre um processo de transformação ao se tornar conhecimento ensinável no espaço escolar, Astolfi e Develay (1990:48) afirmam a existência de uma “epistemologia escolar que pode ser distinguida da epistemologia em vigor nos saberes de referência”. Com base nos estudos de Chevallard, estes autores indicam que na escola o saber sábio sofre uma mudança em seu estatuto epistemológico e, desta forma, o que se ensinam nela não seriam saberes em estado puro, mas, sim, *conteúdos de ensino*. Ao discutirem os processos de reformulação, dogmatização e transposição dos saberes, citam o trabalho de M. Develay (1987), na área da biologia, a partir de seus estudos sobre a reificação do saber

²⁰ Forquin (1992:33), entre outros autores, aponta o trabalho de Michel Verret como pioneiro no tratamento do tema relativo à transformação de um objeto de conhecimento em objeto de ensino.

escolar com respeito ao conceito de memória, tal como este é apresentado nos textos dos cientistas, em suas obras de vulgarização, e como este é encontrado nos manuais. Outro exemplo, também no campo da biologia, citado por Astolfi e Develay (1990:49), é o estudo de Rumelhard (1979) sobre os processos de dogmatização das noções de genética, o qual indica como os manuais escolares apresentam explicações diferentes daquela do saber sábio. Astolfi e Develay, nesta obra, propõem a sistematização da transposição didática, afirmando, porém, que, além dela, outros determinantes pesam sobre a elaboração curricular. São eles as *práticas sociais* de referência, os *níveis de formulação de um conceito* (nos planos linguístico, psicogenético e epistemológico) e as *tramas conceituais*.

Como aponta Leite (2007:48), o trabalho de Chevallard possui como especificidade o desenvolvimento de um modelo teórico para análise dos sistemas de ensino, – não exclusivamente sociológico, psicológico ou instrumental – “tendo como eixo estruturante, a discussão do saber escolar em termos epistemológicos”. Ao contextualizar o trabalho deste autor no movimento da Nova Sociologia da Educação, com base no texto de Forquin, Leite (Ibid. p.50) destaca a secundarização que a dimensão epistemológica sofreu nessa corrente de pensamento curricular. O efeito dessa tendência, a seu ver, foi excluir a possibilidade de uma abordagem epistemológica crítica “que não nega a historicidade e o conteúdo social do saber, isto é, não nega a dinâmica conflitiva das relações sociais de poder que perpassam os processos de criação e de distribuição do conhecimento”. O trabalho de Chevallard e, de forma ampla, da didática francesa, vai exatamente na direção de focalizar os aspectos do conhecimento, dando ênfase à dimensão epistemológica dos processos de ensino e aprendizagem.

b) A dinâmica da transposição didática e o funcionamento do sistema didático

Yves Chevallard, em seu livro "La Transposición Didáctica: del saber sabio al saber enseñado", publicado em espanhol por uma editora da Argentina, em 1991, tem a preocupação de discutir inicialmente a possibilidade da existência de uma ciência chamada "didática da matemática". Neste sentido, o autor questiona o papel das didáticas, defendendo que o objeto de estudo desta seria o jogo que ocorre, na sala de aula concreta, entre os docentes, os alunos e o saber (matemático). Parte, então, do pressuposto de que o ensino de um determinado elemento do saber só será possível se esse elemento sofrer certas "deformações" para que esteja apto a ser ensinado.

O saber-tal-como-é-ensinado, o saber ensinado, é necessariamente distinto do saber-inicialmente-designado-como-o-saber-que-deve-ser-ensinado, o saber a ensinar (Chevallard, 1991:17).

Ao analisar o problema da resistência ao conceito de transposição didática, o autor afirma que não se pode compreender o que ocorre no interior do sistema didático sem levar em conta o exterior, tratando-se assim de um sistema aberto no qual a sobrevivência supõe a compatibilização com o seu meio.

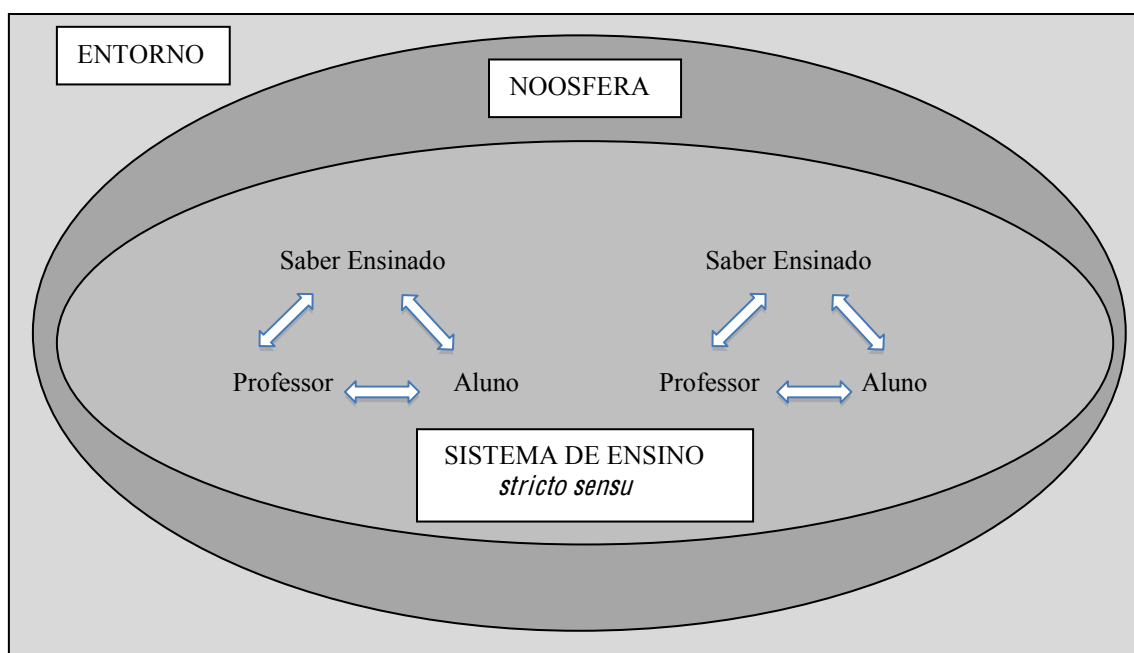
O saber que produz a transposição didática será, portanto, um saber exilado de suas origens e separado de sua produção histórica na esfera do saber sábio, legitimando-se, enquanto saber ensinado, como algo que não é de nenhum tempo nem de nenhum lugar, e não legitimando-se mediante o recurso da autoridade de um produtor, qualquer que seja. 'Podem crer-me', parece dizer o docente, para afirmar seu papel de transmissor, que não pode transmitir senão sob a condição de não produzir nada, 'podem crer-me porque não se trata de mim (Ibid., p.18).

O autor procura então indicar elementos que caracterizam o funcionamento didático a partir do conceito de transposição didática. Assim, o saber ensinado supõe um processo de *descontemporalização*, quando é exilado de sua origem e separado de sua produção histórica na esfera do saber sábio. Também passa por uma *naturalização*, por possuir o sentido de "uma natureza dada". É, além disso,

descontextualizado, na medida em que existe algo invariante (significante) e algo variável no elemento do saber sábio correspondente ao elemento do saber ensinado e, neste sentido, procede-se, através de uma descontextualização dos significantes, seguida de uma recontextualização em um discurso diferente. No entanto, neste processo, há algo que permanece descontextualizado, já que não se identifica com o texto do saber, com a rede de problemáticas e de problemas no qual o elemento descontextualizado encontrava-se originalmente, modificando assim seu uso, emprego, ou seja, seu sentido original.

O saber ensinado também é *despersonalizado*, pois na sua origem está vinculado a seu produtor e se encarna nele, mas, no processo de produção social do conhecimento, que é requisito para sua publicidade, perde essa ligação. Este processo, para Chevallard, é ainda mais completo no momento do ensino, pois cumprirá uma função de reprodução e representação do saber, sem estar submetido às mesmas exigências da produtividade acadêmica.

Estes processos pelos quais o conhecimento passa são, por sua vez, determinados tanto pelos elementos internos quanto externos do sistema escolar. O sistema didático de Chevallard é formado internamente pela relação entre saber ensinado – professor e aluno. Este sistema, por sua vez, se insere em um contexto mais amplo, denominado por ele de *noosfera*, que se coloca no interior do “entorno”, ou seja, da sociedade. A seguir um esquema por nós elaborado para representar as ideias do autor.



O conceito de noosfera é central para o entendimento da transposição didática. Formada pelas instituições e pelos atores que conformam os sistemas de ensino, é nela que se opera a interação entre este sistema e o entorno social. É também onde se encontram aqueles que ocupam postos principais do funcionamento didático e se enfrentam com os problemas resultantes do confronto com a sociedade. É ainda o local onde se desenrolam os conflitos, se levam a cabo as negociações, se amadurecem soluções. Constitui-se, também, como o local de atividade ordinária e esfera de onde se pensa. É formada, como esclarece Leite (2007:56), por agentes e agências especializados no trabalho mais direto de transposição didática.

Para explicar como ocorrem os fluxos do saber que vão desde o entorno até o sistema de ensino, passando pela noosfera, e que garantem a possibilidade de ensino, Chevallard aprofunda a ideia da necessidade de uma compatibilização entre este sistema e seu entorno. Nesse sentido, este autor analisa a relação de proximidade/distância entre saber sábio, saber ensinado e saber dos pais (classe média e superiores). Em síntese, a ideia seria a ocorrência

de um controle entre essas distâncias, já que o saber ensinado envelhece biologicamente e moralmente, se aproximando do senso comum e se afastando do saber sábio. Tornando-se envelhecido em relação à sociedade (banalização e deslegitimação), o saber ensinado recebe aportes para que se aproxime do saber sábio e se afaste do saber dos pais e aqui se encontra a origem da transposição didática. Para ele, a introdução de determinados conceitos do saber sábio no saber ensinado se dá pela necessidade da manutenção do próprio sistema, dando-lhe novamente legitimidade, principalmente perante os pais.

No entanto, há outra dimensão analisada pelo autor, que corresponde ao *ponto de vista do aluno*. Para ele, existe algo como uma dualidade entre saber ensinado e aluno, já que ocorre o desgaste do primeiro. Como não se pode modificar o aluno, modifica-se o saber, objetivando a aprendizagem. Segundo Chevallard (1991:42), isso é feito de duas formas: a primeira, considerada pelo autor como uma forma simplista de transposição didática, seria a de suprimir a dificuldade quando ela aparece; a segunda forma, mais complexa, seria através de uma reorganização do saber, uma verdadeira refundação dos conjuntos de conteúdos.

O trabalho que a noosfera realiza para elaborar um novo texto do saber, se consagra como uma estratégia de ataque às dificuldades de aprendizagem. Esse movimento de compatibilização que a noosfera realiza, engloba também a composição entre o antigo texto do saber e o novo, logo a construção de um texto que os integre, já que o objetivo dos agentes da noosfera é a organização de um bom ensino. Segundo Chevallard, no entanto, sabe-se que, antes de ser bom, um ensino deve ser possível e, neste sentido, a noosfera acaba somente por considerar alguns elementos referentes às condições didáticas, deixando muitos outros escaparem: “Quando os programas são

preparados, começa um outro trabalho: é a transposição didática interna” (Ibid.,p.44).

Segundo Carvalho (2009:42), Chevallard identificou duas fases da transposição didática. Uma externa, “que analisa a razão pela qual alguns conteúdos, e não outros, são selecionados para serem ensinados. Tais conteúdos selecionados constituem os currículos e programas escolares”; e outra interna, “que se preocupa com a maneira de como os conteúdos são transpostos no processo de ensino-aprendizagem. É o fenômeno da didactização”.

Desta forma, para Chevallard, os conteúdos de saber designados como aqueles a ensinar são verdadeiras criações didáticas, suscitadas pelas necessidades do ensino. Tais conteúdos sofrem, assim, um conjunto de transformações adaptativas que vão torná-los aptos para ocupar um lugar entre os objetos de ensino. Este trabalho de transformação de um objeto de saber a ensinar em um objeto de ensino é o que ele chama de transposição didática.

c) Algumas críticas à teoria e seus desdobramentos

No posfácio da segunda edição de seu livro, Chevallard (1991) discute, de maneira enfática, algumas das críticas feitas à suas ideias. Leite (2007:58) aponta polêmicas geradas pelo trabalho deste autor, principalmente feitas por Michel Caillot e André Chervel, as quais referem-se ao papel do professor na Teoria da Transposição Didática, à suposta exclusividade do saber sábio como referência para construção do saber a ser ensinado e ao suposto não reconhecimento da autonomia criativa da escola.

Exploramos algumas dessas críticas em nosso texto do doutorado. Caillot (1996), no capítulo de um livro, sob o título “Teoria da

Transposição Didática: será ela transponível?”, afirma que, para Chevallard, a ideia principal seria a de que “a referência de um conteúdo de ensino e o que o legitima é o saber sábio elaborado pela comunidade de pesquisadores” (Ibid., p. 20). Entretanto, Caillot propõe que o saber sábio não é a única referência para o saber escolar e toma por base o trabalho de Martinand (1982 e 1986), didata da área de ciências experimentais e técnicas, que desenvolveu em sua tese a ideia de que as práticas sociais podem também legitimar os conteúdos de ensino. Para Caillot, o conceito de transposição didática, introduzido a partir da didática da matemática, apresenta limites²¹.

Na visão de Caillot, a teoria da transposição didática é problemática, já que, a seu ver, Chevallard parte do pressuposto que existe um saber que é único. Para ele, segundo Caillot, a produção de um programa novo é uma produção social de diferentes atores em jogo, que, por sua vez, vão compor a noosfera. No entanto, na lista de atores da noosfera feita por Chevallard só aparecem pessoas ligadas às matemáticas e ao seu ensino, com exceção dos administradores, sendo revelador, para Caillot, que nela não apareçam outros “atores” e nenhum outro “expert”. Contrário a essa posição, para Caillot existem outros saberes para além do saber sábio; logo, outros atores também fariam parte desta noosfera. Para exemplificar sua posição, Caillot usa a própria matemática, mas também outras áreas de conhecimento, como a linguagem, indicando que alguns profissionais dessas áreas, ligados mais diretamente à prática social de seus campos – os engenheiros, no primeiro caso e os jornalistas no segundo – poderiam pertencer a esse grupo de atores integrantes da noosfera. Assim, para Caillot, a teoria da transposição didática, como foi formulada por Chevallard, teria

²¹ É interessante perceber que Astolfi e Develay (1990) também defendem a necessidade de considerar as práticas sociais na elaboração do currículo escolar, utilizando o mesmo autor que Caillot, ou seja, Martinand.

então um domínio de validade limitado, que seria aquele das matemáticas.

A definição dos novos currículos é sempre o resultado de forças sociais, quando vários atores têm o que dizer e os cientistas e universitários não são finalmente mais que um dos elementos do debate. A revelação dessas lutas de influência é o nascimento de novos programas é o surgimento de novos objetos de ensino que não são o resultado de uma transposição didática do saber sábio. São evidentes os casos dos ensinos técnicos e profissionais onde os conteúdos de ensino são negociados pelos representantes dos profissionais como nós (Caillot, 1996:26).

As críticas feitas por Caillot à teoria da transposição didática podem, assim, ser sintetizadas em alguns aspectos. Em primeiro lugar, Caillot reivindica o espaço dos saberes das práticas sociais como referências tão legítimas quanto o saber científico ou sábio para a constituição do saber escolar. Em segundo, discute a possibilidade de se transpor essa teoria para outros campos do conhecimento, além das matemáticas. Neste aspecto, Caillot traz para o debate a complexidade e a particularidade do processo de construção do saber científico nas diferentes áreas do conhecimento. Esta especificidade, a seu ver, não pode ser generalizada para as diferentes áreas do conhecimento, já que cada uma tem uma história particular de construção, uma epistemologia própria. Além disso, esta história não é linear e implica diferentes perspectivas em conflito, sendo também influenciada, em algumas áreas, por elementos externos à produção do conhecimento *stricto sensu*. Os saberes científicos, desta forma, seriam plurais.

Pode-se, assim, afirmar que o cerne do debate entre a perspectiva de Chevallard e a de Caillot está na compreensão do que seria considerado *saber* e do papel e legitimidade das *práticas sociais* na constituição do saber escolar. Contudo, o desenvolvimento que a Teoria da Transposição Didática teve na direção da Teoria Antropológica do Didático, a meu ver, redimensiona alguns aspectos mencionados nesse debate e veremos isso mais adiante.

No texto que compõe o posfácio de seu livro, Chevallard discute a legitimidade das práticas sociais enquanto *saberes*, já que este foi tema de críticas à teoria. O autor, então, assume uma posição que diferencia os *saberes* de *práticas sociais*. Para ele, o conceito de *saber* diz respeito ao corpo de conhecimento que é legitimado epistemologicamente, para além da legitimação cultural. Neste sentido, o caráter acadêmico ou semiacadêmico do *saber*, para Chevallard, é condição crucial para a ecologia didática. Em sua visão, um saber sábio não pode se autoproclamar um *saber*, muito menos a escola irá autorizar a si mesma e menos ainda os docentes: “O que ocorre na Escola depende, portanto eminentemente da legitimidade que a sociedade lhe concede e lhe nega. É então quando se dão a conhecer as virtudes de um saber sábio (...)” (CHEVALLARD, 1991:164).

A origem dos *saberes*, segundo Chevallard, pode se dar nas *práticas sociais*; no entanto, nem todo *saber* chega a ser legitimado e alcança o *status* de saber sábio. A seu ver, existe uma distância entre um *saber* e uma *prática*, e o *saber* sobre o domínio de uma *prática* não se constitui necessariamente em um saber dessa prática. Assim, Chevallard indica que a esfera da produção do saber, por meio da escola e da transposição didática, assume uma função mais ampla do que a da pura produção e reafirma que a esfera da investigação em um saber sábio é um lugar privilegiado para observar a vida dos saberes.

Ainda no posfácio de seu livro, Chevallard já aponta para uma nova perspectiva de compreensão da transposição didática, ao afirmar que o estudo dos saberes deve se dar no que ele chama de uma *antropologia didática dos saberes*, já que estes introduzem uma dinâmica na sociedade e na cultura e emergem num âmbito real antropológico. A seu ver, o que caracteriza os saberes é sua possibilidade de

“multilocalização”, ou seja, o fato de que “um saber dado S se encontra em diversos tipos de instituição I”, que são, para ele, em termos de ecologia dos saberes, respectivos *hábitats* diferentes. Entretanto, segundo este autor, o saber em questão ocupa regularmente *nichos* muito diferentes: “Ou, para dizer de outro modo, que a relação institucional de I com S, $R_I(S)$, a qual denominarei também de *a problemática de I em relação com S*, pode ser diferente. Correlativamente, a maneira que os agentes da instituição vão ‘manipular’ esse saber será variável” (Chevallard, 1991:153). Nesse sentido, as instituições com seus agentes começam a ganhar espaço na elaboração teórica deste autor.

Para Chevallard, há quatro formas de manipulação dos saberes: uma instituição pode *utilizar* um saber, pode também *ensinar*, ou ainda *produzi-lo*. O quarto tipo de manipulação seria a *transpositiva*.

Mas a transposição didática, tal como a evocamos aqui, deve ser analisada em um marco mais vasto. Falaremos mais genericamente de transposição institucional: transposição em uma instituição I que, se I é uma instituição didática, então trata-se propriamente de uma transposição didática. (...) Os processos transpositivos – didáticos e mais genericamente institucionais – são tal, como se imagina, a mola essencial da vida dos saberes, de sua disseminação e sua funcionalidade adequada (CHEVALLARD, 1991:158).

A compreensão dessa manipulação do saber pelos seus agentes fez Chevallard e seus colaboradores desenvolverem as bases para sua teoria antropológica e para o conceito de praxeologia, explorado em seus trabalhos posteriores. Esse posfácio, escrito por Chevallard, é um dos documentos que inaugura o desenvolvimento da Teoria da Transposição Didática na direção do que hoje vem sendo nomeada de Teoria Antropológica do Didático (LEITE, 2007). Nela, percebe-se a finalidade de constituir uma teoria como base epistemológica que coloca o conhecimento no centro do processo didático, de onde, na visão deste autor, devem ser levantadas as questões de investigação propriamente didáticas.

d) A revisão da Teoria da Transposição Didática e a construção de uma nova perspectiva: a Teoria Antropológica do Didático

Ao dar realce para o saber e propor a elaboração de um campo de conhecimento didático no qual ele é o elemento central, Chevallard critica a perspectiva psicológica da educação, afirmando ser ela uma abordagem parcial sobre os problemas de ensino e aprendizagem. No modelo de compreensão do que é a didática de Chevallard, sendo o saber o elemento central, qualquer problematização ou compreensão da relação entre professor-aluno só pode se dar a partir do saber específico. Conforme destaca Leite (2007:61), a percepção de Chevallard sobre a didática e a pedagogia é que esta última estaria “colonizada” pela psicologia, centrando seu olhar sobre a relação professor-aluno e excluindo o saber, que não é problematizado. Desse modo, o autor reforça, por um lado, o papel do conhecimento na tensão com a predominância que a psicologia teve sobre o ensino; e por outro, se constitui como um campo independente tanto do científico/matemático como do da educação.

Argumentando sobre sua crítica relativa à ênfase psicológica nos processos de ensino-aprendizagem, o autor indica que “O que um aluno faz ou deixa de fazer ou mesmo resiste ou se confunde não é determinado somente por algumas propriedades internas dele próprio” (CHEVALLARD, 2007:131). Para ele, a variável ambiente é determinante, já que o comportamento dos alunos no ambiente depende muito do conhecimento e de como ele é divulgado. É por meio do professor, que tem o papel de produzir e transformar o conhecimento a ser aprendido em conhecimento ensinado, que a criança se transforma em aluno.

Para Chevallard, não significa que outras perspectivas, e mesmo a pedagogia, não tenha dado importância à especificidade do conhecimento; contudo, para a didática que ele defende, o conhecimento não é visto como algo dado, mas algo a ser explicado ou pelo menos parte da explicação da amplitude do fenômeno de ensino e aprendizagem. Como aponta Leite (2007:51), a didática é, para Chevallard, a “ciência do didático”, sendo que o didático aqui não seria exclusivo dos processos escolares de ensino-aprendizagem, mas também inclui os processos que ocorrem cotidianamente nas sociedades. Em consonância com as ideias de Brousseau, o ponto de vista antropológico se estrutura na ideia de que não só o saber estudado depende das ferramentas utilizadas com esse fim, mas também essas ferramentas e mesmo toda a configuração das organizações didáticas dependem da estrutura do saber (LEITE, 2007:52).

Em um importante texto que retoma a história de 25 anos da Teoria da Transposição Didática, Mariana Bosch e Josep Gascón, ambos pesquisadores espanhóis da Didática da Matemática e colaboradores de Chevallard, esclarecem vários aspectos sobre a teoria e os rumos que ela tomou desde a publicação dos trabalhos desse autor, em 1985. Bosh e Gáscon (2006) nos contam as origens do conceito na obra de Chevallard, a disseminação que ele teve na França e na Espanha – e que não teve na literatura de língua inglesa – e o poder que a teoria possui até hoje, na medida em que rompe com a tradição dos estudos psicológicos da didática. Como indicam esses autores, a transposição abriu possibilidade da didática estudar para além das atividades desenvolvidas pelos alunos e professores nas salas de aula:

Tomar a transposição didática em consideração significa também questionar a forma concreta com que esse processo é levado a cabo, os tipos de constrangimentos que o limita, os mecanismos que explicam porque certa transposição ocorre e outra não. Em resumo, considera as formas de restrição que as instituições educacionais contribuem para explicar, de maneira mais compreensiva, o que os

professores e estudantes fazem quando ensinam, estudam e aprendem matemática (Ibid., p.53).

Bosch e Gáscon (2006) discorrem, nesse texto, sobre a filiação da Transposição Didática aos trabalhos de Guy Brousseau e explicitam o programa epistemológico no qual esta teoria é um dos elementos constitutivos.

Existe um processo, uma construção social com múltiplos atores e diferentes temporalidades, por onde alguns desses corpos de conhecimento têm que ser selecionados, delimitados, reorganizados e, ainda, redefinidos até chegar a sala de aula. O estudo desse processo é um importante passo na direção de entender o que tem sido feito nas salas de aula, mesmo que as ações dos professores tenham que negar a existência desse processo (isto é, a realidade de todas essas redefinições) e manter a ilusão de unidade do conhecimento que legitima seu ensino (Idem, p.55).

A base da ideia de centralidade do saber encontra-se, inicialmente, no trabalho de Brousseau, a partir da Teoria das Situações Didáticas. Segundo Chevallard, “o conhecimento encontra-se potencialmente encapsulado em situações e é passando por essas situações que os alunos, ou qualquer pessoa, podem aprender” (CHEVALLARD, 2007:132). Esse conhecimento, enredado em situações de ensino e aprendizagem, não está dado; sendo, desse modo, construído, transformado, *transposto*. Assim sendo, a Teoria da Transposição Didática, seria, com base em Chevallard, um dos instrumentos de ruptura que a didática deve utilizar para estabelecer seu próprio campo, sendo a razão pela qual o “conhecimento” passa a ser um problema central, um objeto de estudo e análise (BOSH e GÁSCON, 2006).

As contribuições da Teoria da Transposição Didática podem, segundo Bosch e Gascon (2006), ser indicadas a partir de três eixos. O primeiro refere-se à *ampliação da unidade empírica de análise* didática, proporcionada a partir da ideia de que o conhecimento a ser ensinado na escola não é igual aquele produzido em outras instâncias sociais. Existe, assim, um conhecimento elaborado com fins específicos de

ensino a partir de saberes escolarizáveis, ou seja, do conjunto de conhecimentos legitimados, de onde originam os conhecimentos que irão aparecer nos documentos curriculares, por exemplo, como *saberes a serem ensinados*. O *saber sábio*, desse modo, é constituído pelo universo dos conhecimentos em produção nas instituições de pesquisa. Já o *saber escolarizável* é formado pelo conjunto de conhecimentos legítimos, os quais possuem potencial para ser ensinado e que serão tomados como base para constituição de uma outra instância ainda de saber, *os saberes a serem ensinados*. Esses, por sua vez, são diferentes dos saberes efetivamente ensinados nas situações de ensino, que, ainda, diferem-se dos saberes aprendidos. Em suma, a contribuição da teoria refere-se ao *status* que o *saber* ganha como unidade de análise do fenômeno didático.

Chevallard, inicialmente, no posfácio do livro publicado em 1991, e depois, em outros trabalhos, refina sua definição de saber/conhecimento, diferenciando as esferas produtoras de saber na sociedade. Nesse caminho, ele acaba por também responder algumas das críticas feitas ao seu trabalho e por nós já evidenciadas. Como afirmam Bosch e Gascón (2006), deve-se fazer uma distinção entre o conhecimento “original” ou “escolarizável” como aquele produzido por pesquisadores/cientistas e outros produtores; o chamado “conhecimento a ser ensinado” como oficialmente designado pelos currículos; o conhecimento ensinado pelos professores nas salas de aula; e o conhecimento realmente aprendido pelos alunos. Os passos do processo de transposição seriam, para esses autores, assim

representados:



O primeiro passo refere-se à formação do “texto de ensino”, como conhecimento a ser ensinado pelos produtos da noosfera (programas oficiais, livros didáticos, recomendações dos professores, materiais didáticos), o que acaba também por revelar as condições e os constrangimentos que envolvem esse processo no tempo²². Como indicam os autores:

O termo ‘escolar’ foi usado – de forma um tanto irônica – para caracterizar o conhecimento que garante e legitima o processo de ensino. Como afirmam Kang e Kilpatrick (*op. cit.*, p.2): ‘Um corpo de conhecimento escolarizável não é mais do que conhecimento usado tanto para produzir novos conhecimentos quanto para organizar conhecimento recentemente produzido em um coerente arranjo teórico’. A dificuldade de recepção do termo ‘conhecimento escolarizável’ é testemunho da dificuldade de considerar ele no mesmo nível do conhecimento a ser ensinado (aquele proposto pelos programas padrões e oficiais) ou o conhecimento que é realmente ensinado na escola (BOSCH e GASCÓN, 2006:56).

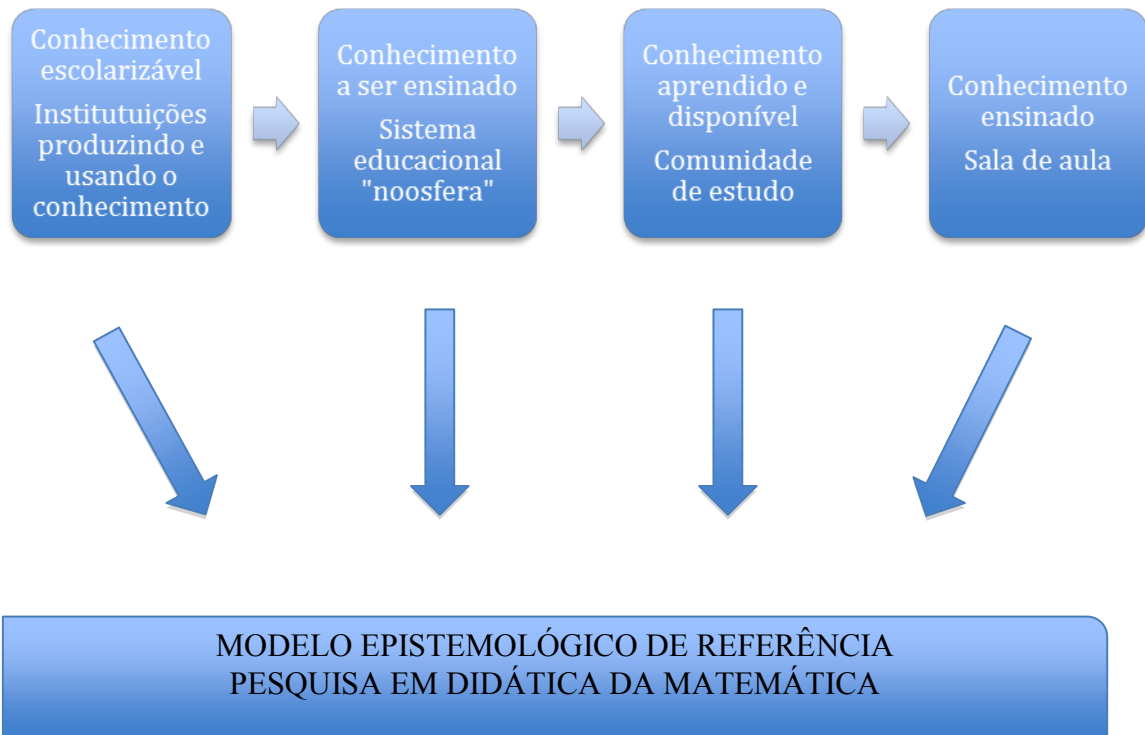
Para responder questionamentos sobre quais corpos de conhecimento estamos escolhendo e porque esses e não outros, não basta estudar o conhecimento a ser ensinado e o conhecimento efetivamente ensinado na sala de aula. “É também necessário analisar – examinar minuciosamente e sem interrupções – os modelos espontâneos do ‘conhecimento escolarizável’ que estão sendo tomados como garantidos nas instituições educativas” (Ibid.). Desse modo, para Bosh

²² Para os autores isso revela que o conhecimento a ser ensinado não pode ser reduzido ao livro didático, contudo afirmam ser este um material empírico privilegiado para pesquisadores analisarem este processo de transformação.

e Gascón (2006:56), não é correto chamar o “conhecimento escolarizável” de “conhecimento de referência”, “como fez Astolfi e Develay (1989): é certamente o ponto de referência das instituições educacionais, mas não dos pesquisadores que consideram essas instituições como objetos de estudo”.

Para os autores, o que se constitui como “conhecimento de referência” são os elementos existentes nesse “corpo de conhecimento” que é potencialmente possível de se transformar em conhecimento a ser ensinado. Mas quais seriam esses conhecimentos? O que compõe o conhecimento escolarizável? A resposta é assim formulada: “Quando olhamos para esse objeto empírico que inclui todos os passos da matemática escolarizável até a matemática ensinada e aprendida, precisamos elaborar nossos próprios modelos de ‘referência’ relativos ao corpo de conhecimento matemático” (BOSCH E GASCÓN, 2006:57). Assim sendo, os pesquisadores em didática necessitam elaborar seus próprios modelos de referência, pois não existe um sistema de referência privilegiado do qual se faz a análise dos diferentes corpos de conhecimentos de cada passo da transposição didática. Os modelos de referência devem ser constantemente aprimorados pela comunidade científica e submetidos a provas e fatos e a isso que ele chama de “análise epistemológica”.

A seguir, o esquema de Bosch e Gascón para representar o “conhecimento epistemológico de referência”:



Conforme indica Chevallard (2005), a didática deveria ser definida como a ciência da difusão do conhecimento em um grupo social. Como fazer ciência é um processo de obtenção de conhecimento e organização de corpos de conhecimento obtidos nesse processo – e em didática este conhecimento é exatamente a difusão do conhecimento:

Fazer didática logo não é só 'fazer pesquisa', e, consequentemente, produzir pedaços de conhecimento; é também, inseparavelmente, organizar esses pedaços de conhecimento – *didáticos* – em bases experimentais (ou clínicas) e uma superestrutura teórica robusta com a capacidade paradoxal de consolidar seus fundamentos empíricos (CHEVALLARD, 2005:22).

Assim, a natureza do conhecimento que será difundido refere-se a corpos de conhecimento e a didática seria o estudo científico de como esses "corpos de conhecimentos" percorrem os "grupos humanos". Os objetos de conhecimento devem, então, ser estudados a partir da noção de praxeologia (Ibid.).

A segunda contribuição apontada pelos autores refere-se à *descrição das atividades matemáticas e didáticas* e é nesse momento do texto que surge a explicitação do que passou a ser denominado por Teoria Antropológica do Didático. Para Bosch e Gascon (2006), de 1980 a 1995, o estudo da transposição didática era formulado em termos de objetos de conhecimento e relações entre objetos em uma estrutura de ecologia institucional.

Desse modo, houve uma busca por uma ferramenta mais detalhada para modelar a prática matemática, incluindo sua dimensão material, os corpos de conhecimento matemáticos como inseparáveis de suas práticas. Surge, assim, a noção de *praxeologia* matemática ou *organização* matemática a partir da Teoria Antropológica do Didático (TAD), a qual tem por base a ideia de que a atividade matemática – assim como a atividade em biologia, física, química, português, etc. – deve ser interpretada como uma atividade humana, como outras formas de atividade e, desse modo, formulou-se um modelo geral para análise das atividades humanas – as praxeologias – dando a mesma importância para suas dimensões teórica e prática.

Uma praxeologia é, de alguma forma, a unidade básica de análise da ação humana em geral. (...) O que é exatamente uma praxeologia? Podemos nos basear na etimologia para nos guiar – pode-se analisar qualquer fazer humano em dois principais e interrelacionados componentes: *práxis*, que significa a parte prática, por um lado, e *logos*, de outro lado. (...) *Práxis* assim envolve *logos* que, por sua vez, retorna para *práxis* (CHEVALLARD, 2006; *apud* BOSCH e GASCON, 2006).

Assim sendo, praxeologia, para Chevallard (2007), representa as técnicas (*práxis*) e os conhecimentos e tecnologias (*logos*) elaborados pelas e nas instituições para responder a determinadas tarefas. Segundo este autor:

na vida social, uma *questão* é colocada em uma instituição, e as pessoas nessa instituição tentam fazer algo para respondê-la. Não se pretende que a questão pertença a nenhuma área de estudo estabelecida – pode estar associada a qualquer prática social. A resposta que se busca possui a estrutura de uma praxeologia ou um fragmento de praxeologia ou um pedaço de uma complexa praxeologia (CHEVALLARD, 2007:133).

Como afirma Machado²³ (2011:70), uma organização praxeológica sempre surge para responder uma questão ou um conjunto delas. Para a TAD essa questão é uma *tarefa* que deverá ser respondida a partir de uma ou mais praxeologias. A *tarefa* deverá ser respondida por meio de *técnicas*, as quais precisam ser compreendidas e validadas por *tecnologias* que, por sua vez são fundamentadas por uma *teoria*. O conjunto desses elementos irá formar a *organização praxeológica* (OP), na forma de um **bloco prático-técnico** (práxis), no qual encontramos a tarefa ou tipo de tarefa e a técnica, e um **bloco teórico-tecnológico** (logos), formado pela tecnologia e pela teoria. A tecnologia justifica e explica a técnica e a teoria fundamenta a tecnologia.

Para exemplificar uma organização praxeológica na área de biologia, esta autora refere-se ao estudo do corpo humano, afirmando que:

Para entender o funcionamento do corpo humano, vários elementos estão envolvidos, indicando a necessidade de uma OP, que contenha uma organização condizente com a disciplina de estudo, ou seja, uma organização biológica (OB), e, paralelamente a esta, uma organização didática (OD), muito bem delineadas e definidas (MACHADO, 2011:74).

Esta organização praxeológica seria formada pelo conjunto de tarefas, técnicas, tecnologias e teorias que se expressam a partir das organizações didáticas e biológicas.

A perspectiva da praxeologia, para Bosh e Gascón, engloba ainda níveis de organização ou co-determinação que, em última análise, irão influenciar a organização didática. Tais níveis são formados por instituições, atores ou instâncias locais, regionais e globais. Nesse

²³ Vera Machado defendeu seu doutorado esse ano na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, onde também é professora, sob o título "Prática de Estudo de Ciências: formação inicial docente na unidade pedagógica sobre a digestão humana". Em sua tese utilizou a TAD como referencial teórico aplicado ao estudo da formação inicial de professores com tema biológico. Participei de suas bancas de qualificação e de defesa de tese.

sentido, a transposição didática, formulada em termos de praxeologias, pode descrever as influências e transformações do conhecimento, desde os níveis oficiais do conhecimento escolarizável – que pode ser encontrado nas pesquisas científicas ou em níveis mais informais utilizados pelos pesquisadores no seu dia a dia – até aqueles explicitamente ensinados nas salas de aula ou aqueles menos explícitos, mas apreendidos, logo, válidos para um grupo de estudantes. É também uma boa ferramenta, segundo os autores, para explicitar os modelos epistemológicos de referência, ajudando os pesquisadores a identificar os constrangimentos presentes nas “praxeologias a serem ensinadas” na prática de professores e alunos.

A partir das reflexões sobre praxeologia, Chevallard, segundo Bosch e Gascón (2006), formulou o objeto da didática, o qual, para esses autores, está voltada ao estudo das condições e restrições pelas quais cada praxeologia inicia sua existência, migração, mudança, operação, morte, desaparecimento e retorno à vida. Desse modo, *as didáticas estudam a didática*, em qualquer lugar que puder ser encontrada, de qualquer forma que assumir. E, na medida em que possui seu próprio objeto, esta poderá escapar do *status* dominante dos campos disciplinares estabelecidos pela escola.

Para Bosch e Gascón (2006), se substituirmos as “condições e restrições” pela expressão “ecologia”, é possível afirmar que “a didática busca o estudo da *ecologia institucional da matemática e da praxeologia didática*”. A perspectiva de uma ecologia institucional abre espaço para os autores argumentarem a respeito da terceira contribuição da Teoria da Transposição Didática, a qual refere-se aos diferentes níveis de determinação didática.

As possibilidades e as restrições pelas quais os processos de transposição passam não podem ser compreendidas somente se

analisarmos o nível da sala de aula. Segundo Bosch e Gascon (2006), para compreensão desses processos é necessário analisar o contexto mais amplo, referente às dimensões específicas, locais, regionais e globais das praxeologias, as quais correspondem a níveis mais inferiores, como o tópico, o tema, o setor e o domínio. Muitas vezes, para os autores, assume-se uma determinada forma específica de delimitação de um conteúdo, dada pelas instâncias que definem o conhecimento escolarizável, sem se questionar o porquê deles serem divididos como são, ou sobre os critérios dessas divisões e as consequências que isso acaba trazendo para a atividade concreta de professores e alunos. Os níveis mais altos de determinação se referem à própria escola, à sociedade e à civilização.

Para Artigue e Winslow (2009), as praxeologias tanto didáticas quanto relativas às áreas de conhecimento, não podem ser entendidas sem se considerar os contextos em que estão inseridas. São determinadas pelas hierarquias dos diversos níveis institucionais que acabam por promover possibilidades e restrições às mesmas. Os níveis de determinação didáticas são, assim, definidos a partir dos conteúdos/matérias trabalhados na sala de aula, passando pelos temas aos quais tais conteúdos pertencem, aos setores, aos domínios, às disciplinas, às pedagogias, à escola, à sociedade e à civilização. A seguir, um exemplo de Artigue e Winslow (2010:6) sobre os níveis de determinação didática relativa a conteúdos da matemática. Nota-se que os locais onde as teorias e tecnologias (logos) e as técnicas e tarefas (práxis) serão definidas são aqueles mais diretamente ligados ao processo de ensino pelo professor e de aprendizagem pelo aluno.

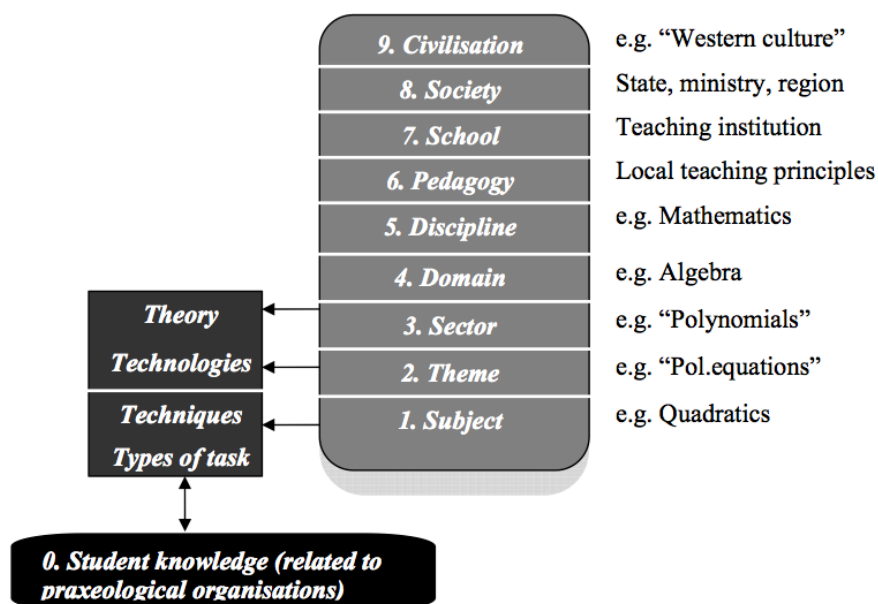


Fig. 4. Three factors potentially to be compared: *levels of didactic determination, mathematical praxeologies realised in school* (through didactic organisations enacted by teachers) and the *knowledge of students related to the taught mathematical organisations*.

Conforme indicam os autores, muitos desses níveis de determinação, especialmente os mais altos, não são facilmente modificáveis pelos professores; nos demais níveis podem atuar os atores envolvidos nas diferentes instâncias de decisão curriculares, incluindo também o professor²⁴.

Para melhor compreensão deste diagrama, segundo Artigue e Winslow (2010), um *domínio* é uma coleção de organizações regionais, envolvendo várias *teorias* que formam grande parte das *disciplinas* (no exemplo, poderia se referir a "álgebra"). O *setor* é caracterizado por uma *teoria* unificada de uma ou mais organizações regionais; assim,

²⁴ Não resisto em comentar aqui a evidente aproximação entre a perspectiva dos níveis de determinação do processo didático, especialmente aqueles identificados como "mais altos", como a sociedade e a civilização, com os contextos de produção e reprodução pertencentes ao campo recontextualizador da teoria de Basil Bernstein. Há, no mínimo, na TAD, a incorporação da ideia de que o conhecimento e os processos que ocorrem no sistema didático interno são influenciados e determinados pelos aspectos sociais e culturais. Há também na teoria o espaço para atuação do professor e de outros agentes que participam dos diferentes níveis de determinação, não havendo somente reprodução pelas instâncias que "escolarizam" o conhecimento.

ao estudar um *setor* iremos encontrar organizações praxeológicas unificadas por uma teoria, que, por sua vez, revelam os diferentes *temas*, referentes às tecnologias. Finalmente, um *conteúdo* concentra um tipo de tarefa e de técnica, articulados em um *tema* amplo.

A partir dos níveis de determinação é possível problematizar quais os tipos de restrições que ocorrem nos processos didáticos e de qual nível ela é, sendo este um elemento importante da organização praxeológica. Esta dimensão da teoria, em desenvolvimento nos últimos anos, abre, para Bosch e Gascón (2006), um novo programa de pesquisa que pretende desenvolver uma nova epistemologia a qual deseja tratar o conhecimento “como se” ele existisse de forma independente do indivíduo, e, ao mesmo tempo, não ferindo os princípios construtivistas já consolidados. Mais uma vez, o foco é o conhecimento e as formas pelas quais ele é influenciado, determinado, selecionado pelas diversas instâncias sociais.

e) Considerações sobre a Teoria Antropológica do Didático e implicações para a didática museal

A partir das reflexões aqui apresentadas, é possível afirmar que a busca teórica iniciada pela Teoria da Transposição Didática, e seu atual desdobramento na Teoria Antropológica do Didático, coloca em relevo o conhecimento específico como lugar de onde se deve investigar e propor as soluções dos problemas didáticos. Trata-se, assim, de uma análise epistemológica sobre os processos de ensino e aprendizagem. Com o desenvolvimento da TAD e a partir da importância dada ao papel das instituições para a didática, aspectos relacionados aos elementos sociais são evidenciados como determinantes e causadores de constrangimentos na práxis educacional. Naturalmente, tendo por foco o *saber* e sua dimensão epistemológica, para a didática de Chevallard interessa compreender **como** estas instâncias sociais irão

conformar **o saber ensinado** nas escolas e nas demais instituições, e *vice-versa* – ou seja, o papel do conhecimento nas determinações do que é ensinado –, assumindo que a didática deve se ocupar da análise das atividades de ensino de conhecimentos, entendidas como atividades eminentemente humanas. Daí sua dimensão antropológica: o ensino e a aprendizagem são atividades humanas e se constituem na relação entre teoria e prática, sendo papel da didática a compreensão das “praxeologias” que se estruturam no desenvolvimento dessas atividades de ensino.

Importante notar que se, por um lado, Chevallard reconhece o papel das instâncias sociais na determinação das atividades de ensino e aprendizagem, não é seu foco estudar como se estabelecem as relações sociais de poder que irão conformar essas ações, nem como se dá produção e reprodução social dos textos pelos diferentes agentes que atuam nas agências. Ele não nega essa dimensão, mas, como já dissemos, seu foco é epistemológico e não sociológico. Para Chevallard, caberia à didática estudar como a sociedade se comporta frente à definição e estruturação das relações que se estabelecem entre instituições e agentes? A possível resposta a esta questão poderia ser assim formulada: somente se essas forem analisadas à luz do conhecimento específico.

A ampliação das ideias referentes à Teoria da Transposição Didática em contextos não escolares foi apontada por autores que buscavam entender os processos de transformação que os conhecimentos científicos sofrem ao serem apresentados em situações de ensino e divulgação. Alguns trabalhos assumem as diferenças entre o saber sábio/conhecimento científico e o saber exposto em museus, como aqueles de Allard *et al.* (1996) e Asensio e Pol (1999). Contudo, como indiquei em minha tese de doutorado, esses trabalhos não realizam um estudo sobre o processo de transposição nesses locais, como fez

Chevallard no contexto da escola. Esses autores partem da aceitação da ocorrência da transposição didática e utilizam esse pressuposto para referendar seus estudos. Por outro lado, Simmoneux e Jacobi (1997) analisam a transformação dos textos científicos em textos de painéis de uma exposição sobre biotecnologia e, neste contexto, cunham o termo transposição museográfica.

Mais recentemente, a tese de doutorado de Mortensen (2010) buscou analisar este processo de transposição museográfica a partir do estudo de uma exposição intitulada “Expedição na Caverna”, existente em um centro de ciências na Dinamarca. Em sua pesquisa, a autora estabeleceu a organização praxeológica da exposição e, para tal, utilizou os documentos referentes ao projeto curatorial, entrevistas com os responsáveis pela exposição, literatura específica sobre os conceitos biológicos envolvidos no tema, além da própria exposição. A partir desses dados, enumerou os conceitos que faziam parte da organização praxeológica da exposição e estabeleceu relações entre eles, utilizando, para tal, a ferramenta de mapas conceituais. Com base nessas informações, Mortensen identificou as tarefas, as técnicas e as tecnologias envolvidas na exposição, caracterizando assim a praxeologia intencionada pela mesma. A autora ainda realizou procedimentos semelhantes para identificar a praxeologia dos visitantes, a partir de entrevistas e observação dos mesmos na exposição.

Oliveira (2010), em seu mestrado por nós orientado, buscou, entre outros aspectos, caracterizar a concepção de biodiversidade no discurso expositivo de dioramas²⁵ em dois museus brasileiros, com

²⁵ O termo diorama tem origem na língua grega, onde *dia* significa “através” e “*horama*” significa “para ver”. As definições atuais de diorama o aproximam da ideia de representação (ASENSIO & POL, 1996). São, desse modo, objetos comuns nos

base na Teoria da Transposição Didática. Neste trabalho, ao trazer alguns aspectos da Teoria Antropológica do Didático, o autor caracterizou a praxeologia na elaboração de dioramas, afirmando que:

em nossa pesquisa assumimos que a elaboração dos dioramas é um processo praxeológico, em que a práxis envolve todos os conhecimentos técnicos (museografia, comunicação, artes plásticas, marcenaria e taxidermia) que “ditam” as possíveis maneiras e as formas de como a biodiversidade aparece nos dioramas. No logos, estão os conhecimentos relacionados com a biodiversidade e os paradigmas em que se apóia (evolução e sistemática filogenética) e as diversas definições de biodiversidade, tanto aquelas relativas aos níveis quanto aos valores (OLIVEIRA, 2010:147).

Consideramos, desse modo, que nos processos de elaboração das exposições é possível afirmar, de maneira genérica, que a *tarefa* é expor determinados conhecimentos e objetos, em um espaço, de forma inteligível para diferentes tipos de público. Essa tarefa envolve as dimensões da *práxis* e do *logos* para sua realização, havendo, assim, uma praxeologia ou um complexo de praxeologias na produção de exposições. Cada exposição terá sua praxeologia, na medida em que é formada, por um lado, pelas teorias e tecnologias relacionadas aos conceitos envolvidos – logos – e, por outro, pelas técnicas e tarefas envolvidas na sua produção – práxis.

Considerar a organização museográfica/didática em termos de praxeologias possui a principal vantagem de explicitar os significados didáticos e as finalidades do tipo de exposição. Muitos elaboradores de exposições não consideram a dialética entre o conhecimento científico e a organização museográfica/didática (GOUVÊA DE SOUSA *et al.*, 2002) e isso pode acarretar exposições que sacrificam a lógica visual e espacial em detrimento da lógica científica, ou vice-versa e, como resultado, criam dificuldades na compreensão das finalidades da exposição. A verdadeira compreensão da especificidade de uma dada

museus, sendo verdadeiros cenários que representam ambientes naturais, entre outros temas.

organização museográfica, para os visitantes, e de suas implicações para as diversas atividades práticas e teóricas, parece ser importante pré-requisito para escolher a “melhor” exposição para um tipo específico de objeto a ser ensinado. Estudos que descrevem sistematicamente os tipos de exposições e as várias praxeologias didáticas próprias para elas podem ajudar bastante os elaboradores de exposições e, é claro, a compreensão das mesmas pelo público. Tais estudos ainda estão por ser feitos e podemos citar como exemplo o trabalho de Belaën (2003; 2005) sobre exposições de imersão²⁶.

Atualmente, a partir da Bolsa de Pesquisa no Exterior financiada pela FAPESP, e com base na concepção de praxeologia, estamos realizando investigação utilizando o referencial teórico da TAD para o estudo das concepções de biodiversidade presentes em dioramas em duas exposições, sendo uma do Museu de Zoologia/USP e outra do Zoologisk Museum/Universidade de Copenhagen. No caso dos dioramas estudados nesta investigação, podemos afirmar que, de forma geral, uma das suas *tarefas* é “expor tridimensionalmente e por meio de objetos e textos, dimensões da biodiversidade”. Desse modo, para a análise praxeológica, é necessário identificar as *técnicas*, as *tecnologias* e as *teorias envolvidas* nesta organização praxeológica e, desta forma, identificar a *organização biológica* e a *organização didática/museográfica* dos dioramas. A partir dos dados gerados nas coletas feitas nos dois museus durante os meses de maio, junho, julho e agosto de 2011, estes aspectos serão desenvolvidos, servindo também como base para a realização de novas investigações no âmbito do meu grupo de pesquisa.

²⁶ Essas reflexões sobre o potencial do uso do conceito de praxeologia para estudo de processos de ensino nos museus tem por base o trabalho de MARANDINO, M, OLIVEIRA, A. e MORTENSEN, M. Estudando a praxeologia de dioramas em museus de ciências, que foi submetido ao VII ENPEC que ocorrerá em 2011.

Entendo, assim, que a perspectiva da TAD aparece como uma possibilidade teórica potencialmente rica e instigante para compreensão da didática da biologia no museu. Tomamos por base, em algumas de nossas pesquisas atuais, a tradição da dimensão epistemológica da didática, buscando olhar para a produção das exposições de museus e de seus objetos a partir do saber específico – no nosso caso, a biologia. É intenção caracterizar as transformações do saber biológico na produção das exposições, identificando os conhecimentos de referência (*saberes musealizáveis*) utilizados pelos elaboradores e os mecanismos museográficos (didáticos) pelos quais esses se tornam conhecimentos expostos – ou discurso expositivo – nas exposições. Também é possível, com base nesse modelo, e olhando para o sistema didático a partir do saber específico, identificar os agentes e os níveis de determinação – as instâncias sociais – que atuam na produção deste objeto.

II.4) Aproximações e distâncias entre os trabalhos de Yves Chevallard e Basil Bernstein

As relações entre o trabalho de Yves Chevallard e a obra de Basil Bernstein já haviam sido, em parte, discutidas por mim em um artigo publicado (MARANDINO, 2004). Nele, entre outros aspectos, evidenciei as proximidades e as distâncias entre os conceitos de transposição didática de Chevallard e recontextualização de Bernstein. Em um primeiro momento, parece existir muita semelhança entre esses dois conceitos, evidenciada também por outros autores (GVIRTZ e PALAMIDESSI; 1998; LEITE, 2007), já que ambos assumem a posição de que aquilo que é ensinado nas instâncias educativas tem em parte origem nos níveis produtores de conhecimento, mas são, de certa forma, reorganizados – transpostos, adaptados, recontextualizados – para que possam ser transmitidos. Além disso, ambos os trabalhos

desses autores assumem que neste processo se estabelece uma relação entre o saber/conhecimento/discurso instrucional e a sociedade/instituições/discurso regulativo. Ainda, nas perspectivas teóricas de ambos, os atores/agentes que ocupam as diversas instâncias e instituições sociais são, em maior ou menor medida, responsáveis pelos processos de adaptação e transformação dos conhecimentos.

No entanto, como afirmei no artigo publicado, considero que tais conceitos, apesar de próximos, possuem origem e perspectivas teóricas diferenciadas. Chevallard ancora seu trabalho nos estudos da didática da matemática. Bernstein, por outro lado, estrutura sua obra na área da sociologia da educação e propõe o conceito de recontextualização, com base na sua teoria sobre o discurso pedagógico. Como indiquei:

o conceito de recontextualização deveria ser visto dentro de um quadro teórico mais amplo, de críticas e de debate em torno das teorias de reprodução, já que focaliza essencialmente a forma, as regras e os princípios de produção e reprodução do discurso pedagógico (MARANDINO, 2004:104).

Leite, em trabalho posterior, argumenta na mesma perspectiva, afirmando que:

Bernstein e Chevallard desenvolveram seus modelos teóricos em contextos institucionais semelhantes – institutos universitários de formação de professores –, preservando, entretanto, marcas das tradições teóricas dos seus países de origem. Bernstein trabalha, basicamente, dentro do campo da sociologia da educação britânica, enquanto Chevallard explicita sua filiação ao campo da didática francesa (LEITE, 2007:70),

Para esta autora, os trabalhos de ambos se aproximam, entre outros aspectos, por darem alguma possibilidade criativa e decisória à escola e por conferirem centralidade – mas não exclusividade – ao saber acadêmico na constituição do saber escolar.

Para Leite (Ibid.), se, por um lado, esse quadro por si só não define a potencialidade do uso dos modelos teóricos dos autores, convida para o exame das possíveis apropriações de suas obras. A seu ver, o trabalho de Bernstein, por se interessar em pesquisar a sala de aula para investigar as relações pedagógicas, “pode interessar a pesquisas de cunho didático que pretendam dialogar com as questões linguísticas e de controle simbólico presentes nas relações pedagógicas”. Da mesma forma, para esta autora, Chevallard, ao investigar o campo da didática, não nega a sua dimensão sociopolítica²⁷.

Assim, para Bernstein, o discurso pedagógico relativo à toda prática de instrução é um discurso recontextualizador. Trata-se, assim, de uma regra que embute um discurso de competência num discurso de ordem social, de uma forma tal que o último sempre domina o primeiro (GALLIAN, 2008): o discurso instrucional – que transmite as competências especializadas – é embutido no discurso regulativo – que cria a ordem, a relação e a identidade especializada no discurso instrucional, sendo o regulativo predominante. Na perspectiva da recontextualização, o foco é estudar a *transferência dos textos entre diferentes contextos de produção e reprodução*, mediada pelas relações de poder e pela regulação do discurso de ordem social: há aqui a produção de um discurso com características de discurso recontextualizador, o discurso pedagógico, sendo que o discurso regulativo se sobrepõe ao instrucional.

Na Teoria da Transposição Didática, o foco de análise é a transposição dos *conceitos* científicos no processo de ensino, tendo por referência o saber sábio. Quando escrevi o artigo citado anteriormente afirmei que, para Chevallard, o saber ensinado deveria ser legitimado epistemologicamente, e a legitimação social estaria submetida à

²⁷ No sentido de apresentar trabalhos que se apropriam de ambos os modelos, Leite (2007:71) exemplifica três pesquisas que utilizaram esses autores, dentre elas, meu doutorado.

legitimação epistemológica:

uma das principais diferenças entre a transposição didática e a recontextualização, a meu ver, está na compreensão do papel da 'ordem social' na transformação do conhecimento científico e na produção do saber a ser ensinado e do discurso pedagógico. Para Chevallard, a legitimação acadêmica se sobrepõe à social. Para Bernstein, o discurso regulativo – de ordem social – é o legitimador (MARANDINO, 2004:104).

Hoje, revendo as ideias de Chevallard, a partir do desenvolvimento de sua teoria, percebo relações mais profundas e mesmo dialéticas entre a legitimidade epistemológica e a legitimidade social e cultural. Se, por um lado, Chevallard defende que um saber não se legitima por si só e que conhecimentos oriundos de práticas não são, ainda, necessariamente, saberes, por outro, indica que um saber não é considerado sábio só por ser elaborado por "acadêmicos". Neste sentido, o autor chama atenção para a necessidade de uma legitimidade também cultural para que o saber ganhe valor na sociedade (CHEVALLARD, 1991).

Contudo, ainda percebo distâncias entre as ideias dos autores aqui apresentados. A partir da noção de noosfera, Chevallard considera os diferentes atores e instituições que participam da seleção dos objetos de ensino, revelando a dinâmica social que envolve o processo de transposição didática. No entanto, não é seu foco problematizar as relações de poder presentes na noosfera, sendo sua teoria fundamentada em pressupostos epistemológicos. Sua perspectiva é partir do conhecimento para questionar as relações existentes no sistema didático e deste com o seu entorno.

Em outra perspectiva, o trabalho de Bernstein apresenta o processo de constituição do discurso pedagógico, dando ênfase ao papel do discurso de ordem social na seleção, no sequenciamento e no compassamento da aquisição, já que as regras que determinam as formas como essas ocorrem derivam não da lógica interna da

disciplina, mas sim de fatores sociais. Percebe-se, assim, que ambos os autores estão olhando para o fenômeno didático em posições diferenciadas, o que leva a privilegiar determinadas formas de compreender esse sistema e a minimizar outras. Mesmo assim, ambos consideram que este sistema é composto por elementos muito semelhantes e um não nega a importância da participação daquele elemento que o outro privilegia. Em outras palavras, para ambos, a sociedade e o conhecimento são determinantes na produção do discurso pedagógico e nos processos de transposição e seleção daquilo que será ensinado.

Como indiquei, as reflexões que fiz há quase sete anos não consideraram o desenvolvimento atual dos trabalhos de Chevallard e a perspectiva da Teoria Antropológica do Didático. Nota-se que as ideias deste autor foram ampliadas em sua dimensão antropológica – logo, em parte também sociológica – especialmente com o desenvolvimento do conceito de níveis de determinação, que evidenciam as diferentes esferas sociais que produzem constrangimentos nos níveis mais inferiores da práxis pedagógica – como os temas e os conteúdos. Como indica Leite (2007:51), Chevallard, em sua obra, “insiste sobre a historicidade dos saberes e sobre o processo de constituição da sua legitimação social como fruto de relações de poder estabelecidas entre os diversos grupos sociais”.

Se considerarmos o conceito de níveis de determinação da TAD, as dimensões mais políticas e ideológicas e as relações de poder devem ser consideradas, a partir do nível da Pedagogia. No esquema apresentado anteriormente por Artigue e Winslow (2010), é a partir dele que aparecem a escola, a sociedade e a civilização. Para nós, fica em aberto se, na perspectiva da didática de Chevallard, estas dimensões sociológicas não pertenceriam ou estariam afastadas do universo e das questões estudadas pela didática na sua relação com o

saber.

Desse modo, é possível afirmar que ambas as teorias – discurso pedagógico/recontextualização e transposição didática/teoria antropológica do didático – olham para o mesmo fenômeno – o ensino-aprendizagem, mas em perspectivas diferenciadas: uma sociológica, outra epistemológica. Em certa medida, a TAD reduz o problema didático ao conhecimento e acaba por não focalizar como se dão os processos de controle simbólico da produção e da reprodução dos discursos em uma dada sociedade. Por outro lado, a perspectiva da recontextualização de Bernstein evidencia em demasiado o papel da moral e do poder na definição do que é ensinado e minimiza, na comparação entre ambos, o valor que o conhecimento impõe às formas de produção e reprodução feitas nas instituições educacionais. Ressalto, porém, que se, ao mesmo tempo há distanciamentos entre ambos nestes aspectos, são esses os mesmos elementos que os aproximam teoricamente²⁸.

Tomando cuidado em compreender as limitações de trabalhar com a articulação entre essas duas perspectivas, mas, contudo, reconhecendo que ambas as propostas encerradas nos dois robustos modelos teóricos – analisar as relações de poder que determinam a construção do discurso pedagógico e reconhecer o papel do saber específico na constituição deste discurso – podem ser aproximadas, revelo aqui a minha aposta. Aposta essa que pode ser expressa na vontade de, ao pesquisar no campo da didática, por um lado, investigar a dimensão sociológica que é capaz de nos dar pistas sobre as instâncias, instituições e agentes e os mecanismos que controlam a produção e a reprodução do discurso pedagógico, em uma dada

²⁸ Entendo que outras aproximações entre os trabalhos desses autores podem ser identificadas. Venho mais recentemente explorando, junto com a pesquisadora Marianne Mortensen, as articulações entre a ideia de níveis de determinação da TAD com a perspectiva dos contextos de recontextualização de Bernstein.

sociedade, marcada por seus condicionantes históricos, políticos e culturais. Por outro lado, investigar também a dimensão epistemológica, que busca compreender os processos de ensino e aprendizagem de conteúdos biológicos nas ações educativas de diferentes instituições, como os museus.

Mas qual didática é esta na qual aposto? Uma didática que se coloca na posição de problematizar e investigar, por um lado, as determinações sociais, a formas pelas quais as instituições (inclusive a ciência como uma instituição) determinam a constituição das práticas didáticas e, por outro, as influências que o saber específico, no caso biológico, promove nas maneiras de ensinar e de aprender. Quero, ainda, estudar essas duas dimensões no museu, uma instituição social, responsável muitas vezes por produzir conhecimentos científicos e por reproduzi-los com fins educacionais, logo, local produtor de discursos pedagógicos. Uma instituição que, enquanto local de ensino e divulgação de saberes – no caso dos museus de ciências, o saber científico – possui modos particulares de ensinar e aprender.

Essa aposta é, na verdade, uma realidade. Ela se concretiza nos trabalhos de pesquisa que venho realizando ao longo de vinte e cinco anos na área de ensino de ciências, dentre os quais, vinte e um são dedicados à educação em museus. Por meio de meus trabalhos individuais de investigação e pelas orientações de pesquisas de iniciação científica, mestrado e doutorado, venho ora explorando os aspectos mais sociológicos da educação museal, buscando compreender os determinantes sociais que conformam as práticas educativas dos museus e em outros meios de divulgação, ora explorando os aspectos didáticos da prática educativa museal, referente aos processos e às concepções por detrás da produção de exposições e ações educacionais, incluindo a produção de materiais didáticos, a questão de monitoria e os processos de aprendizagem que

se dão nesses espaços. No que se refere aos estudos relacionados à dimensão epistemológica, muitos de nossos trabalhos têm se dedicado a estudar como o significado de biodiversidade vem sendo difundido nestes locais e, mais recentemente, como o público compreende tais sentidos.

Desse modo, tem sido nosso objetivo estudar tanto os aspectos sociológicos como epistemológicos da educação/didática museal. No item seguinte irei apresentar e comentar alguns desses trabalhos, identificando como eles têm contribuído para o desenvolvimento dessas duas perspectivas.

PARTE III – A CONSTITUIÇÃO DA DIDÁTICA MUSEAL

“Se tal é a função da cultura e se o amor pela arte é exatamente a marca da eleição que, à semelhança de uma barreira invisível e intransponível, estabelece a separação entre aqueles que são tocados pela graça e aqueles que não a receberam, compreende-se que, através dos mais insignificantes detalhes de sua morfologia e de sua organização, os museus denunciem sua verdadeira função, que consiste em fortalecer o sentimento, em uns, da filiação, e, nos outros, da exclusão.”
Pierre Bourdieu

III.1) As dimensões sociológicas e epistemológicas da didática museal

Desde o início das minhas atividades como docente na Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, busquei a articulação entre minhas ações de ensino, pesquisa e extensão. Neste sentido, um dos meus esforços na universidade tem sido levar para a formação inicial dos alunos da biologia e da pedagogia e para professores da escola básica e educadores de museus, por meio das disciplinas que ministro na graduação e na pós-graduação e dos cursos de extensão que promovo, os resultados, as problematizações, as ideias e as propostas oriundas das pesquisas que tenho realizado.

No que se refere especialmente à pesquisa, minhas atividades na FEUSP iniciaram-se em 2002, com a entrada na pós-graduação, com a fundação do Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Não Formal e Divulgação em Ciência (GEENF/FEUSP) e por meio dos projetos de pesquisa financiados por agências de fomento. Com essas iniciativas, pude ir, ao longo dos anos, consolidando minha produção e disponibilizando parte dela via cursos e produtos científicos, acadêmicos e de divulgação.

Desde o início, busquei dar continuidade às discussões sistematizadas na minha tese de doutorado e, ao mesmo tempo, ampliar alguns aspectos ali apontados, tanto teóricos como metodológicos. Reunindo os trabalhos desenvolvidos desde então, solicitei bolsa de produtividade ao CNPq para o desenvolvimento de pesquisa e fui contemplada com a mesma em 2008, a qual foi renovada recentemente até 2013. Nestes projetos, tive a oportunidade de sistematizar minha produção e construir uma proposta que tinha, entre outras finalidades, articular e dar maior foco para meus trabalhos de pesquisa. No projeto de pesquisa referente à primeira versão da bolsa de produtividade, os objetivos foram formulados conforme apresento a seguir, com a finalidade de auxiliar na compreensão dos caminhos de minha produção.

Objetivos gerais da investigação:

- *aprofundar o estudo sobre quais são as abordagens científicas, educacionais, comunicacionais e museológicas utilizadas na práxis educativa dos museus de ciências;*
- *aprofundar a compreensão sobre os processos de interpretação do conhecimento biológico feitos pelo público, em especial sobre como os diversos públicos – escolares e grupos familiares – aprendem durante as ações educativas desenvolvidas pelos museus de ciências;*
- *avaliar as metodologias e as técnicas de investigação utilizadas, no intuito de aprimorá-las para o desenvolvimento de pesquisas na área de educação não formal;*
- *subsidiar o desenvolvimento da educação não formal em biologia nos museus, através da produção de materiais didáticos.*

Objetivos Específicos da investigação:

- *no âmbito das abordagens científicas, pretende-se ampliar a discussão sobre as diferentes perspectivas e concepções de Biodiversidade que são divulgadas a partir das exposições e demais ações educativas dos museus de ciências e também em mídias, como revistas de divulgação científica e TV;*
- *no âmbito das abordagens educacionais, é intenção aprofundar a caracterização e a identificação das tendências educacionais presentes nas exposições e nas demais ações educativas desenvolvidas pelos museus;*
- *no âmbito das abordagens comunicacionais objetiva-se discutir os pressupostos dessas ações educativas frente ao debate atual sobre os modelos de comunicação pública da ciência;*
- *no âmbito das abordagens museológicas, pretende-se ampliar o marco teórico de análise dos aspectos diretamente ligados à elaboração de discursos expositivos e a implementação de estratégias educativas e de ação cultural, elementos esses chaves na cadeia museológica;*
- *no que se refere aos estudos de público, pretende-se aprofundar o referencial teórico-metodológico de aprendizagem, com base na perspectiva sociocultural utilizada, até o momento, em algumas das pesquisas desenvolvidas;*
- *no âmbito da produção de materiais didáticos, busca-se diversificar e ampliar aqueles já produzidos sob os formatos de livros, jogos e*

objetos, como também divulgá-los de maneira mais intensa entre profissionais da área de educação e divulgação da ciência.

Tais objetivos vêm sendo desenvolvidos a partir de trabalhos de pesquisa individuais e de trabalhos que oriento. Como afirmei anteriormente, busquei, em co-autoria com alunos de pós-graduação, organizar a produção do GEENF em dois *focos de pesquisa* voltados aos *estudos de concepção* e aos *estudos de recepção*, havendo também trabalhos que os articulam (MARANDINO *et al.*, 2009). Entendo que esses dois focos – concepção e recepção – se conectam com as duas dimensões da didática museal anteriormente discutidas – a sociológica e a epistemológica. Assim, irei, a seguir, apresentar os trabalhos que produzi sozinha e em parceria com pesquisadores e/ou alunos de pós-graduação que podem ser enquadrados em uma ou outra dimensão didática ou, ainda, em ambas, e comentá-los brevemente, na perspectiva de explicitar a contribuição desses trabalhos para a compreensão da educação em museus e, em especial, para a didática museal²⁹.

Ressalto, porém, que essa tentativa de classificação da minha produção nas dimensões propostas é arbitrária e feita *a posteriori* da produção dos materiais que serão apresentados. A elaboração dessa Livre-Docência teve o papel de buscar um eixo em torno do qual essa produção pudesse hoje ser olhada e o esforço aqui empreendido foi nessa direção. Se, por um lado, a trajetória acadêmica traçada revela as articulações feitas em torno das dimensões sociológicas e epistemológicas da didática por mim delineadas, por outro, a tomada de consciência desse processo foi se dando ao longo do caminho. Assim, haverão trabalhos claramente identificados com uma ou outra dimensão e outros nos quais essa filiação é mais frágil; existirão,

²⁹ Não citei aqui os trabalhos de orientação em andamento, mas estes também poderiam ser inseridos em uma das dimensões mencionadas.

ainda, trabalhos nos quais é possível perceber a articulação de ambas. Aqueles que eventualmente foram produzidos nestes anos que não se enquadram nessas dimensões ou que não foram considerados por mim relevantes para este momento, não serão aqui comentados. Além disso, não seguirei uma ordem cronológica de publicação das produções, pois a finalidade é articulá-las a partir de seu conteúdo.

III.2) Pesquisas em torno da dimensão sociológica da didática museal

Em várias de minhas produções busquei situar a importância de considerar os museus como espaços de educação. A meu ver, os museus de ciência, em especial, são locais que difundem a ciência e são fundamentais para a aproximação entre a produção do conhecimento científico e a sociedade. Nestes locais, programas e projetos educativos são gerados, com base em modelos sociais e culturais. Seleções de parte da cultura produzida são realizadas com o intuito de torná-la acessível ao visitante.

Em meu doutorado, como já indiquei anteriormente, busquei contribuir na direção de entender essa educação museal. Assim, afirmo que, como em qualquer organização educacional, nos museus os processos de recontextualização da cultura mais ampla ocorrem, possibilitando a socialização dos saberes acumulados (Marandino, 2001 e 2005a). Contudo, se, por um lado, essa pesquisa trouxe importantes elementos para a compreensão da dimensão pedagógica dos museus, também abriu novas perspectivas de estudo no sentido de aprofundar tal compreensão. Desse modo, os trabalhos produzidos desde então vêm sendo elaborados na direção de explorar melhor as especificidades dos processos educativos que ocorrem nos museus, entendidos como organizações educativas e, por isso, influenciados também por discussões, teorias e práticas advindas do campo educacional mais amplo.

A base sociológica do trabalho de Bernstein influenciou algumas das investigações por mim desenvolvidas e orientadas. A perspectiva sociológica e, em especial, da sociologia da educação à qual esse autor é filiado, se interessa por estudar as relações entre os conteúdos e os contextos de ensino, entre currículo e sociedade. Como indica Forquin (1993:76), a chamada “nova sociologia da educação”, a partir dos anos 1970, tende a considerar o funcionamento e os fatores sociais da educação a partir do ponto de vista da “seleção, da estruturação, da circulação e da legitimação dos saberes e dos conteúdos simbólicos incorporados nos programas e nos cursos”.

Tal maneira de olhar a escola e os processos de seleção da cultura e dos conteúdos simbólicos que nela circulam foi, por nós, assumida e *transposta* para olhar, agora, como se dão os processos de seleção, estruturação e legitimação da cultura e dos conteúdos simbólicos que circulam nas ações educativas realizadas pelos museus.

Por essa razão, algumas das indagações feitas no interior de meu grupo de pesquisa referem-se às ideias e às concepções que fundamentam as ações educativas dos museus de ciências, no sentido de identificar as tendências pedagógicas que são tomadas como referências no desenvolvimento dessas atividades. A intenção desses trabalhos foi buscar entender as filiações teóricas do ponto de vista do ensino e da aprendizagem que os setores educativos assumem na produção e na execução de suas ações junto aos seus públicos. Quais parâmetros utilizam para escolher os conteúdos abordados nas exposições, no discurso dos monitores, nas oficinas para formação de professores, no desenvolvimento de materiais didáticos de apoio? Quais instâncias externas e internas as instituições influenciam e legitimam nessas escolhas? Por quais processos esses conteúdos

culturais passam, ao serem transformados em conteúdos de exposição?

Na identificação das tendências pedagógicas desenvolvidas pelos museus de ciências, alguns trabalhos tomam, por base, referenciais teóricos do âmbito da educação formal (FAHL, 2003; JACOBUCCI, 2006). Tais referenciais, oriundos do contexto escolar e fundamentados na educação em ciência, auxiliam na análise da pedagogia museal, mas deixam de lado aspectos específicos da cultura institucional museal. Entender os aspectos da cultura museal intimamente ligados às ações voltadas para o público pode, a nosso ver, contribuir para caracterizar melhor a educação levada a cabo nesses locais, na medida em que revelam as estruturas internas da instituição, que imprimem constrangimentos e abrem possibilidades para que determinadas formas de ensinar e aprender sejam legitimadas e outras não.

Alguns de nossos trabalhos exploraram, em alguma medida, esses aspectos, como a iniciação científica de Isabela Iannelli, bolsista PIBICT/CNPq (IANNELLI, 2007), que analisa as concepções pedagógicas que inspiraram as ações educacionais relativas às visitas à exposição de dois museus: o Museu de Zoologia da USP e o Zoológico Quinzinho de Barros/Sorocaba. A análise desta investigação teve por base os dados empíricos das dissertações de Garcia (2006) e Martins (2006), ambas orientadas por mim. Em linhas gerais, foi possível perceber que grande parte das ações propostas para desenvolvimento junto às exposições desses museus possuem concepções pedagógicas pertencentes a perspectivas por vezes antagônicas (construtivistas, tecnicistas, tradicionais), o que, a nosso ver, revela a pouca reflexão dos setores educativos dos museus sobre suas filiações teóricas. Além disso, elementos, como o campo de conhecimento ao qual o museu pertence e sua missão institucional

frente a demandas contemporâneas, marcam e legitimam as escolhas relativas aos conteúdos que serão transmitidos e as abordagens metodológicas que serão usadas nas ações junto ao público. Este trabalho foi apresentado no Simpósio de Iniciação Científica da USP (2007), no VI ENPEC (2007) e, mais recentemente, aceito para publicação na Revista Ensaio, ainda sem previsão de data.

Outros dois trabalhos nessa mesma linha foram o mestrado de Maria Paula C. de Souza (SOUZA, 2009), o qual buscou exatamente articular referenciais sobre as concepções pedagógicas em museus e aqueles advindos da comunicação pública da ciência³⁰, para estudar as ações educativas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, e a iniciação científica de Bruno Vivas (VIVAS, 2009), que utilizou os mesmos referenciais para análise de materiais didáticos de museus.

O mestrado de Maria Paula Correia de Souza (2009), desenvolvido no Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JB/RJ), buscou analisar como a dimensão educacional e comunicacional foi sendo assumida por esta instituição ao longo do tempo. Assim, ainda que a pretensão do trabalho não fosse fazer uma historiografia com base em documentos primários, foi possível identificar, a partir de publicações secundárias, a trajetória educacional do JB/RJ e os objetivos, as razões e alguns dos atores envolvidos nas decisões que acabaram conformando os modos pelos quais essa instituição vem se relacionando com seus públicos. Esse pano de fundo foi importante para que Souza estudasse as atividades educacionais e comunicacionais desenvolvidas mais recentemente por dois setores do JB/RJ – o Núcleo de Educação Ambiental e o Centro de Visitantes – buscando analisá-las a partir de categorias relacionadas às tendências pedagógicas e de comunicação pública da ciência. Nesse movimento, foi possível também evidenciar

³⁰ Os principais autores por nós utilizado são Lewenstein (2006), Durant (1999) e Wynne (1989).

como as políticas públicas voltadas ao Meio Ambiente, por exemplo, influenciam algumas das ações que hoje os jardins botânicos são chamados a desenvolver junto com seus públicos. Deste trabalho, uma publicação foi elaborada recentemente para compor o novo número temático da série “Pesquisa em Educação: diferentes enfoques”, organizado pelo Grupo Currículo, Docência & Cultura (da UFF), coordenado pela Profa. Dra. Sandra Selles.

Duas publicações de minha autoria, uma nacional e outra internacional (MARANDINO, 2003 e MARANDINO, 2006), com dados ainda oriundos da minha tese de doutorado, buscaram também discutir tendências de educação e de comunicação nos museus de ciências. A partir da discussão sobre teorias de conhecimento do campo da educação e comunicação em museus, busquei analisar as exposições, especialmente seus objetos e textos.

Os trabalhos indicados contribuíram para aprofundar as influências das teorias dos campos da educação e da comunicação nas iniciativas dos museus ligadas ao público. Também auxiliaram para levantar reflexões relativas à dimensão sociológica da educação que, aos poucos, temos aprofundado, a saber: em quais perspectivas teóricas as ações educacionais e comunicacionais dos museus se pautam? Quem toma as decisões sobre a escolha de tais perspectivas? Como se dão os processos de seleção da cultura a ser veiculada via exposições e demais ações educativas? Quais atores sociais participam dessas seleções? Como se dá a dinâmica social e as relações de poder que determinam tais escolhas?

Um dos primeiros trabalhos orientados por mim pode também ser incluído nessa perspectiva de entender os processos, os atores e os segmentos sociais e políticos que determinam as escolhas feitas no âmbito da educação em museus. A aluna Luciana Martins, em sua

dissertação de mestrado (MARTINS, 2006), tinha por objetivo analisar as expectativas tanto dos museus – na figura dos educadores – quanto do público escolar – especialmente de professores, sobre a relação museu e escola. Nesse trabalho, Martins constatou que professores e educadores de Museu têm expectativas semelhantes a respeito do potencial pedagógico das exposições museais, mas que as escolas continuam buscando os museus sem atentar para as especificidades educacionais desses espaços, fazendo com que a visita seja um acontecimento isolado na vida escolar dos estudantes. Por outro lado, o Museu de Zoologia, instituição estudada, agrega uma série de fatores que contribuem para a não otimização de sua relação com as instituições escolares. Segundo Martins, a constatação desses problemas aponta a necessidade de construção de uma parceria a ser realizada institucionalmente entre museus e escolas, ou seja, apoiada por todas as instâncias que as compõem, e não dependente apenas de alguns poucos profissionais interessados.

Outros resultados obtidos nesse trabalho são especialmente relevantes para nossas discussões. Conforme indica Martins, além dos conhecimentos empíricos e teóricos dos educadores de museus, outros fatores, tais como a história da instituição, a sua estrutura administrativa e o contexto social do qual faz parte vão determinar qual é o discurso dos profissionais de educação responsáveis pela ação educativa de um museu. Assim, este trabalho também aponta para o papel de instâncias externas e internas ao museu na configuração das ações educativas ali delineadas. Interessante notar que Luciana Martins busca exatamente aprofundar esse aspecto da pesquisa de mestrado em seu doutorado, também orientado por mim e defendido em 2011, usando a perspectiva teórica de Basil Bernstein.

Em seu doutorado, Martins (2011) tratou da especificidade da constituição da educação museal, partindo da hipótese de que a

educação desenvolvida nos e pelos museus tem características em seu funcionamento que a diferencia de outras modalidades educacionais, e que se mantêm à revelia das diferentes tipologias institucionais, ou seja, os museus de ciências naturais e humanas. Desse modo, seu estudo buscou a apreensão dos elementos singulares dessa educação a partir de um olhar comparativo entre diferentes tipos de museus: um museu de ciências humanas (Museu de Arqueologia e Etnologia da USP/SP); um museu de ciência e tecnologia (Museu de Astronomia e Ciências Afins do Ministério da Ciência e Tecnologia/RJ); e um museu de artes plásticas (Pinacoteca do Estado de São Paulo/SP). Para entender as particularidades da educação nesses locais, Martins optou por utilizar o conceito de dispositivo pedagógico de Basil Bernstein, por considerar que ele oferece a possibilidade de uma visão sistêmica sobre os mecanismos de constituição e funcionamento dos processos educacionais existentes nos museus.

Este estudo aponta para a existência de uma especificidade nos processos de constituição da educação em museus, que se expressa por meio da existência de um campo interessado na criação de políticas públicas para as instituições museais. Com base no conceito de campo recontextualizador oficial de Bernstein, Martins (2011) caracterizou os órgãos do Estado e os órgãos de financiamento das ações educativas, tanto públicos quanto privados. Segundo a autora, tais órgãos exercem controle relativo, que pouco influencia a prática educativa museal.

Martins também discute, em sua pesquisa de doutorado, o grau de autonomia dos educadores na proposição de seus objetivos e práticas educacionais, o que se relaciona com a posição que a educação ocupa no interior das instituições. Com base em seus dados, os educadores aparecem como produtores dos textos originais sobre educação em museus, além de responsáveis pela determinação de suas práticas

educativas. Há, assim, a seu ver, um campo intelectual da educação em museus, com forte crescimento nacional e internacional nos últimos anos, no qual os educadores dos museus estudados têm importante papel de conformação.

Outro aspecto também explorado na pesquisa de doutorado de Martins refere-se aos condicionantes que atuam no contexto da prática educativa dos museus e, para analisá-los, a autora escolheu três categorias: o tempo, o espaço e os discursos. A seu ver, a relação entre esses três elementos é determinada a partir de uma lógica própria da educação museal, mas que comporta especificidades a partir dos conteúdos/acervos de cada instituição. Como a autora conclui no resumo de sua tese:

Por meio das análises empreendidas, constatou-se que a prática instrucional dos museus estudados é fortemente marcada pelo caráter dialógico, caracterizando o que Bernstein denomina de prática instrucional indireta. Nessa prática, tempo, espaço e objeto/discurso específicos são constantemente negociados a partir dos parâmetros estabelecidos pelas características do público e pelos objetivos da prática educacional de cada museu (MARTINS, 2011- resumo).

A pesquisa de Luciana Martins representa um passo importante no aprofundamento dos estudos de meu grupo de pesquisa na compreensão da dimensão sociológica da educação em museus. Em se tratando de uma tese de doutorado, a aluna pôde se apropriar de uma forma especial dos estudos de Basil Bernstein para compreender o fenômeno educacional dos museus. O uso dos conceitos de dispositivo pedagógico, de recontextualização, de campo recontextualizador, entre outros, pertencentes ao arcabouço teórico deste autor, proporcionou o entendimento das singularidades que permeiam as ações educacionais dos museus, sejam eles de ciência, de história ou de artes, fornecendo uma importante contribuição para avançarmos na afirmação de que os museus são organizações educativas.

Contudo, outra contribuição importante da pesquisa de Luciana Martins

refere-se ao entendimento dos mecanismos, dos atores e das instituições que regulam o jogo de poder que estrutura, conforma e legitima as ações educativas. Dando continuidade, ampliando e aprofundado aspectos levantados anteriormente em meu doutorado, esta pesquisadora revela como as políticas públicas têm papel regulador, ainda que não determinante, na conformação das práticas educativas propostas pelos educadores dos museus estudados. No entanto, também indica a relativa autonomia que os educadores dessas instituições possuem na produção dessas práticas³¹, evidenciando a dinâmica de produção de conhecimento no âmbito das organizações educativas como os museus. Com relação aos produtos dessa pesquisa, destacamos o convite para participar do capítulo do livro que reunirá obras sobre a museologia, a mediação de saberes e a função educativa dos museus, organizado por Anik Meunier, da Université du Québec em Montréal (UQAM), no Canadá, a qual orientou Luciana durante a realização de sua bolsa sanduíche financiada pelo CNPq, nesse local, em 2010.

Ainda explorando a dimensão sociológica da educação em museus, cito o mestrado de Ana Maria Navas Iannini (2008), também orientado por mim. Nesta pesquisa, a aluna estudou as concepções de popularização da ciência e da tecnologia (C&T) que permearam o discurso e as ações do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) do Brasil, na gestão 2003-2006, e as relações que, nesse discurso, são estabelecidas entre museus de ciências, popularização da ciência e divulgação científica. A partir dos textos oficiais do MCT no período, de projetos apresentados ao Edital, de entrevistas a consultores do Comitê Temático de

³¹ É importante ressaltar aqui que os museus estudados por Martins (2011) foram selecionados por possuírem equipes educativas legitimadas e formadas por pesquisadores e produtores de conhecimento em seus devidos campos de estudo e atuação. São, desse modo, sujeitos com características específicas no que se refere ao protagonismo que possuem em suas áreas de conhecimento. Outros museus terão, talvez, outras configurações e seus educadores, diferentes graus de autonomia, o que revela a importância de dar continuidade a estudos dessa natureza.

Divulgação Científica do CNPq e a profissionais de museus de ciências beneficiários do Edital foi possível perceber que a área de popularização da C&T está sendo legitimada politicamente pelo MCT, por meio da consolidação do Departamento de Difusão e Popularização da C&T e por meio de financiamentos, auxílios e diversas ações empreendidas. Além disso, seu trabalho mostrou que o discurso de popularização de C&T, caracterizado por tensões entre atividades informacionais e dialógicas, se divide entre a transmissão de conteúdos científicos e o estímulo à participação cidadã em assuntos de ciência e tecnologia.

A contribuição dessa pesquisa, para além da já citada, refere-se, mais uma vez, à identificação das influências e determinações dos âmbitos governamentais federais de poder na definição não somente das políticas públicas de fomento à educação em museus, como nas escolhas das ações desenvolvidas pelos setores educativos. Neste trabalho, são identificados mais alguns dos atores e das instituições que participam do jogo do poder e modelam as formas com que algumas das ações voltadas para o público são realizadas no cotidiano dos museus. Esse trabalho gerou publicações em congressos e um artigo na Revista Ciencias, da Universidade Nacional do México/UNAM (NAVAS e MARANDINO, 2009). Um novo artigo, oriundo deste trabalho, foi submetido este ano para publicação no periódico Journal of Science Communication (JCOM) e encontra-se em avaliação.

Várias publicações que produzi e que foram citadas ao longo desse texto podem também ser vistas como contribuições para aprofundar a dimensão sociológica da didática museal. Assim, o trabalho publicado na Revista Brasileira de Educação (MARANDINO, 2004), como já comentado, teve por foco a análise dos conceitos de transposição didática e recontextualização e a aplicação dos mesmos no estudo da educação em museus. Nele, busquei discutir as aproximações entre

esses conceitos e a possibilidade de utilizá-los para compreender os processos de transformação e produção do conhecimento no âmbito da educação em museus.

Em outro artigo por mim publicado na Revista de História, Ciências e Saúde de Manguinhos (MARANDINO, 2005), aprofundo a ideia de entender os museus enquanto organizações culturais, tanto envolvidos na dinâmica social, como reconhecidamente espaços produtores de culturas, entre elas as educacionais. Nesse trabalho, ensaiei uma aproximação com os estudos de sociologia das organizações escolares (NÓVOA, 1992), em busca de entender o funcionamento social da instituição museu e suas formas de produção de saberes.

Desde o início de meus estudos sobre a educação em museus, acumulei evidências de que as práticas educativas desenvolvidas nesses locais possuíam especificidades. Ainda no meu doutorado algumas dessas especificidades foram exploradas, num primeiro momento, definindo a *exposição* como unidade didática de análise. Em um segundo momento, indiquei os elementos a serem estudados para compreensão das especificidades pedagógicas desses locais, os quais referem-se principalmente aos textos e aos objetos (MARANDINO, 2001). Como apontado anteriormente, a tese de doutorado de Martins (2011) também retoma essa intenção de entender as singularidades da educação em museus e, desse modo, explora as dimensões de tempo, espaço e objetos/discursos, aspectos esses constituintes da perspectiva teórica de Bernstein, para compreender a prática educativa museal.

Tempo, espaço e objeto parecem ser, assim, elementos cruciais para compreensão da prática pedagógica museal. Neste sentido e com base em autores do campo dos museus, procurei, ainda em meu doutorado,

compreender as particularidades do discurso expresso pela unidade que articula esses três elementos: a exposição.

A exposição é o centro das ações educativas museais. Para Belcher (1992), os elementos que constituem a política de comunicação dos museus se relacionam, entre outros aspectos, com a *coleção* – os objetos³², a base da comunicação nos museus – e com a *locação e as facilidades* – que impõem questões relativas ao tempo e ao espaço.

Segundo Dean (1994), somente os museus possuem o papel social de “coletar, preservar, pesquisar e expor publicamente como função essencial de sua existência”. Para este autor, as exposições públicas são um dos elementos fundamentais da identidade do museu. Em sua opinião, as exposições não são um produto individual e sua elaboração requer o envolvimento de equipes de várias especialidades. Assim, o conhecimento de teorias, metodologias e práticas sobre exposições é necessário, pois é através delas que o museu “vende” a instituição, informa o público, muda atitudes e comportamentos, tendo, assim, a missão de promover um espaço para a educação e a reflexão. Segundo ainda este autor, as exposições possuem objetivos, como promover interesse da comunidade, oferecendo alternativas de lazer e atividades individuais ou para grupos; oferecer suporte de financiamento para a instituição, pois, através delas, o museu justifica sua existência; e provar a responsabilidade na guarda de coleções, pois isso valoriza-o enquanto instituição confiável pelo público.

Existem trabalhos que discutem o processo de elaboração de exposições (McMANUS, 2000; McDONALD, 1998; WAGENSBERG, 2000; DAVALON, 1989). Wagensberg (2000), por exemplo, afirma existir uma “museologia científica” para especificar uma forma

³² Para Belcher (1992), os objetos reais são a essência dos museus e o que distingue-os das outras mídias.

particular de apresentação das ciências naturais e exatas nos museus, o que remete a pensar as possíveis determinações do conhecimento específico sobre os modos de ensinar nesse espaço. Contudo, também pode-se afirmar, tanto com base em trabalhos acadêmicos como pela observação dos diferentes profissionais que participam da produção desses objetos, que o desenvolvimento de exposições sofre influência das reflexões dos campos específicos da museologia, da comunicação, do *design*, da divulgação da ciência e da própria educação.

As pesquisas por mim desenvolvidas e orientadas indicam que a produção do discurso expositivo sofre a influência de vários atores e instituições que conformam seu modo de se expressar. E é com este discurso que o público entra em contato com o conhecimento apresentado pelo museu. Assim, a produção do discurso expositivo envolve a transformação do conhecimento e, ao mesmo tempo, a produção de um novo discurso que se concretiza, na exposição, por meio de alguns elementos básicos que acabam conformando este discurso. São eles o tempo, o espaço, o objeto/os discursos/os textos. Esses elementos, e a relação estabelecida entre eles, se revelam, a meu ver, na exposição – a unidade básica da didática museal, na qual os processos de ensino se revelam e na qual a aprendizagem tem potencial para acontecer. A exposição e as relações dela com o público configuram, desse modo, a base do sistema didático museal, sendo a matéria-prima a partir da qual os educadores de museu se apoiam ao planejar grande parte de suas ações.

Entendendo a importância de compreender o papel desses elementos na constituição do discurso expositivo, em várias publicações explorei as características do tempo, do espaço e do objeto/discurso/texto. Com base especialmente no trabalho de Van-Präet e Poucet (1992), busquei identificar as bases que expressam o processo de ensino e aprendizagem no museu (MARANDINO, 2002, 2005, 2008, 2010;

VALENTE e MARANDINO, 2003). Também sobre esse tema será publicado o ainda inédito capítulo de livro internacional sob o título “Les objets biologiques dans les musées de sciences: une étude dans le contexte brésilien”, em obra organizada pela Dra. Anne-Marie Émond, da Université de Montréal/Faculté des sciences de l'éducation, Département de didactique, no Canadá.

Destaco, nessa mesma perspectiva, a dissertação de mestrado de Carla Wanessa Caffagni (2010), orientada por mim e desenvolvida na Estação Ciência/SP. Partindo da ideia de que nos museus e centros de ciência o conhecimento científico passa por um processo de “transformação”, por meio de diferentes estratégias didáticas utilizadas por monitores que realizam a mediação entre o público e as exposições, a aluna se dedicou a estudar o uso de analogias presentes no discurso dos monitores durante a apresentação de conceitos científicos em visitas guiadas. Os grupos acompanhados pelos monitores durante as visitas guiadas eram de crianças do quinto ou sexto ano do Ensino Fundamental de escolas públicas da cidade de São Paulo. A análise dos turnos selecionados foi feita a partir de um modelo de ensino conhecido como TWA (Teaching With Analogies). Em síntese, os resultados mostram que a analogia é um recurso utilizado pelos monitores *e sua produção pode ser influenciada pelas características pedagógicas do espaço museal, relacionadas ao espaço, ao objeto, ao tempo de atividade e à linguagem*. Além disso, a formação dos monitores e os objetivos da instituição museal são determinantes na produção dos discursos do monitor. Assim, Caffagni, em sua pesquisa, evidenciou os constrangimentos que as categorias de tempo, espaço e objeto impõem na produção do discurso do monitor.

Alguns dos trabalhos que exploraram os elementos constitutivos do discurso expositivo o fizeram na relação com o conhecimento científico

apresentado por meio da exposição (OLIVEIRA, 2010; OLIVEIRA e MARANDINO, 2010; SALGADO, 2011) e, por essa razão, serão discutidos ao abordar a dimensão epistemológica da didática museal. Isso também revela, em certa medida, o desafio de separar as dimensões sociológicas e epistemológicas da didática no desenvolvimento concreto dos trabalhos de pesquisa.

Buscamos, nesse item, identificar algumas das produções que se articulam especialmente com a dimensão sociológica e que possuíram como foco o estudo dos elementos que compõem os sistemas didáticos museais e das relações entre eles. A seguir, serão explicitadas aquelas investigações que vêm se dedicando a aprofundar a dimensão epistemológica dos sistemas didáticos museais, na medida em que enfatizam o papel do conhecimento específico nos processos de ensino e aprendizagem no museu.

III.3 – Pesquisas em torno da dimensão epistemológica da didática museal

A influência ou mesmo a intrincada relação entre os conhecimentos específicos e os processos de ensino e aprendizagem é, como vimos no início deste texto, tema relevante para a compreensão do objeto de estudo da didática. Minha experiência como professora da escola básica e, posteriormente, como educadora de museu, me levou a uma reflexão, naquele momento, ainda muito inicial e basicamente empírica, sobre essa relação. Essa reflexão pode ser sintetizada na percepção de que o tipo de conteúdo que eu ensinava na escola ou considerava para planejar módulos e objetos educacionais nos museus conformava a maneira com que essas ações ocorriam, suas estratégias e metodologias, além da natureza dos objetos que eu utilizava para ensinar. O exemplo, talvez mais óbvio, diz respeito aos desafios do espaço e do tempo no contexto do ensino de temas biológicos com

ênfase em métodos participativos, como a observação e a análise de seres vivos *in vivo*, o que implica em lidar com a dinâmica da vida desses organismos, além dos cuidados e do impacto na qualidade de vida dos mesmos e dos alunos³³. Começava a ficar mais claro, para mim, a necessidade do uso de modelos didáticos representativos de fenômenos biológicos – como, por exemplo, o clássico pulmão de copo para ensinar a fisiologia da respiração pulmonar – e que tais modelos eram gerados considerando as especificidades dos conceitos que seriam ensinados.

Os resultados de minha tese de doutorado também auxiliaram no aprofundamento desta reflexão. Se, por um lado, a pesquisa revelou as influências dos atores e das instituições sociais na conformação do discurso expositivo, também destacou que esse discurso sofre “constrangimentos” que têm origem no corpo dos conhecimentos específicos com os quais se quer ensinar e divulgar nas exposições. Interessava, assim, saber não só o que ocorre com o discurso biológico no processo de elaboração das exposições, mas também como ele efetivamente aparece expresso nas mesmas.

Desse modo, nessa pesquisa³⁴, discutimos os desafios de expor a biologia e seus objetos nos museus, além da pertinência, das possibilidades e dos desafios de apresentar seres vivos *in vivo* em exposições. Vimos, assim, que vários são os aspectos que determinam a inserção de temas biológicos nas exposições, entre eles aqueles que se conectam com as especificidades da estrutura do conhecimento

³³ Por exemplo, hoje é cada vez mais controlado e existe uma legislação em discussão sobre o uso de animais em aulas de ciências na escola básica. Na época em que fui professora de ciências do ensino fundamental, usava em aula coração de boi, adquirido em feiras-livres, para observação anatômica da peça, entre outras práticas. Esse tipo de atividade é cada vez mais rara, já que estão em jogo questões tanto de saúde dos alunos quanto éticas em relação aos animais.

³⁴ Em minha pesquisa de doutorado, analisei as exposições de cinco museus voltados à temática biológica. Foram eles: Museu de Zoologia, Museu de Oceanografia, Museu de Anatomia Veterinária e Estação Ciência, todos da USP, e o Museu da Vida, da FIOCRUZ.

biológico e com as questões éticas, sociais e ambientais que esta área do conhecimento enfrenta. Como afirmam Van-Präet e Poucet (1992):

Em ciências naturais, por exemplo, os processos da ecologia ou da evolução parecem se desenvolver num tempo incompatível com o de uma visita a uma exposição. Além disso, mais do que os processos em si, é bem sabido que são muito mais os resultados que, de fato, pela brevidade do tempo museal, são expostos nas exposições. Desde o fim do século XIX, a ciência evolui de um processo de inventário para o de análise dos objetos naturais, sendo regido pelo estudo dos processos (Ibid., p.24).

Ao analisar as exposições estudadas em meu doutorado, foi possível perceber a existência de recorrências na forma de expor a biologia nos museus, mas também destacar certas particularidades no que se refere aos cuidados de manutenção e aos desafios de expor seres vivos *in vivo* em bioexposições. Além disso, evidenciou-se que os objetos e os recursos expositivos existentes nos espaços analisados promovem, em grande parte, um tipo de comportamento do público que enfatiza atitudes contemplativas em contraposição a interações manipulativas, comuns nos museus do tipo *hands on*. A observação, por exemplo, é um procedimento extremamente valorizado pela narrativa proposta em grande parte das exposições relacionadas a temáticas de história natural, o que determina uma forma particular de interação do público com as mesmas.

A presença de objetos autênticos, como animais conservados, marca a herança da História Natural e de seu papel enquanto ciência numa época em que os museus de história natural eram os principais centros de produção de conhecimento nesta área. Em especial, no século XIX, mais do que compreender conceitos biológicos, importava apresentar as ciências naturais, o seu discurso e a sua lógica e, desta forma, a exposição retratava a organização sistemática e taxonômica dos seres vivos e os objetos aparecem como baluartes essa abordagem.

Destarte, o surgimento dos dioramas nos museus de história natural e, mais tarde, a disseminação do uso dos artefatos – maquetes, modelos,

réplicas, etc. – em museus de ciência e técnica e nos *science centres*, tiveram claramente objetivos mais “didáticos”, no que se refere à apresentação dos conceitos para o público. Segundo Van-Präet (1989), especialmente nos centros interativos de cultura científica, é muito comum a presença de conteúdos em fisiologia sensorial, com experiências sobre visão, audição, tato, olfato, gustação, sobre circulação sanguínea, além de temas conectados com as questões ecológicas e as ambientais. O autor caracteriza a problemática das exposições de biologia ao serem apresentadas em museus tipo *science centres*:

Essa necessidade temporal, já mencionada, é difícil de ser respeitada no campo das ciências biológicas. À exceção daquelas experiências de fisiologia sensorial, largamente utilizadas nas exposições biológicas dos novos centros de cultura científica, dos artefatos (maquetes, audiovisuais, etc.) como a célebre ‘loteria da hereditariedade’ (...). Esses artefatos didáticos indispensáveis apresentam, geralmente, em contrapartida, o inconveniente maior de impor ao visitante a concepção museológica de quem a concebeu, sem a possibilidade de observação crítica, o que poderia paradoxalmente permitir uma exposição de objetos autênticos (VAN-PRÄET, 1989:31).

Assim, para este autor, a questão do tempo é limitante para a apresentação de alguns aspectos da biologia nesses tipos de centro de cultura científica, que acabam por privilegiar, ao optar por determinadas formas de expor, a apresentação de alguns dos seus conteúdos em detrimento de outros. As dificuldades parecem, contudo, extrapolar a questão temporal e espacial imposta pela especificidade do espaço do museu. Dizem respeito, também, a algumas características particulares da biologia como corpo de conhecimento. A sua complexidade, enquanto totalidade do fenômeno, não é fácil de ser apresentada, em qualquer tempo, necessitando o uso de dispositivos intermediários – como modelos, maquetes, simulações, cenografias – para sua apresentação e explicação.

Recebendo influências importantes do espaço e do tempo museais, mas também carregando certas especificidades relativas a formas,

objetos, espaços e tempos específicos de produzir conhecimento, a biologia se revela com alguns perfis particulares nas exposições de museus. Se ainda considerarmos que a história dos museus de ciências naturais é marcada pelas coleções de organismos vivos conservados e pela pesquisa científica com base nessas coleções, a biologia expressa nas exposições também sofre forte influência de determinadas áreas de investigação no interior do próprio campo biológico.

“Por que ainda precisamos de Museus de História Natural?”. Mayr (1988:289), no final dos anos 1980, se propôs a responder esta pergunta e, para ele, este é um desafio que as instituições enfrentam de tempos em tempos, já que a imagem dos museus de ciências em nossa sociedade vem mudando. Segundo este biólogo, a riqueza dos tesouros vindos das viagens e expedições a outros países, durante os séculos dezoito e dezenove, combinada com a atitude cada vez mais científica do Ocidente, resultou numa mudança do conceito de diversidade orgânica. Os naturalistas começaram a propor questões sobre a existência de tantos e tão estranhos organismos e sobre o significado das suas distribuições peculiares na Ásia, África, nas Américas e na Austrália. Todavia, o que Mayr chama de “febre colecionista” foi responsável pela formação das maiores coleções dos museus de história natural, mas, também, auxiliou na produção do que, para ele, representou uma revolução conceitual – o estabelecimento da Teoria da Evolução, por Darwin, entre outras revoluções ocorridas na História Natural.

Contudo, a biologia sofreu profundas mudanças nos séculos XX e XXI. O papel das coleções, considerado central no que se refere à produção do conhecimento nesse campo foi e vem sendo muitas vezes colocado à prova. Tensões relativas ao espaço e ao poder das diferentes áreas de pesquisa biológica também acabam conformando novos objetos de

conhecimento, como o crescimento, no século XX, das investigações em genética, a biologia molecular e a importância que a ecologia adquire nesse período. Em especial, a importância que os museus possuem no que se refere à pesquisa e à conservação dos organismos vivos, o que hoje denominamos de biodiversidade, é central. Esses aspectos, que têm origem no campo específico do conhecimento biológico, determinam as formas e os objetos que irão constituir o discurso expositivo sobre a biologia e participam do debate sobre a função social dos museus de história natural na contemporaneidade e, por conseguinte, sobre seu papel educativo.

As discussões aqui apontadas revelam parte de nossa trajetória na busca inicial de entender a especificidade do conhecimento biológico na produção do discurso expositivo. A partir do doutorado, contudo, demos continuidade a essa perspectiva de pesquisa, ora preocupados em realçar o papel dos objetos e das coleções para o desenvolvimento das práticas educativas nos museus ora buscando compreender de forma mais aprofundada como as especificidades da biologia determinam as formas de expor/ensinar e aprender nos museus. Entendemos, desse modo, que as pesquisas que se encontram nessas perspectivas se inserem na dimensão epistemológica da didática museal, na medida em que possuem como objeto de estudo a centralidade do conhecimento biológico para a compreensão das relações entre os diversos elementos dos sistemas didáticos museais.

Como exemplo dessas investigações, no artigo “Museus de Ciências, coleções e educação: relações necessárias” (MARANDINO, 2009) procurei argumentar a favor do uso dos objetos e das coleções biológicas para o desenvolvimento das ações educativas dos museus de história natural, a partir do levantamento da importância histórica que esses elementos possuem na constituição da biologia e da própria ciência no Brasil.

Com relação às investigações que possuem como centralidade o conhecimento biológico, desde a pesquisa do doutorado fiz a opção por explorar o tema da biodiversidade. Essa opção teve por base a importância que este tema possui dentro da biologia hoje, mas, em especial, pelo fato de que os museus de história natural e muitas das instituições que trabalham com a educação e a divulgação da biologia, como zoológicos e jardins botânicos, elaborarem grande parte de suas ações com base no conceito e das discussões sobre a biodiversidade.

Assim, desde os primeiros projetos financiados pela FAPESP e pelo CNPq, em 2003 e 2004, tenho desenvolvido investigações que buscam entender como a biodiversidade aparece nas exposições e demais ações educativas, incluindo os materiais didático-culturais por elas produzidos. Também temos investigado como ela é aprendida por meio das visitas aos museus. Mais recentemente, a partir dos trabalhos desenvolvidos com novos financiamentos de agências de fomento e de orientações de pesquisas de pós-graduação, venho aprofundando tanto a dimensão das concepções de biodiversidade que estão na base da produção das exposições de museus, como nos processos de aprendizagem de conteúdos relacionados a esse tema durante visitas escolares e de públicos familiares.

Vários desses trabalhos foram publicados em atas de congressos e irei destacar aqui os artigos, livros e capítulos de livro relativos a essa produção. Assim, no que se refere à análise das concepções de biodiversidade que fundamentam as exposições e demais ações educativas dos museus ou, como tenho formulado, os estudos “sobre qual biodiversidade os museus falam?”, cito os capítulos de livro Marandino *et al.* (2009) e Marandino e Mônaco (2009) e Mônaco e Marandino (2010) e o livro publicado pela Editora Cortêz, de Marandino, Selles e Ferreira (2009). Este último representa uma

importante experiência de inserir a discussão sobre os museus de ciência na formação de professores de biologia, já que a coleção tem como público-alvo os alunos de licenciatura. Ainda nesta perspectiva, orientei, nos últimos anos, as dissertações de mestrado de Adriano D. Oliveira (2010) e Mauricio Salgado (2011), as quais tratam do processo de transposição museográfica do conceito de biodiversidade respectivamente em dioramas e aquários. Destaco também três publicações internacionais nesta mesma linha, um trabalho em congresso sobre a Teoria Antropológica do Didático, de Oliveira e Marandino (2010), um artigo em um periódico do Comitê de Museus de História Natural do Conselho Internacional dos Museus (NATHIST/ICOM), de Marandino, Oliveira e Mortensen (2009), e, mais recentemente, um artigo publicado na Revista Enseñanza de La Ciencia, de Marandino e Diaz Rocha (2011).

Em especial, os trabalhos de Oliveira (2010) e Salgado (2011) representam um importante aprofundamento na teoria da transposição didática e uma primeira aproximação nossa da Teoria Antropológica do Didático. Neles, os pesquisadores buscaram, de maneiras distintas, caracterizar o conceito de biodiversidade no saber sábio e confrontá-lo com o conceito de biodiversidade expresso nos seguintes objetos expositivos: nos dioramas do Museu de História Natural do Capão da Imbuia (Curitiba) e do Museu de Ciência e Tecnologia, da PUC/RS; e nos aquários do Aquário de Ubatuba/SP. Ambos os trabalhos indicam, por um lado, as continuidades e as transformações e, por outro, revelam os constrangimentos do ponto de vista institucional, museográfico e relativo ao conhecimento biológico pelas quais o conceito de biodiversidade passa ao ser exposto em museus.

Com respeito às produções que analisaram os processos de aprendizagem de conteúdos biológicos em museus, cito as orientações iniciais de Viviane A. R. Garcia (2006) e de Agnes Sápiras (2007), nas

quais, a partir de referenciais sobre “conversas de aprendizagem”, baseados em perspectivas socioculturais da aprendizagem, ambas alunas de mestrado estudaram como alunos da escola básica aprendem em visitas, respectivamente, ao Zoológico Quinzinho de Barros, em Sorocaba/SP, e ao Museu Biológico, do Instituto Butantan. Com base no mesmo referencial teórico e como fruto do projeto de pesquisa referente ao Edital Universal/CNPq de 2004, obtido em parceria com o MZUSP e a FE/UNICAMP, dois capítulos de livro, um internacional e um nacional, foram publicados (MARANDINO *et al.*, 2008a e b). Neles buscamos discutir o processo de aprendizagem de aspectos referentes à classificação dos organismos em oficinas oferecidas pelo MZUSP.

Desses trabalhos, gostaria de destacar a dissertação de mestrado de Garcia (2006), publicada em parte como capítulo de livro internacional (GARCIA e MARANDINO, 2008), já que um dos resultados aponta exatamente para o papel dos objetos biológicos no desencadeamento de conversas de aprendizagem durante visita monitorada ao zoológico. Em linhas gerais, na pesquisa, verifica-se que o contato com objetos conservados ao longo da visita, mediado pelo discurso do monitor, conforma determinados tipos de conversas, as quais centram-se em torno de aspectos descritivos e de nomeação das peças, como um crânio de onça, um bico de tucano e uma pele de cobra. Por outro lado, os animais vivos no recinto do zoológico acabam por estimular tipos de conversas que se aproximam de temas ligados à conservação e ao comportamento.

Mais recentemente, publiquei, em parceria com Paulo E. Diaz Rocha, o artigo “La Biodiversidade en exposiciones inmersivas de museos de ciencias: implicaciones para educación en museos” (MARANDINO e DIAZ ROCHA, 2011) que, a meu ver, também pode ser inserido na perspectiva epistemológica de análise didática em museus de ciências.

Neste trabalho, buscamos estudar exposições imersivas³⁵ de dois museus de ciências – a Fundação Zoobotânica, em Belo Horizonte/MG, e o Biodôme, em Montreal/Canadá, – a partir da análise sobre como a biodiversidade é apresentada nesses locais. Com base no aprofundamento do conceito de biodiversidade e museografia ambiental, foram propostas categorias de análise dessas exposições. Este trabalho revela como determinadas maneiras de entender o conceito de biodiversidade são privilegiadas nas exposições imersivas estudadas, por meio de seus objetos e textos, e discute, em particular, as relações entre ser humano e natureza, que são reforçadas em exposições de caráter antropocêntrico. Desse modo, entendo que este artigo, ao tratar das especificidades do saber sobre biodiversidade, expressas por meio de exposições, se insere na perspectiva de estudar a dimensão epistemológica da didática museal.

O conjunto de pesquisas que elencamos neste item revela nosso interesse em focalizar a especificidade do conhecimento nos processos didáticos museais. Assim como Chevallard, entendemos o conhecimento biológico não como algo dado, mas como algo a ser explicado, responsável por pelo menos parte do entendimento sobre o fenômeno de ensino e aprendizagem que ocorre nos museus. Nessas investigações, assumimos o conhecimento como um problema central, um objeto de estudo e análise fundamental para se compreender o funcionamento dos sistemas didáticos museais.

Para Chevallard, a didática é o estudo científico de como os “corpos de conhecimentos” percorrem os grupos humanos, o que acaba forjando o conceito praxeologia, no qual importa entender a dimensão teórica (logos) e a dimensão prática (práxis) desse percurso. Em nossas

³⁵ As exposições imersivas buscam reproduzir da maneira mais “real” possível os ambientes onde os organismos vivem, com a finalidade de proporcionar a imersão total do visitante, como se estivessem visitando estes locais. Para tal, misturam modelos e reconstruções com organismos vivos.

pesquisas sobre os processos educativos nos museus de ciências, temos buscado também compreender as influências do corpo de conhecimento biológico sobre as formas com que as práticas se desenvolvem. Mesmo que até então não tivéssemos explorado o estudo dessas relações, do ponto de vista da Teoria Antropológica do Didático, nos aproximamos, em termos de objeto de estudo, dos pressupostos que fundamentam essa teoria. Isso se dá na medida em que algumas das pesquisas possuem como eixo a compreensão do papel de conceitos biológicos, em especial o de biodiversidade, na produção do discurso expositivo (em diversos objetos, como dioramas e aquários, por exemplo) e na aprendizagem do público durante as visitas aos museus.

A partir dos aportes oriundos da TDA, encontra-se hoje, em desenvolvimento, um projeto de pesquisa com financiamento da FAPESP, por meio de Bolsa de Pesquisa no Exterior. Este projeto, já comentado anteriormente, busca entender a concepção de biodiversidade proposta pelos museus de ciências em suas exposições, por meio de seu discurso expositivo – praxeologia pretendida – e a percepção que o público apreende a partir da visita – praxeologia aprendida. Para tal, um objeto expositivo foi escolhido, os dioramas, por seu papel histórico em representar um momento importante de didatização das exposições e, ao mesmo tempo, expressar uma forma específica de apresentar aspectos relativos à ecologia nesses locais. Dois foram os museus selecionados para a investigação, sendo um no Brasil: o Museu de Zoologia da USP/SP, e um internacional: o Zoologisk Museum da Universidade de Copenhagen/Dinamarca. Os museus foram selecionados tanto pelas características de suas exposições como, no caso internacional, pela nossa relação acadêmica com o grupo de pesquisa ligado à Universidade de Copenhagen.

Os referenciais teóricos utilizados se fundamentam, por um lado, no

conceito de praxeologia, a partir da Teoria Antropológica do Didático, de Yves Chevallard, para análise das exposições e, por outro, na ideia de percepção, com base na perspectiva histórico-cultural de Lev Vigotski, para o estudo do impacto junto aos visitantes. Com essa pesquisa pretendo ampliar e aprofundar os referenciais teóricos que vêm sendo utilizados nas várias pesquisas por nós desenvolvidas, representando um importante momento de minha produção.

A seguir, elencamos algumas de nossas produções que consideram aspectos pertencentes tanto à dimensão sociológica como à epistemológica da didática museal.

III.4) Pesquisas que abordam as interconexões entre dimensões sociológicas e epistemológicas da didática museal

Como venho afirmando ao longo desse texto, encontrar a nítida separação entre trabalhos que abordem as dimensões sociológicas e epistemológicas não é tarefa fácil e, talvez, nem seja desejável. Se nossa compreensão da didática refere-se a seu caráter multidimensional de olhar a realidade educativa, elaborar objetos de investigação que incorporem mais de uma dessas dimensões seria algo natural. Além disso, como também já afirmei, as pesquisas por mim desenvolvidas e orientadas não tiveram a preocupação inicial de se associar a uma dessas vertentes, logo a tentativa de agrupamento nesse momento se faz no esforço de organizar esta produção na direção de cercar ou mesmo construir formas e objetos de estudos em torno do que aqui estamos chamando de didática museal.

Desse modo, gostaria de incluir aqui três trabalhos de investigação que, a meu ver, transitaram em alguma medida nas duas perspectivas aqui discutidas, na busca de compreender o fenômeno educativo dos museus: ora em seus aspectos macrossociais, identificando as

instituições, os atores e os mecanismos envolvidos nas escolhas dos elementos que se revelam na ação educativa propriamente dita, ora buscando entender o funcionamento do sistema didático na sua relação com o conhecimento específico das ciências naturais.

O primeiro trabalho trata-se do mestrado de Harlei Florentino (2007), por mim orientado e o único que não teve por foco os museus. Sua pesquisa estudou as concepções sobre ciência, biodiversidade e desenvolvimento sustentável presentes no discurso de uma edição do programa televisivo Globo Repórter, intitulada Parque do Tumucumaque, que trata de uma expedição científica ao parque localizado no Amapá. As perguntas que geraram a pesquisa de Florentino nos ajudam a perceber as dimensões, tanto macrossociais como microssociais, de análise de uma experiência de divulgação da ciência, como aquela desenvolvida por um programa de TV. Conforme indica o autor, a análise foi realizada por meio de algumas questões direcionadoras, como *"Qual a relação entre o conhecimento científico e o não científico? Quais os mitos que embasam a abordagem da biodiversidade? Quais os mitos que embasam a abordagem do desenvolvimento sustentável? A ciência é apresentada de forma a corroborar as concepções sobre biodiversidade e desenvolvimento sustentável sugeridas no programa? Tais concepções sobre esses temas se aproximam mais da visão disseminada pelos países desenvolvidos e grupos dominantes, baseadas, de forma geral, no pensamento neoliberal e no 'mainstream' econômico, ou se aproximam mais dos grupos dissidentes, que se preocupam com a pluralidade cultural e com a organização de fóruns sociais?"*.

Neste estudo, Florentino utilizou como fundamentação teórica estudos advindos do campo da filosofia e da sociologia e seus resultados indicam que o discurso do programa é polifônico, pois ecoa vozes contraditórias, ao mesmo tempo em que reforça as vozes dos grupos

dominantes que disseminam o neoliberalismo e o primado da ciência sobre outras formas de produção do conhecimento. Segundo o autor, considerando o aspecto educativo da televisão e o esvaziamento do monopólio educativo da escola, é importante valorizar a capacidade do “distanciamento” tão necessária para a percepção do que está por trás das aparências, do que é mitificado e apresentado como verdade indiscutível. Ao desenvolver tal análise, esta pesquisa nos mostra as forças disseminadas na sociedade que garantem a hegemonia de alguns discursos sobre os outros, trazendo à tona uma visão afeita à dimensão sociológica aqui apontada. Contudo, ao discutir aspectos específicos sobre ciências naturais e sobre a biodiversidade e o desenvolvimento sustentável, revela também as particularidades do conhecimento biológico que se colocam na discussão dessas temáticas. Assim, ao debater sobre as questões ideológicas e sobre os monopólios do poder na relação entre ciência e sociedade e ao problematizar o papel central que o ambiente, seus recursos e sua preservação possuem hoje em qualquer discussão sobre o desenvolvimento e a cultura, Florentino destaca os direcionamentos e as conformações que o saber biológico, na sua interface com a sociedade, promove ao se materializar em um meio de divulgação como o programa televisivo.

A pesquisa de mestrado realizada por Djana Fares Contier (2009), e por mim orientada, analisa as exposições de três museus – Museu de Ciência e Tecnologia da PUC/RG, a Estação Ciência da USP e o Museu da Vida da FIOCRUZ – procurando identificar como estas exploram as relações e as interferências mútuas entre ciência, tecnologia e sociedade. Nesta pesquisa, referenciais teóricos advindos dos campos da sociologia e da filosofia da ciência, do ensino de ciências e da comunicação pública da ciência auxiliaram na construção de atributos que pudessem caracterizar exposições que abordam as relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Devido ao desafio de encontrar

exposições que trabalham nessa interface no cenário nacional, Contier também discute em seu trabalho algumas explicações para a baixa representatividade desse tipo de exposição.

O trabalho de Contier revela, por um lado, a pouca presença nas exposições de museus brasileiros das discussões hoje hegemônicas no campo da filosofia e da sociologia da ciência. Essas referem-se especialmente à importância de entender a ciência como uma produção histórica, social e coletiva, parte da cultura e influenciada por perspectivas políticas e econômicas. Por outro lado, aponta para algumas das tensões e determinações as quais os museus de ciências estão submetidos, na medida em que, sendo instituições ligadas ao campo da ciência, são influenciadas por concepções do conhecimento científico de uma determinada época.

Neste sentido, é possível perceber, na pesquisa de Contier, em função dos referenciais selecionados, um movimento que, por um lado, revela as influências – e mesmo as ausências – dos campos teóricos que discutem a ciência como uma instituição social e cultural na elaboração das exposições dos museus. Aponta, além disso, o funcionamento da montagem das exposições a partir das orientações conceituais de diretores e das equipes elaboradoras, revelando, assim, alguns dos atores e as forças que atuam fora e dentro da instituição, para reforçar ou negar determinadas concepções de ciência. No entanto, a pesquisa desta autora também nos mostra a profunda relação entre as discussões oriundas do campo do conhecimento científico – advindas da sociologia e da filosofia da ciência, mas também da própria dimensão interna e conceitual do conhecimento científico – e a produção das exposições. Isso se dá na medida em que é sobre o conhecimento científico que se pode construir determinados discursos – na forma de objetos, experimentos, aparatos, vídeos, etc. e de seus conteúdos – os quais exprimem maneiras de conceber a ciência e sua

relação com a sociedade. Não à toa, por exemplo, o tema ambiental aparece como uma das estratégias mais usadas para tratar as questões entre ciência, tecnologia e sociedade pelas exposições.

Outro trabalho que transita em ambas as dimensões aqui propostas é a tese de doutorado de Alessandra Bizerra (BIZERRA, 2009), a primeira por mim orientada, no qual a pesquisadora buscou entender o papel social dos museus no que se refere à apropriação e à reprodução da cultura a partir do referencial histórico-cultural com base nos trabalhos de Vigotski, Leontiev e Davidov. Em seu trabalho, a autora estudou a *atividade de aprendizagem* e de ressignificação do patrimônio na exposição de longa duração do Museu Biológico do Instituto Butantan. Diferenciando o conceito de “aprendizagem” de “atividade de aprendizagem”, foi intenção investigar, por um lado, como a instituição foi se constituindo como uma referência nos âmbitos de educação e divulgação, por meio de práticas desenvolvidas por mais de um século de ação junto ao público. Por outro, a autora buscou entender essa aprendizagem a partir da perspectiva dos monitores e visitantes.

Em seus resultados, Bizerra revela como se dá a organização da atividade de aprendizagem nos museus e, em especial, a importância do objeto museal como artefato mediador. Por ter trabalhado com um referencial teórico robusto, como a Teoria da Atividade, Bizerra pôde analisar como o Instituto Butantan, ao longo de sua existência, tem optado por desenvolver ações de difusão e educação para diferentes públicos, revelando os atores e as tensões que permearam esse processo. Além disso, ao analisar a aprendizagem de famílias no museu, a autora identifica as possibilidades e as limitações do que chamamos de aprendizagem em museus e indica como estes locais se constituem em instituições mediadoras entre o sujeito e a cultura. Desse modo, a tese de Bizerra é mais um exemplo de análise

simultânea das dimensões macrossociais/culturais e microssociais/culturais dos processos de ensino e aprendizagem nos museus, proporcionado pela opção teórica assumida pela pesquisadora. Isso ocorre na medida em que traz à tona as tensões que marcam até hoje a maneira com que este Instituto estabelece sua relação com o público (por que será que conhecemos o Instituto Butantan pela alcunha de “museu das cobras”, mesmo à revelia de muitos que lá atuam?) e, ao mesmo tempo, revela como o público familiar se apoia nos objetos – em grande parte, as cobras – para dar sentido à visita ao museu.

Os trabalhos anteriormente citados nos indicam algumas das possibilidades de analisar o fenômeno didático do museu (e de outros espaços de educação não formal e divulgação da ciência, como a TV) em pelo menos duas de suas dimensões. Uma delas refere-se aos aspectos sociais e culturais da produção e da reprodução do conhecimento, auxiliando na compreensão da constituição da educação não formal. A outra se apoia nas influências entre as especificidades do conhecimento científico e os processos de ensino – via exposição ou programas de TV – e aprendizagem – ao analisar como e o que o público produz de sentidos nas visitas.

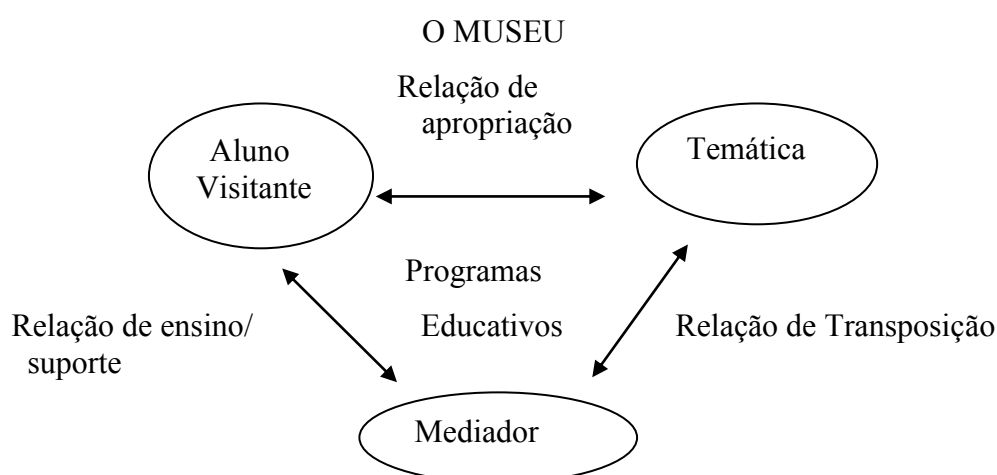
III.5) Revisitando o modelo de estudo e pesquisa do sistema didático museal

Os trabalhos citados nesse item auxiliaram na construção ou se basearam em um modelo didático por mim desenvolvido para expressar as relações entre conhecimento, público e sujeitos produtores dos processos e conteúdos ensinados/divulgados no museu, ou seja, o sistema didático museal. Tal modelo foi elaborado na ocasião de minha pesquisa de doutorado, tendo se inspirado nas ideias de Bernstein e Chevallard. Mais especificamente, o modelo produzido tomou por base as ideias publicadas por Michel Allard e

colaboradores (1996), mas também considera outros elementos, buscando incorporar as influências tanto externas como internas a produção dos conhecimentos educacionais nos museus. Por essa razão, o modelo destaca o trabalho de transformação do conhecimento científico em conhecimento exposto e o contexto social no qual ele se dá.

O trabalho de Allard *et al.* (1996) apresenta o sistema pedagógico básico referente às situações de visitas escolares a exposições nos museus, evidenciando seus elementos e as relações entre eles. Nesse sistema, ao discutirem a mediação entre o conhecimento exposto e os alunos, feita pelo professor ou monitor, os autores fazem referência ao conceito de transposição didática, fundamentados no trabalho de Chevallard (1991). Afirmam, desse modo, que, no processo de mediação feita por professores ou monitores, o saber apresentado na exposição sofre transformações, com objetivo de se tornar compreensível para os alunos.

Modelo adaptado de Allard *et al.* (1996) representando a situação pedagógica no Museu



O artigo de Allard *et al.* (1996)³⁶ descreve sucintamente as relações entre os elementos do sistema e se propõe a focalizar o processo educativo relacionado ao momento da visita. Contudo, nossas pesquisas apontam para o fato de que, para além das transformações do conhecimento que ocorrem na hora em que o visitante entra em contato com os conteúdos da exposição – por meio de seus objetos ou ainda a partir da mediação de um outro sujeito – um outro processo de seleção e adaptação deste conhecimento já foi realizado anteriormente, e se refere à produção do discurso expositivo.

Desse modo, ao elaborar o modelo referente ao sistema didático museal, busquei contemplar as “outras” transformações que ocorreram durante a elaboração do saber exposto, para além da transposição didática ocorrida durante a visita no momento da mediação entre saber exposto e público. Assim, o que para nós se constitui como discurso expositivo, é resultado de seleções que a cultura científica passa e que são mediadas pelos diferentes saberes dos diversos atores envolvidos na produção da exposição. Além disso, essa produção é também determinadas pelas instâncias macroestruturais da sociedade que, junto com os saberes e atores envolvidos, constituem-se a partir de um jogo de poder no qual determina as vozes e os saberes que serão hegemônicos no discurso expositivo final.

³⁶ Gostaria de fazer duas observações sobre este modelo. A primeira refere-se ao fato de que traduzi aqui como “mediador” a palavra que no modelo de Allard *et al.* (1996) aparece com “intervenant”. Em algumas de minhas publicações anteriores, traduzi como “interventor”, no sentido de alguém que intervém. Contudo, percebo que, no Brasil, a palavra interventor levanta significados pejorativos e resolvi assumir aqui a palavra “mediador”, pois esta se adequa melhor ao sentido dado no texto. A segunda diz respeito à expressão “relação de suporte”, cunhada pelos autores para caracterizar a relação entre o mediador e o aluno. No modelo original de Legendre (1983), no qual eles se baseiam, a relação entre o agente/professor e o sujeito/aluno é apontada como uma “relação de ensino”. Considero o termo “relação de suporte” vago e preferi recuperar aqui o termo usado por Legendre, por acreditar que, na visita ao museu, temos também uma relação de ensino.

O esquema a seguir ilustra esse processo de constituição do discurso expositivo e se baseia em outro já publicado (MARANDINO, 2005a; 2010). O que aqui apresento possui modificações em relação aos anteriores, procurando incorporar as reflexões oriundas desse texto e realçar as relações didáticas no interior da instituição museal em dois importantes momentos: um primeiro, referente ao processo de produção da exposição – o sistema didático museal interno – e um segundo, referente ao momento da visita do público – sistema didático museal externo. No processo de produção da exposição participa a noosfera museal que seleciona, organiza e legitima aquilo que aparece efetivamente na exposição.

O sistema didático museal interno envolve três eixos, que são conectados por relações: **o conhecimento musealizável, os elaboradores e a exposição ou temática**. O conhecimento a ser exposto, oriundo do rol de conhecimentos passíveis de serem musealizados – ou conhecimentos potencialmente transformáveis em conhecimentos expostos nos museus – forma o **conhecimento musealizável**. Em geral, tem sua base nas coleções dos museus ou nos conceitos básicos das áreas da ciência sobre a qual se quer expor.

A partir das escolhas com base nesse conjunto, os conhecimentos passam por processos de transposição museográfica na produção da **exposição**. Esta seleção ocorre em muitos níveis do sistema e recebe influência de vários atores, mas na menor unidade do sistema didático museal interno ele será escolhido pela **equipe de elaboradores** diretamente envolvidos na produção da exposição. Estes elaboradores variam de um contexto institucional para outro, podendo ser desde os próprios cientistas e curadores até equipes que incluem esses especialistas, mas também consideram os educadores, os comunicadores, os *designers*, os artistas plásticos, entre outros. Há

também aqueles profissionais que realizam trabalhos técnicos, como os marceneiros, os taxidermistas, os eletricitistas, e suas ações podem ter alguma influência no discurso final.

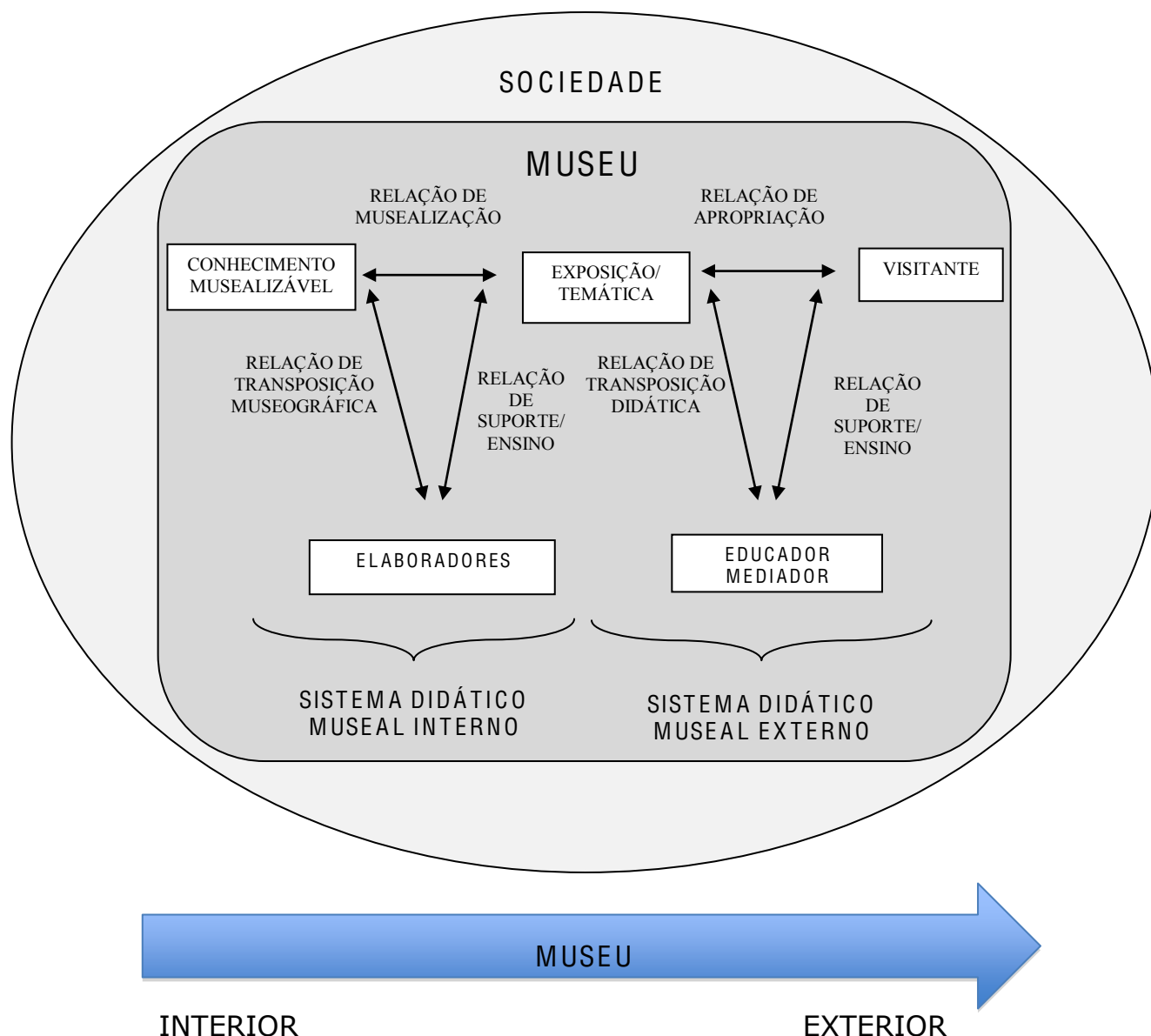
A relação entre os elaboradores e o conhecimento é estabelecida com a finalidade de produzir o discurso expositivo, logo, são eles que selecionam e que realizam as transformações do saber – *relação de transposição museográfica* – e fornecem suporte para a produção e a manutenção deste discurso. A transposição museográfica, por sua vez, sofre os constrangimentos dos elementos que compõe a prática pedagógica museal e, dessa forma, o discurso expositivo é modelado pelos elementos relativos ao tempo, ao espaço e ao objeto/discursos/textos. Temos, desse modo, uma *relação de musealização* entre o conhecimento musealizável e a exposição, já que os objetos e os conceitos serão conformados a partir das necessidades da coleção e da mídia em que serão transformados.

Há ainda a *relação de ensino ou suporte* entre os elaboradores e a exposição, entendendo que esta é parte de um processo que possui intenções de transmissão (ou negociação, dependendo da concepção pedagógica da exposição) do conhecimento para o público.

O sistema didático museal externo, por sua vez, é também formado por três eixos, conectados por relações: a **exposição** – que é compartilhada por ambos os sistemas interno e externo –, o **mediador** e o **visitante**. No momento da visita, inicia-se a transposição didática, na medida em que o discurso expositivo ou saber exposto é transformado a partir do contato direto do público com o conhecimento exposto. Essa parte do modelo retoma o trabalho de Allard *et al.* (1996), na medida em que a mediação pode ser feita por um monitor, um professor ou mesmo um adulto mais experiente

ou um colega companheiro de visita. Assim sendo, a *relação de transposição didática* é aquela que ocorre entre o mediador e a exposição no momento da visita, quando se dá a transformação do conhecimento exposto. Há também a *relação de suporte ou ensino*, estabelecida entre o mediador e o visitante, com vistas a sua adaptação e melhor compreensão das informações existentes na exposição. Por fim, entre o visitante e a exposição ocorre uma *relação de apropriação* (ou aprendizagem) dessas informações.

Tanto o sistema didático interno do museu – responsável pela produção do discurso expositivo mediante o processo de transposição museográfica – quanto o sistema didático externo – referente ao momento da visita pelo público e quando ocorre a transposição didática – encontram-se mergulhados no entorno societal e, dessa forma, sofrem as influências e são regulados pelas relações de poder estabelecidas entre os agentes e as instituições que participam das instâncias macroestruturais da sociedade.



A exposição aparece, nesse modelo, como o elo entre as intenções educativas do museu e os processos de aprendizagem do público durante a visita. Seus objetos – sejam eles originais, oriundos das coleções ou réplicas, modelos e aparatos tecnológicos – estão organizados no espaço com a finalidade de expressar determinados conteúdos. Esses objetos, a forma com que se revelam e as relações que estabelecem com a linguagem de apoio – via textos encontrados em etiquetas, painéis ou hipertextos – devem levar em conta as formas específicas com que o público visita uma exposição,

evidenciando, dessa maneira, os constrangimentos e as imposições que o espaço e o tempo oferecem a esta experiência.

Neste sentido, a temática e os conteúdos presentes na exposição se apresentam por meio dos objetos e dos textos que nela se encontram, compondo, assim, alguns dos elementos que fazem parte dos produtos didáticos desse sistema. Mais uma vez, se considerarmos que ao elaborar uma exposição existem intenções de ensino para determinados sujeitos com vistas à apropriação de conhecimentos, os objetos e os textos, e a forma com que se apresentam, oferecem o suporte necessário por meio do qual os conhecimentos poderão ser aprendidos. Destaca-se também que a “exposição” no modelo poderia ser substituída por qualquer outro produto didático-cultural desenvolvido pelo museu – como materiais impressos, audiovisuais, modelos, jogos, entre outros – na medida em que, para a elaboração dos mesmos, processos de seleção e controle, incluindo as transformações e adaptações dos conhecimentos, ocorrem.

Neste modelo ainda existe, por um lado, a incorporação da ideia de que a produção do discurso expositivo é influenciada pelas instâncias políticas e sociais mais amplas. Contudo, como as pesquisas por nós desenvolvidas apontam, em especial o trabalho de Martins (2011), os sujeitos que produzem as exposições e as demais ações educacionais no museu possuem certa autonomia com relação às formas de controle, enquanto a regulação feita pelo Estado e pelas agências de financiamento possui, em muitos casos, e no momento atual, uma frágil influência sobre a definição daquilo que é exposto.

A caracterização do sistema didático museal e dos elementos que o compõem tem nos ajudado a delimitar os objetos de estudo das

investigações que realizamos no GEENF. Grande parte das pesquisas por mim orientadas busca entender como se dão as relações entre os elementos do sistema didático museal, seja no processo de produção das exposições, seja no momento da visita. Além disso, algumas das pesquisas, como já indicado, se colocam na perspectiva de entender as relações entre o contexto social mais amplo – as instituições e os atores que compõem o entorno – e a produção de conhecimento educacional no museu, incluindo suas formas de regulação e legitimação.

A partir da caracterização do sistema didático museal, e entendendo que esse sistema está inserido em um contexto social mais amplo, é possível perceber como nossas pesquisas articulam as dimensões sociológicas e epistemológicas da didática museal.

PARTE IV – A PRODUÇÃO CIENTÍFICA DA DIDÁTICA MUSEAL

Assim é que, como confio em nossas aventuras técnico-científicas, claramente afirmando, uma vez mais, que elas também podem alienar - e isso acontece às vezes - tal como testemunha o destino (...). Há mundos desumanos que não desejo; existem outros de comunicação, de respeito, de tolerância, de solidariedade, de ternura, de perdão, de escuta, de autonomia e de comunhão ... com os quais sonho e para os quais tento trabalhar

Gérard Fourez

IV.1) Analisando a produção científica voltada às dimensões sociológicas e epistemológicas da didática museal

Nesse item é intenção apresentar artigos, capítulos de livros ou trabalhos completos apresentados em congressos que representam alguns dos aspectos tratados nesse texto. São produções feitas por mim, individualmente ou em parceria com colegas e alunos, as quais considero marcantes e com potencial de expressar as ideias que foram aqui desenvolvidas. Todas elas foram citadas ao longo do texto para exemplificar ou reforçar meus argumentos na direção da didática museal. Neste sentido, optei por selecionar 14 produções com critérios que se referem à representatividade que possuem com relação a minha produção e, inicialmente, apresentá-las cronologicamente e de forma sucinta, justificando a escolha. Em seguida, as mesmas foram anexadas a este texto para que possam ser analisadas e fornecer tanto material de discussão sobre minha trajetória quanto promover reflexões sobre os temas tratados.

a) MARANDINO, M. A Biologia nos Museus de Ciências: a questão dos textos em bioexposições. Revista Ciência & Educação. V.8, p. 187-202, 2002.

Este artigo é uma de minhas primeiras publicações que reúne dados oriundos de minha tese de doutorado, na qual busco caracterizar a especificidade pedagógica dos museus de ciências, destacando o papel dos textos nas exposições. Publicado em importante revista da área de Educação em Ciências, busco, nele, por meio do confronto entre as especificidades dos tipos de textos científicos e de divulgação, argumentar a favor da existência de um texto particular de exposições de museus. Este *texto de museu* é fruto do processo de transformação do saber científico na produção das exposições com fins educacionais e comunicacionais, mas que também é conformado pelas características do espaço físico e dos objetos a ele associados. O foco central deste trabalho é a defesa da produção de conhecimento educacional/comunicacional nos museus, no desenvolvimento de ações voltadas ao público, não sendo essas resultantes de meras reproduções da ciência – ou do texto científico. Os *textos dos museus* possuem assim especificidades que os diferenciam de textos presentes em outras mídias. É então por esta razão que destaco esse artigo, na medida em que ele apresenta forte argumento empírico para constituição de um campo didático no museu, revelando as intenções de ensino na elaboração desses elementos dentro do sistema didático museal.

b) CAZELLI, S.; MARANDINO, M.; STUDART, D. Educação e Comunicação em Museus de Ciências: aspectos históricos, pesquisa e prática In: MARANDINO, M.; GOUVÊA DE SOUSA, G. e LEAL, M. C. (Orgs.). Educação e Museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciências. Rio de Janeiro, FAPERJ, Editora Access, 2003.p. 83-106

Esse texto compõe o capítulo do livro “Educação e Museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciências”, organizado por mim, Guaracira Gouvêa de Sousa e Maria Cristina Leal.

Fruto de financiamento obtido em projeto por mim submetido à FAPERJ, quando era bolsista no Museu de Astronomia e Ciências Afins, este livro reúne textos de autores nacionais e internacionais em torno do tema. O capítulo em questão, produzido em parceria com a Dra. Sibeles Cazelli e a Dra. Denise Studart³⁷, reúne considerações sobre elementos históricos dos museus de ciências e discute aspectos teóricos sobre a comunicação e a educação em museus. Ao final do texto, foram destacados temas para discussão, relacionados à negociação entre visitante e exposição; a aprendizagem em museus; à necessidade da problematização do conceito de interatividade e à abordagem social e cultural da produção e da socialização do conhecimento em museus. A escolha deste capítulo de livro para compor este material refere-se ao fato dele reunir, em uma publicação de ampla circulação, várias informações anteriormente desenvolvidas por mim e, além disso, possibilitar a introdução ao leitor de alguns conceitos básicos e autores nacionais e internacionais que trabalham com educação em museus. É também relevante, na medida em que equaciona alguns aspectos a serem considerados, ao analisar os processos de ensino e aprendizagem nos museus nas suas dimensões sociais no âmbito do sistema didático. É, desse modo, um texto utilizado constantemente nos cursos de graduação e pós-graduação que ministro.

c) MARANDINO, M. Enfoques de Educação e Comunicação nas Bioexposições de Museus de Ciências. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. V.3, p.103 – 109, 2003.

Este artigo foi primeiramente publicado na importante revista brasileira organizada pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciência (ABRAPEC). Posteriormente, também foi publicado, com

³⁷ A Dra. Sibeles Cazelli é funcionária do MAST e Denise Studart era na ocasião bolsista desta instituição. Atualmente, esta última é funcionária do Museu da Vida/FIOCRUZ.

pequenas alterações, como capítulo de livro internacional em **MARANDINO, M. Éducation et communication dans les bio-expositions des musées de sciences du Brésil. In: DUFRESNE-TASSÉ, C. Familles, écoliers et personnes âgées au musée: recherche et perspectives. Paris: Éditions Multimondes, 2006, p. 115-126**³⁸. Em ambos os textos, tomamos como base especialmente o trabalho da autora inglesa Eilean Hooper-Greenhill, entre outros autores, já que ela apresenta as teorias do campo educação e da comunicação aplicadas aos museus. Discutimos, desse modo, as ênfases educacionais e comunicacionais – ora no conteúdo, na informação científica e no emissor, ora no processo de diálogo, na interpretação e no receptor – que prevalecem nas exposições dos cinco museus estudados em minha tese de doutorado. Trata-se, assim, de um trabalho relevante, na medida em que busca caracterizar as tendências pedagógicas e de comunicação presentes nas intenções dos elaboradores e nas exposições propriamente ditas, avançando, desse modo, na compreensão da dimensão de ensino/divulgação – logo, didática – da educação museal.

d) MARANDINO, M. Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências. Revista Brasileira de Educação. V.26, p.95-108, 2004.

Este artigo, publicado em uma das mais importantes revistas brasileiras de educação, pertencente à Associação Nacional de Pesquisa em Educação (ANPED), é um marco na minha produção, já que nele busco discutir as relações entre a perspectiva da transposição didática, de Yves Chevallard, e a de recontextualização, de Basil Bernstein, no contexto dos museus de ciências, a partir do material produzido em minha tese de doutorado. Ele ganha destaque aqui por

³⁸ Participamos com outros textos em mais de uma das coletâneas de livros organizados pela Profa. Dra. Colette, da Universidade do Quebec, as quais vêm reunindo a produção científica de pesquisadores que atuam no Comitê de Educação e Ação Cultural do Conselho Internacional de Museus – CECA/ICOM

ter representado uma forma de divulgar mais amplamente minha pesquisa de doutorado no meio acadêmico e por anunciar, naquele momento, o que tratei de aprofundar posteriormente neste texto da Livre-Docência. Assim, é possível identificar nesse artigo a caracterização das dimensões sociológicas e epistemológicas da educação museal, a partir do arcabouço teórico dos autores utilizados para a análise.

e) MARANDINO, M. A Pesquisa Educacional e a Produção de Saberes nos Museus de Ciências. História, Ciências, Saúde-Manguinhos. V.12, p.161 – 181, 2005.

Este artigo foi publicado, a convite, em um número especial da renomada revista História, Ciências, Saúde – Manguinhos, da Fundação Oswaldo Cruz, dedicado ao tema da educação em museus de ciências, reunindo artigos de autores nacionais e internacionais, os quais foram ainda avaliados para compor o número. Em meu texto, busquei realizar uma reflexão sobre processos de socialização do conhecimento científico, com base nos conceitos de transposição didática/museográfica e recontextualização, no âmbito dos museus de ciências. Defendo, assim, nesse trabalho, que os processos de transformação do conhecimento científico com fins de ensino e divulgação não são meras simplificações, já que novos saberes são produzidos pelas relações que ocorrem no âmbito da cultura museal. É, desse modo, um importante texto de minha produção, na medida em que reforça, com base em dados empíricos extraídos da tese de doutorado, a ideia de que na produção das ações educativas dos museus, especialmente das exposições, ocorre não apenas reprodução, mas produção de conhecimentos pelos atores envolvidos. É um bom representante de minhas discussões iniciais, que englobam a dimensão sociológica da didática museal, na medida em que destaca alguns dos elementos que determinam essa transformação pela qual o conhecimento passa ao ser exposto nos museus.

f) MARANDINO, M. Museus de Ciências como Espaços de Educação. In: Museus: dos Gabinetes de Curiosidades à Museologia Moderna. Belo Horizonte: Argumentum, 2005, p. 165-176.

Trata-se de um capítulo de livro que compõe uma publicação organizada pelas historiadoras da educação Profa. Dra. Betânia Gonçalves Figueiredo (UFMG) e Profa. Dra. Diana Gonçalves Vidal, com a finalidade de observar o museu em suas várias dimensões. Para tal, o livro foi organizado em três partes: Museus e Cultura Material; Museus e sua História; e Museus e Educação, sendo que meu texto se insere nesta última. Ao discutir os museus como espaços de educação, este trabalho retoma as especificidades da educação em museus, centradas em espaço, tempo e objeto – também desenvolvidas em outras produções –, e apresenta, de forma inédita, o modelo do sistema didático museal primeiramente elaborado por mim. Trata-se, assim, de um texto importante, que sintetiza algumas das ideias trabalhadas no doutorado, mas as amplia a partir de um amadurecimento posterior e de uma primeira tentativa de apresentar um modelo didático para estudar a educação em museus. Explicita, dessa forma, minhas tentativas iniciais de estabelecer relações entre as dimensões sociais e epistemológicas do sistema didático museal.

g) NAVAS, A. M.; CONTIER, D.; MARANDINO, M. Controvérsia científica, comunicação pública da ciência e museus no bojo do movimento CTS. Ciência & Ensino. V.1, p.1 - 12, 2007.

Publiquei este artigo em co-autoria com duas alunas de mestrado na ocasião, Ana Maria Navas Iannini e Djana Fares Contier, quando recuperamos aspectos teóricos da dissertação de ambas para discutir o tema das controvérsias e as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, a partir da análise de algumas exposições de museus do Brasil e do México. Este texto representa um conjunto de pesquisas,

por mim orientadas, que dialoga com os referenciais advindos da filosofia e da história da ciência na busca de evidenciar as concepções de ciência que fundamentam as exposições e apontam os desafios e as possibilidades do engajamento do público em assuntos relacionados à ciência e à tecnologia, a partir de exposições de museus. É, dessa forma, relevante seu destaque nesse momento, na medida em que revela tanto aspectos sobre as formas de seleção e controle dos conteúdos e das maneiras de abordar as relações entre ciência e sociedade, feitas pelas instituições e seus atores, como sobre aqueles referentes à especificidade do conhecimento científico envolvido na produção de exposições.

h) MÔNACO, L. M.; SOUZA, M. P. C. de; MARANDINO, M.; LIMA, L. M. de; L. FRANÇOSO, M. F.; BARÃO, C. de C.; MARQUES, M. D.; TRIVELATO, S. L. F. Conversas de aprendizagem na "oficina de classificação de animais": um estudo no Museu de Zoologia-USP. In: LOZANO, M. et al. (Orgs). Evaluando la comunicación de la ciencia. Una perspectiva latinoamericana. México D. F.: CYTED, AECI, DGDC-UNAM, 2008, v.1, p. 63-82.

Trata-se de capítulo que compõe o livro que reúne experiências de investigação e reflexões sobre as ações de educação e divulgação da ciência na América Latina. Os dados do artigo são oriundos da pesquisa desenvolvida em parceria com o Museu de Zoologia da USP e pesquisadores da FE/UNICAMP e da própria FE/USP, sobre o tema da aprendizagem em museus. A pesquisa gerou outros trabalhos, entre eles, o capítulo de livro **MARANDINO, M.; MARQUES, M. D.; ZOLCSAK, E.; AMORIM, A. C. R.; TRIVELATO, S. L. F.; LOURENÇO, M. F.; BARÃO, C. de C. Aprendizagens em Biologia a partir da visita ao museu de Zoologia da USP. In: Ensino de Biologia: fios e desafios na construção de saberes. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2008, p. 149-168.** A razão de incluí-lo nessa lista de publicações diz respeito ao fato de representar alguns dos trabalhos desenvolvidos sobre questões relacionadas à

aprendizagem em museus, logo, referentes ao sistema didático museal. Nele, destacam-se aspectos sobre o processo de aprendizagem em atividades realizadas com o público escolar, com foco no conceito biológico de classificação dos seres vivos, se aproximando, assim, da dimensão epistemológica da didática museal.

i) NAVAS, A. M.; MARANDINO, M. La popularización de la ciencia y la tecnología en América Latina. El caso de Brasil. Ciencias - revista de difusión de la facultad de ciencias de la UNAM. V.96, p.52 - 60, 2009.

Este artigo foi publicado na Revista Ciencias, pertencente à Universidade Nacional Autónoma de México, que tem por finalidade realizar a difusão de conhecimento científico. Nele, em co-autoria com a aluna Ana Maria Navas Iannini, utilizamos parte dos dados de seu mestrado para discutir as concepções de popularização da ciência em ações desenvolvidas por iniciativas latino-americanas, incluindo as brasileiras. Este artigo representa um importante trabalho, no qual discutimos as instituições e os atores, além dos mecanismos oficiais, que acabam por caracterizar determinadas práticas de educação e divulgação da ciência nos museus, se aproximando, assim, das discussões que se inserem na dimensão sociológica da didática museal.

j) MARANDINO, M.; MÔNACO, L. M. Biodiversidade nos museus: discussões sobre a (in)existência de um discurso sobre conservação em ações educativas dos museus de ciências. In: SELLES, S. E. et al. (Orgs.). Ensino de biologia: histórias, saberes e práticas formativas. Uberlândia: EDUFU, V.1, 2009, p. 263-278.

Trata-se de um capítulo de livro organizado por Profa. Dra. Sandra Selles e colaboradores, com apoio da Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia (SbenBio), que reuniu trabalhos que realizam reflexões sobre o ensino de ciências em suas diferentes dimensões e espaços.

Em nosso artigo, elaborado junto com a atual aluna de doutorado, Luciana Mônaco, discutimos como as questões sobre conservação são pouco exploradas em algumas exposições brasileiras, ao abordarem a temática da biodiversidade. O trabalho original foi apresentado no IV Taller Ciencia, Comunicación y Sociedad e na X Reunión de la RED POP, ocorridos em 2007, na Costa Rica, tendo sido reelaborado para produção deste capítulo. O mesmo texto foi publicado em 2010, no livro de divulgação para professores e educadores de museus, sob título “Olhares sobre os diferentes contextos da biodiversidade: pesquisa, divulgação e educação”, por nós organizado³⁹. A razão de inclui-lo nesta listagem refere-se ao fato de que representa algumas de nossas publicações com enfoque no conceito de biodiversidade e na sua apropriação pelas exposições de museus, inserindo-se, assim, na dimensão epistemológica da didática museal.

k) MARANDINO, M.; OLIVEIRA, A. D. de; MORTENSEN, M. Discussing biodiversity in dioramas: a powerful tool to museum education. Natural History Museum Newsletter. International Council of Museums/ICOM. v.29, p.30 - 36, 2009.

A razão de inserir este artigo é semelhante à do anterior. Foi publicado em um número da *Newsletter* produzida pelo Comitê de Museus de História Natural do ICOM/NATHIST, reunindo artigos de pesquisadores internacionais em torno do papel dos dioramas para a aprendizagem de biologia. Trata-se de um trabalho atual, no qual discuto, junto com o ex-aluno de mestrado, Adriano D. Oliveira, e a pesquisadora Dra. Marianne Mortensen, da Universidade de Copenhagen, as potencialidades e os desafios do uso dos dioramas em museus e em oficinas de formação de educadores para a divulgação de conceitos de biodiversidade. Insere-se, assim, no rol de trabalhos que aprofundam aspectos sobre as especificidades do saber específico na sua relação

³⁹ Esta publicação encontra-se disponível para *download* no site do GEENF: www.geenf.fe.usp.br.

com o sistema didático museal. Esta publicação será, em breve, transformada em um livro que será lançado pela Editora Springer e estamos agora desenvolvendo o capítulo com base neste anteriormente publicado.

I) OLIVEIRA, A. D. de; MARANDINO, M. Museographic Transposition: discussing scholarly knowledge of Biodiversity in the organization of museum exhibitions. In: III International Conference on the Anthropological Theory of the Didactic. 2010. Barcelona: Ingenio Mathematica. v.1, 2010, p.217 – 230.

Este trabalho, assim como o seguinte desta listagem, foi publicado nas atas da III Conferência Internacional da Teoria Antropológica do Didático. Considerei relevante trazê-los para essa lista porque representam um momento importante de minha produção. Este evento ocorreu em janeiro de 2010 e nele tive a oportunidade de conhecer pessoalmente o pesquisador Yves Chevallard e participar de um curso sobre a teoria, oferecido dias antes do evento. O envio de ambos os trabalhos para este congresso teve como intenção aprofundar o referencial teórico da Transposição Didática e da Teoria Antropológica do Didático, que fundamenta algumas das pesquisas por mim desenvolvidas e orientadas. Desse modo, neste trabalho, escrito em parceria com o, na época, orientando de mestrado, Adriano D. Oliveira, buscamos uma aproximação dos dados de sua pesquisa com pressupostos dessas teorias. Assim sendo, analisamos as nuances e a heterogeneidade do saber escolarizável, por nós designado, no trabalho, por saber sábio, a partir dos dados obtidos sobre o conceito de biodiversidade em entrevistas de especialistas da área biológica e em livros e manuais que abordam a temática. Em síntese, argumentamos que o saber sábio, como também afirma o próprio Chevallard, não é homogêneo no âmbito da própria ciência, sendo que, no caso da biodiversidade, o conceito é influenciado tanto pela ciência como pela sociedade. A partir do mapeamento feito com relação ao conceito de biodiversidade, Adriano realizou, em sua pesquisa, o

confronto deste com a ideia de biodiversidade expressa nos dioramas de dois museus brasileiros. Considero, assim, a inclusão desse artigo aqui como um exemplo dos trabalhos mais recentes que venho desenvolvendo na dimensão epistemológica da didática museal, na medida em que discute particularidades do saber científico na sua relação com os demais elementos do sistema didático deste local.

m) MARANDINO, M.; MORTENSEN, M. Museographic transposition: accomplishments and applications. In: III International Conference on the Anthropological Theory of the Didactic. 2010. Barcelona: Ingenio Mathematica, 2010. v.1. p.323 - 332

Como o trabalho anterior, este foi apresentado na III Conferência Internacional da Teoria Antropológica do Didático. Escrito em parceria com a pesquisadora da Universidade de Copenhagen, a Dra. Marianne Mortensen, este texto busca analisar trabalhos que utilizaram o conceito de transposição museográfica para estudar a educação em espaços de museus. Nele, agrupamos essas produções em três perspectivas de abordagem do conceito, uma sociológica, outra epistemológica e ainda uma terceira semiótica. A razão de incluí-lo nesse grupo refere-se ao fato de representar uma importante aproximação com os campos teóricos da Transposição Didática e da Teoria Antropológica do Didático, tendo auxiliado na compreensão das dimensões sociológicas e epistemológicas da didática, o que também contribuiu fortemente para posterior elaboração deste texto da Livre Docência.

n) MARANDINO, M.; DIAZ ROCHA, P. E. La Biodiversidad en Exposiciones inmersivas de museos de ciencias: implicaciones para educación en museos. Enseñanza de las Ciencias. , v.29.2, p.221 - 236, 2011.

Esta é a mais recente publicação que possuo, em uma das mais relevantes revistas internacionais da área de Educação em Ciência. Nela, junto com o biólogo e educador, Dr. Paulo E. D. Rocha,

analisamos como a biodiversidade aparece nessa categoria especial de exposições, chamadas de exposições de imersão, nas quais os ambientes naturais são recriados em suas dimensões reais e nas quais existem organismos vivos mesclados a modelos e réplicas, objetivando uma experiência “realística” do público durante a visita. Estudamos uma exposição nacional, as estufas da Fundação Zoobotânica, de Belo Horizonte, e uma estrangeira, o Biodôme, localizado em Montreal, no Canadá, que possuem essas características de apresentar aspectos da biodiversidade por meio de imersão. Discutimos, nesse trabalho, em especial, como essa tipologia de exposição acaba revelando determinadas formas de conceber a relação entre ser humano e natureza. Assim, esse trabalho se aproxima das reflexões relativas às particularidades do saber específico, já que discute as implicações de determinadas abordagens na forma de ensinar e divulgar ciências nos museus, uma discussão, assim, afeita à perspectiva epistemológica da didática museal.

O conjunto de textos aqui apresentados transita nas dimensões sociológicas e epistemológicas da didática museal e, em grande parte, são textos que tiveram a preocupação de cercar e definir um objeto de estudo da educação em museus. Refletem, assim, minha trajetória científica e acadêmica em busca de aprofundar o tema e definir possibilidades de investigação dentro de meu grupo e da linha de pesquisa que venho consolidando ao longo desses anos de trabalho.

Essa produção não se esgota nos artigos e nas publicações de livros e capítulos de livros. Ela também se revela por meio dos inúmeros materiais didáticos por mim concebidos e elaborados nesses anos, que envolvem não só ementas e estruturas curriculares de cursos de graduação, pós-graduação e extensão, mas também incluem livros de

divulgação, jogos, objetos tridimensionais e virtuais, vídeos, entre outros⁴⁰.

Em meu memorial, fiz questão de apontar o igual valor que imprimo em minhas ações de pesquisa, ensino e extensão. Entendo que a relevância e o destaque dado aqui aos artigos científicos não significa diminuir o valor dessas outras produções, mas focar em uma das dimensões mais significativas da minha inserção na Universidade e que são fundamentais para este momento da Livre-Docência.

IV.2) Considerações Finais

Por uma didática museal. Essa é a perspectiva que assumi nesse texto da Livre-Docência. Busquei, desse modo, pontuar a minha perspectiva de didática e, para isso, discuti preliminarmente a definição do termo, revelando a sua complexidade e as diferentes correntes envolvidas. Focalizei minha perspectiva a partir da relação entre a didática geral e a didática específica, procurando apresentar as diferentes maneiras de conceber suas articulações e evidenciar as tensões em torno desta relação. Aprofundei essa discussão optando por abordar as dimensões sociológicas e epistemológicas envolvidas na compreensão do fenômeno didático. Para tal, explorei as ideias de dois autores – Basil Bernstein e Yves Chevallard – que desenvolvem seus modelos teóricos em cada uma dessas perspectivas, buscando discutir suas aproximações e seus distanciamentos. Defendi, assim, uma abordagem didática que lida com pelo menos essas duas dimensões para compreensão dos processos de ensino e de aprendizagem em diferentes espaços sociais.

⁴⁰ Tais produções podem ser vistas em minha listagem do memorial e estão em grande parte disponíveis no *site* do GEENF.

Este movimento de elaboração teórica exercido teve a função de levar a compreensão de que esta mesma didática que defendo deve ser vista na direção de compreender o fenômeno educacional dos museus de ciências. É possível, dessa maneira, afirmar que, ao estudar a educação em museus e, em especial, seus aspectos de ensino e aprendizagem, as dimensões sociológicas e epistemológicas, a partir dos autores selecionados, se configuram como possíveis modelos teóricos. Revelei como tenho feito essa apropriação em minhas pesquisas. Alinhavei, assim, minha produção em torno desses elementos, elencando a didática museal como uma maneira de estudar a instituição museal em sua dimensão pública de relação com a sociedade.

Ao realizar este esforço de caracterizar um olhar específico sobre os estudos de educação em museus, tive a intenção de equacionar algumas das possíveis contribuições que a pesquisa na área de educação pode fornecer para a prática pedagógica da educação não formal desenvolvida nesses locais. Além disso, com base em minha experiência trabalhando e formando profissionais de setores educativos de museus, venho reunindo informações que revelam os desafios e as possibilidades do cotidiano dessas ações. Construí, assim, uma maneira de olhar essa prática e venho me posicionando com relação ao que penso serem as melhores formas de realizá-la, na direção de aprofundar a qualidade das atividades desenvolvidas pelos museus para o público.

Não tenho a pretensão de que a proposta que aqui apresento se constitua numa única maneira de estudar e desenvolver a educação em museus. Assim como no campo educacional, as interfaces com outras áreas de conhecimento e a geração de objetos de estudo sobre o fenômeno educativo são inúmeras; penso que o mesmo deve ocorrer ao se constituir o campo da educação não formal e, em especial, a

educação em museus. Contudo, defendo aqui a relevância e a importância de se estudar a didática museal e proponho alguns modelos teóricos para realizá-la, ainda que outras possibilidades de compreensão desta ideia sejam bem-vindas para um profícuo e necessário diálogo na produção do conhecimento.

Indiquei, por meio dos modelos teóricos que focalizam dimensões sociológicas e epistemológicas, algumas maneiras de cercar o fenômeno didático no museu. Esta perspectiva permite a geração de pesquisas que se colocam no sentido de estudar processos de ensino e de aprendizagem neste local. Também permitem explorar, por meio da investigação, as relações entre os elementos do sistema didático museal, composto pelo visitante, pelo saber e pelo mediador (que pode ser o educador, o monitor, o professor, os adultos e os pares – ou mesmo os objetos). Igualmente, abre possibilidades de aprofundar compreensões sobre as relações entre este sistema didático e seu entorno social e analisar as múltiplas interações entre as instâncias institucionais, políticas, culturais e sociais e as ações pedagógicas particulares que ocorrem quando o público entra pela porta do museu.

Bibliografia

ALLARD, M.; BOUCHER, S. *Le musée et l'école*. Montréal: Les éditions Hurtubise (HMH), 1991.

ALLARD, M.; LAROUCHE, M. C.; LEFEBVRE, B.; MEUNIER, A.; VADEBONCOEUR, G. La visite au musée. Réseau, p.14-19, Décembre 1995/Janvier, 1996.

ARTIGUE, M. & WINSLOW, C. International comparative studies on mathematics education: a viewpoint from the anthropological theory of didactics. *Recherches en Didactiques des Mathématiques*, v. 30, n. 1, p. 47-82, 2010.

ASENSIO, M.; POL, E. *Nuevos escenarios para la interpretación del patrimonio: el desarrollo de programas públicos*. Madrid: Departamento de Psicología. Universidad Autónoma, 1999.

ASTOLFI, J. P.; DEVELAY, M. *A Didática das Ciências*. Campinas: Papirus, 1990.

BEETLESTONE, J. G.; JOHNSON, C. H.; QUIN, M.; WHITE, H. The Science Center Movement: contexts, practice, next challenges. *Public Understanding of Science*, n.7, p.5-26, 1998.

BELAËN, F. L'analyse de l'apparition d'un nouveau genre culturel dans les musées des sciences: les expositions d'immersion. In: INTERNATIONAL CULTURAL HERITAGE INFORMATICS MEETING. Paris, France. September, 2003.

BELAËN, F. L'immersion dans les musées de science: médiation ou séduction? *Culture & Musées*. n. 5, 91-110. France, 2005.

BELCHER, M. Communicating Through Museum Exhibition. In: JOHN M. A THOMPSON (ed.) *Manual of Curatorship* – a guide to museum practice. Oxford: Butterworth – Heinmann, 1992.

BERNSTEIN, B. *A Estruturação do Discurso Pedagógico* – classe, códigos e controle. Petrópolis: Editora Vozes, 1996.

BERNSTEIN, B. *Pedagogía, control simbólico e identidad: teoría, investigación y crítica*. Madrid: Ediciones Morata, 1998.

BIZERRA, A. Atividade de aprendizagem em museus de ciências. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2009.

BOSCH, M. & GASCÓN, J. Twenty-five years of the didactic transposition. *ICMI Bulletin*, n. 58, p. 51-63, 2006.

BROUSSEAU, G. *Introdução ao estudo da teoria das situações didáticas*: conteúdos e métodos de ensino. São Paulo: Ática, 2008.

BRUNO, M.C.O. *Museologia para professores*: os caminhos da educação pelo patrimônio. São Paulo: Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – Coordenadoria de Ensino, 1998

CAFFAGNI, C. W. A. O estudo das analogias utilizadas como recurso didático por monitores em um centro de ciência e tecnologia de São Paulo. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo, 2010.

CAILLOT M. La Théorie de la transposition didactique est-elle transposable? In: *Au-delà des didactiques, le didactique*. Débats autour de concepts Fédérateurs. Paris, Bruxelles: De Boeck & Larcier, p. 19-35, 1996.

CALDEIRA, A. M. de A. ; BASTOS, F. . A Didática como Área de Conhecimento. In: CALDEIRA, A. M. A.; ARAÚJO, E. S. N. N. (Org.). *Introdução à Didática da Biologia*. São Paulo: Escrituras, v. 01, p. 06-29, 2009.

CANDAU, V. M. (org). *A Didática em questão*. 10 ed. Petrópolis: Vozes. 114p, 1991.

CARVALHO, G. S. A transposição didática e o ensino de Biologia. In: CALDEIRA, A. M. A.; ARAÚJO, E. S. N. N. (Org.). *Introdução à Didática da Biologia*. São Paulo: Escrituras, v. 01, p. 34-57, 2009.

CAZELLI, S. Ciência, Cultura, Museus, Jovens e Escolas: Quais as Relações? Tese (Doutorado em Educação). Departamento de Educação. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2005.

CAZELLI, S.; QUEIROZ, G.; ALVES, F.; FALCÃO, D.; VALENTE, E.; GOUVÊA, G.; COLINVAUX, D. Tendências pedagógicas das exposições de um museu de ciências. In: GUIMARÃES, V. F.; SILVA, G. A. (Org.) *Implantação de Centros e Museus de Ciências*. Rio de Janeiro: UFRJ/PADEC, p. 208-218, 2002.

CAZELLI, S. MARANDINO, M.; STUDART, D. Educação e comunicação em museus de ciência: aspectos históricos, pesquisa e prática. In: GOUVÊA, G.; MARANDINO, M.; LEAL, M. C. (Orgs). *Educação e Museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciências*. Rio de Janeiro: Access, p. 83-106, 2003.

CHEVALLARD, Y. *La Transposición Didáctica: del saber sabio al saber enseñado*. Editora Aique, Argentina, 1991.

CHEVALLARD, Y. Steps towards a new epistemology in mathematics education. (pp. 1254-1263). *Proceedings of the IV Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME 4)*, Barcelona: Universitat Ramon Llull, 2005.

CHEVALLARD, Y. Readjusting didactics to a changing epistemology. *European Educational Research Journal*, n.6(2), p.131-134, 2007.

CONTIER, D. Relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade em Museus De Ciências. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2010.

DALBEN, A.; DINIZ, J.; LEAL, L.; SANTOS, L. (Org.). *Convergências e Tensões no Campo da Formação e do Trabalho Docente: Didática, Formação de Professores e Trabalho Docente*. Belo Horizonte: Autêntica, 001 ed, v. 01, 2010.

DAVALLON, J. Peut-on parler d'une 'langue' de l'Exposition Scientifique? In: SCHIELE, B. *Faire Voir, Faire Savoir*. La Museologie Scientifique au Présent. Musée de La Civilization, 1989.

DEAN, D. *Museum Exhibition – Theory and Practice*. London: Routledge, 1994.

FAHL, D. D. Marcos do ensino escolar de Ciências presentes em Museus e Centros de Ciências: um estudo da Estação Ciência - São Paulo e do Museu Dinâmico de Ciências de Campinas (MDCC). 2003. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2003.

FALCÃO, D. Padrões de Interação e Aprendizagem em Museus de Ciência. Dissertação (Mestrado em Educação, Gestão e Difusão em Biociências). Departamento de Bioquímica Médica do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 1999.

FLORENTINO, H. Uma análise das concepções sobre ciência, biodiversidade e desenvolvimento sustentável presentes no discurso de um programa televisivo. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação da USP. São Paulo, 2007.

FORQUIN, J.C. Saberes escolares, imperativos didáticos e dinâmicas sociais. *Teoria e Educação*. Porto Alegre: Pannônica, n. 5, p. 28-49, 1992.

FORQUIN, J.C. *Escola e Cultura: as bases sociais e epistemológicas do conhecimento escolar*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.

FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J. (Orgs.). *O livro didático de ciências no Brasil*. Campinas: Comedí, 2006.

GALLIAN, C. V. A. A contribuição da teoria de Bernstein para a descrição e análise das questões ligadas à educação. *Educativa*. Goiânia, v. 11, n. 2, p. 239-255, jul/dez, 2008.

GARCÍA BLANCO, A. *La exposición, un medio de comunicación*. Madrid: Ediciones Akal, 236 p., 1999.

GARCIA, V. A. R. O processo de aprendizagem no Zoológico de Sorocaba: análise da atividade educativa visita orientada a partir dos objetos biológicos. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo. São Paulo. 224 f, 2006

GARCIA, V. A. R.; MARANDINO, M. Zoológicos: Que mensagem estamos passando? In: LOZANO, M.; SÁNCHEZ-MORA, C. (Org.). *Evaluando la comunicación de la ciencia*. Una perspectiva latinoamericana. México D. F.: CYTED, AECI, DGDC-UNAM, 1 ed., v. 1, p. 83-94, 2008.

GASPAR, A. Museus e Centros de Ciências – Conceituação e Proposta de um Referencial Teórico. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo. São Paulo, 1993.

GVIRTZ, S., PALAMIDESSI, M. *El ABC de la tarea docente: curriculum y enseñanza*. Buenos Aires: Aique, 1998.

IANELLI, I. T. Análise das concepções educacionais que fundamentam ações educativas em museus de ciências. Iniciação Científica. (Graduando na Faculdade de Educação) - Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007.

JACOBUECCI, D. F. C. A formação continuada de professores em Centros e Museus de Ciências no Brasil. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas. Campinas. 268f, 2006.

KÖPTKE, L. A parceria educativa: o exemplo francês. *Cadernos do Museu da Vida*. O formal e o não-formal na dimensão educativa do museu. Rio de Janeiro: Museu da Vida/ Museu de Astronomia e Ciências Afins, p.70-79, 2001/ 2002.

KRASILCHIK, M. *O Professor e o Currículo das Ciências*. São Paulo: EPU, 1987.

LEITE, M. S. *Recontextualização e transposição didática*. Introdução à leitura de Basil Bernstein e Yves Chevallard. Araraquara: Junqueira & Marin, 2007.

LIBÂNEO, J. C. A integração entre didática e epistemologia das disciplinas: uma via para a renovação dos conteúdos da didática. In: DALBEN, Angela; DINIZ, Julio; LEAL, Leiva; SANTOS, Luciola. (Org.). *Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente: didática, formação de professores, trabalho docente*. 1 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010, v. 1, p. 5-818.

LIBÂNEO, J. C. Didática e epistemologia: para além do embate entre a didática e as didáticas específicas. In: VEIGA, Ilma P.A. e D'Ávila, Cristina (Orgs.). *Profissão docente: novos sentidos, novas perspectivas*. Campinas (SP): Papirus Editora, 2008.

LIBÂNEO, J. C. *Didática*. São Paulo: Cortez, 1991.

LOPES, M. M. *O Brasil Descobre a Pesquisa Científica: os museus e as ciências naturais no século XIX*. Editora Hucitec, 1997.

LUCAS, A. M. Science Literacy and Informal Learning. *Studies in Science Education*. n.10, p.1-36, 1983.

MACDONALD, S. *The Politics of Display*. London: Routledge, 1998.

MACHADO, V. de M. *Prática de estudo de ciências: formação inicial docente na unidade pedagógica sobre a digestão humana*. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. 263f, 2011.

MARANDINO, M. *O conhecimento biológico nas exposições de museus de ciências: análise do processo de construção do discurso expositivo*. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo. São Paulo. 435 p. 2001.

MARANDINO, M. *A Biologia nos Museus de Ciências: a questão dos textos em bioexposições*. *Revista Ciência&Educação*. V.8, p. 187-202. 2002.

MARANDINO, M. Enfoques de Educação e Comunicação nas Bioexposições de Museus de Ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. V.3, p.103 – 109, 2003.

MARANDINO, M. Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências. *Revista Brasileira de Educação*. V.26, p.95-108, 2004.

MARANDINO, M. Museus de Ciências como Espaços de Educação. In: FIGUEIREDO, B. G.; VIDAL D. G. (Org.). *Museus: dos Gabinetes de Curiosidades à Museologia Moderna*. Belo Horizonte: Argvmentvm, 1 ed, p. 165-176, 2005a.

MARANDINO, M. A Pesquisa Educacional e a Produção de Saberes nos Museus de Ciências. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*. V.12, p.161 – 181. 2005b.

MARANDINO, M. Éducation et communication dans les bio-expositions des musées de sciences du Brésil. In: COLETTE D. T. (éd.). (Org.). *Familles, écoliers et personnes âgées au musée: recherche et perspectives*. Paris: Éditions Multimondes, p. 115-126, 2006.

MARANDINO, M. Museus e Educação: discutindo aspectos que configuram a didática museal. In: CUNHA, A. M. de O. et al. (Org.). *Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente*. Belo Horizonte: Autêntica, p. 389-401, 2010.

MARANDINO, M.; BIZERRA, A. F.; NAVAS, A. M.; FARES, Djana Contier; MONACO, L. M.; MARTINS, L. C.; GARCIA, V. A. R.; SOUZA, M. P. C. Educação em museus: a mediação em foco. 1. ed. São Paulo: Pró-Reitoria Cultura e Extensão USP e GEENF/FEUSP, 2008. v. 1. 36 p.

MARANDINO, M.; MARTINS, L. C.; GRUZMAN, C.; CAFFAGNI, C. W. A.; ISZLAJI, C.; CAMPOS, N. F.; MONACO, L. M.; SALGADO, M. M.; SENAC, A. M.; BIGATTO, M. A Abordagem qualitativa nas pesquisas em educação em museus. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência - Florianópolis. Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência. Belo Horizonte: ABRAPEC,. v. 1. p. 1-12, 2009.

MARANDINO, M., MARQUES, M. D., ZOLCSAK, E., AMORIM, A. C. R., TRIVELATO, S. L. F., LOURENÇO, M. F, BARÃO, C. de C. Aprendizagens em Biologia a partir da visita ao museu de Zoologia da USP. In: *Ensino de Biologia: fios e desafios na construção de saberes*. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, p. 149-168, 2008.

MARANDINO, M., MORTENSEN, M. Museographic transposition: accomplishments and applications In: III International Conference on the Anthropological Theory of the Didactic. 2010. Barcelona: Ingenio Mathematica. v.1. p.323 – 332, 2010.

MARANDINO, M.; DIAZ ROCHA, P. E. A biodiversidade em exposições de imersão de museus de ciências. *Enseñanza de las Ciencias*. Barcelona, v.1, Número extra, 2009.

MARANDINO, M. Ação educativa, aprendizagem e mediação nas visitas aos museus de ciências. In: MASSARANI, L. *Workshop Sul Americano e Escola de Mediação em Museus e Centros de Ciência*. Rio de Janeiro/RJ: Museu da Vida, 2008.

MARANDINO, M.; MÔNACO, L. M. Biodiversidade nos museus: discussões sobre a (in)existência de um discurso sobre conservação em ações educativas dos museus de ciências. In: SELLES S. E.; FERREIRA M. S. BARZANO M. A. L.; SILVA E. P. de Q. (Org.). *Ensino de biologia: histórias, saberes e práticas formativas*. Uberlândia: EDUFU, 1 ed, v. 1, p. 263-278, 2009.

MARANDINO, M.; OLIVEIRA, A. D.de; MORTENSEN, M. Discussing biodiversity in dioramas: a powerful tool to museum education. International Council of Museums – Natural History Committee Newsletter, v. 29, p. 30-36, 2009. Disponível em: <http://nathist.icom.museum/nl_29.pdf.file> Acesso em: 13 jan 2011.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. *Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. São Paulo: Cortez, 1. Ed. 2009.

MARTINS, L. C. A relação museu/escola: teoria e prática educacionais nas visitas escolares ao Museu de Zoologia da USP. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo. São Paulo. 237f, 2006.

MARTINS, L. C. A constituição da educação em museus: o funcionamento do dispositivo pedagógico museal por meio de um estudo comparativo entre museus de artes plásticas, ciências humanas e ciência e tecnologia. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2011.

MAYR, E. *Toward a New Philosophy of Biology* – Observations of an Evolucionist. Cambridge: Harvard University Press, 1988.

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*, ICOM – CECA, Québec, 2000.

McMANUS, P. Topics in Museums and Science Education Studies. In *Science Education*, V. 20, p.157-182, 1992.

MEGID NETO, J. Três Décadas de pesquisa em Educação em Ciências: tendências de teses e dissertações (1972-2003). In: NARDI, R. (Org). *A Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil: alguns recortes*. São Paulo: Escrituras. Editora, p.341-356, 2007.

MIZUKAMI, M. da G. N. *Ensino: As abordagens do processo*. São Paulo: Editora Pedagógica Universitária, 1986.

MÔNACO, L. M., SOUZA, M. P. C. de, MARANDINO, M., LIMA, L. M. de, L. FRANÇOSO, M. F., BARÃO, C. de C., MARQUES, M. D., TRIVELATO, S. L. F. Conversas de aprendizagem na "oficina de classificação de animais": um estudo no Museu de Zoologia-USP In: LOZANO, M. et. al. (Orgs). *Evaluando la comunicación de la ciencia*. Una perspectiva latinoamericana. México D. F.: CYTED, AECI, DGDC-UNAM. v.1, p. 63-82, 2008.

MÔNACO, L. M.; MARANDINO, M. Biodiversidade nos museus: discussões sobre a (in)existência de um discurso relativo a conservação em ações educativas dos museus de ciências. In: MARANDINO, M; MÔNACO, L. M.; OLIVEIRA, A. D. (Org.). *Olhares sobre os diferentes contextos da biodiversidade: pesquisa, divulgação e educação*. São Paulo: GEENF/FEUSP/INCTTOX, 1 ed., p. 13-29. 2010.

MORTENSEN, M. F. Exhibit Engineering: A new research perspective. Doctoral Dissertation. Department of Science Education University of Copenhagen. 2010.

NARDI, R. (Org). *A Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil: alguns recortes*. São Paulo: Escrituras Editora, 2007.

NAVAS, A. M.; MARANDINO, M. La popularización de la ciencia y la tecnología en América Latina. El caso de Brasil. Ciencias. *Revista de difusión de la facultad de ciencias de la UNAM*, v. 96, p. 52-60, 2009.

NAVAS, A. M., CONTIER, D., MARANDINO, M. Controvérsia científica, comunicação pública da ciência e museus no bojo do movimento CTS. *Ciência&Ensino*. V.1, p.1 - 12, 2007.

NAVAS, A. M.. Concepções de popularização da C&T no discurso político: impactos nos museus de ciências. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: _____. *Os Professores e a sua formação*. Lisboa: Nova Enciclopédia, publicações Dom Quixote. (Coleção Temas de Educação, 39). 1992.

OLIVEIRA, A. D. de, MARANDINO, M. Museographic Transposition: discussing scholarly knowledge of Biodiversity in the organization of museum exhibitions In: III International Conference On The Anthropological Theory Of The Didactic, 2010. Saint Hilairi Sacalm. Barcelona: Ingenio Mathematica, v.1, p.217 – 230, 2010.

OLIVEIRA, A. D. Biodiversidade e museus de ciências: um estudo sobre transposição museográfica nos dioramas. Dissertação. Programa de Pós-Graduação do Inter-unidades. Faculdade de Educação/USP, 2010.

SALGADO, M. O A Transposição Museográfica da Biodiversidade no Aquário de Ubatuba: estudo através de mapas conceituais. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências - Modalidades Física, Química e Biologia) - Universidade de São Paulo, 2011.

SANTOS, L. L. de C. P.. Bernstein e o campo educacional: relevância, influências e incompreensões. Cadernos de Pesquisa. n. 120, p. 15-49, novembro/2003.

SANTOS, V. de M. Percursos em Educação Matemática: ensino, aprendizagem e produção de conhecimento. Tese (Livre-Docência) Faculdade de Educação da USP, São Paulo, 2008.

SÁPIRAS, A. Aprendizagem em Museus: uma análise das visitas escolares no Museu Biológico do Instituto Butantã. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo. 224 f., 2007

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

SOUSA, G. G.; VALENTE, M. E. A.; CAZELLI, S.; ALVES, F.; MARANDINO, M.; FALCÃO, D. A Study of the Process of Museographic Transformation in Two Exhibitions at the MAST. In: COLETTE D. T. (Org.). *L'évaluation, recherche appliquée aux multiples usages*. Canada: ICOM/CECA e AGMV Marquis, 1 ed., p. 108-124, 2002.

SOUZA, M. P. C. *O Papel Educativo dos Jardins botânicos: análise das ações educativas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro*. Dissertação (mestrado): São Paulo: FEUSP, 2009.

VALENTE, M. E. A.; MARANDINO, M. The combination of traditional and interactive objects in science museums. *Museum Education And New Museology Icom Ceca*, França, v. 17, p. 30-37. 2003.

VALENTE, M. E. Museus de Ciências e Tecnologia no Brasil: uma história da museologia entre as décadas de 1950 - 1970, Doutorado em Ensino e História de Ciências da Terra. Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Brasil. 2008.

VAN-PRÄET, M. Contradictions des musées d'histoire naturelle et evolution de leurs expositions. P.25-33. In *Faire Voir, Faire Savoir: la muséologie scientifique au present*. Musée de la civilization, Montreal, 1989.

VAN-PRAET, M. e POU CET, B. Les Musées, Lieux de Contre-Éducation et de Partenariat Avec L'École, In: *Education & Pédagogies – dés élèves au musée*, No. 16, Centre International D'Études Pédagogiques, 1992.

VIVAS, B. M.. Enfoques de Educação e Comunicação em Materiais Didático-Culturais de Museus. Iniciação Científica. (Graduando em Educação) - Universidade de São Paulo. 2009

WAGENSBERG, J. Principios Fundamentales de la Museologia Científica Moderna. In *Alambique– Didáctica de Las Ciencias Experimentales*. No. 26, p. 15-19, out/nov, 2000.

Produção científica selecionada

a) MARANDINO, M. A Biologia nos Museus de Ciências: a questão dos textos em bioexposições. Revista Ciência & Educação. V.8, p. 187-202, 2002.

A BIOLOGIA NOS MUSEUS DE CIÊNCIAS: A QUESTÃO DOS TEXTOS EM BIOEXPOSIÇÕES

Martha Marandino ¹

Resumo: O artigo em questão discute a produção de textos em museus de ciências, a partir de dados obtidos em pesquisa de doutorado a qual buscou estudar o processo de construção do discurso expositivo em exposições ligadas ao campo da biologia. Neste trabalho apresenta-se, inicialmente, o referencial teórico sobre o tema, onde se discute as características dos textos científicos, dos textos de divulgação e dos textos afixados em museus. Alguns exemplos dos textos estudados em cinco museus são apresentados, com base nos dados obtidos através da análise qualitativa das exposições. Elementos como formato, estrutura, edição e linguagem são analisados, buscando caracterizar a diferença entre os três tipos de textos e o processo de recontextualização pelo qual esses passam na elaboração do discurso expositivo. No que se refere às características dos textos existentes nos museus de ciências, destaca-se que estes nunca são exatamente iguais aos textos científicos ou aos textos de divulgação, apesar de possuírem alguns elementos em comum. Conclui-se que entender as especificidades da cultura museal e do público visitante é imprescindível para a produção dos textos nos museus e, neste sentido, pesquisas de público que avaliem as inovações tecnológicas e as características dos textos devem ser estimuladas, para que estes realmente auxiliem e promovam a leitura nesses locais.

Unitermos: museus de ciências; textos científicos, textos de divulgação e textos de museus.

Abstract: This paper discusses the process of elaborating texts to be used in science museums. It is based on data from a PhD thesis that studied the process of transformation of scientific discourse – particularly biological – into expositive discourse in the construction of exhibitions at science museums. Initially, the paper deals with theoretical references on the scientific text, the public communication text and the text presented in museum exhibitions. Examples of texts taken from five exhibitions were presented, based on data obtained through qualitative analysis. Aspects such as form, structure, editing and language were analyzed, aiming at showing the differences among the three kinds of text mentioned above. Also, these aspects were used to characterize the recontextualization process that occurs when the expositive discourse is produced. In conclusion, one can say that the texts from science museums are different from scientific or public communication texts, despite their having common elements. It is necessary to understand the specificities of the museum culture and of the visiting public, in order to improve the production of science museum texts. Further research on evaluation of science museum texts is desirable if more and better reading of them is to be stimulated.

Keywords: science museums; scientific texts, public communication texts and texts from museums.

Introdução

Os museus de ciências têm sido cada vez mais consagrados como locais fundamentais para o desenvolvimento da educação não formal em ciências. As atividades educativas desenvolvidas nesse espaço são de diferentes naturezas, e estratégias variadas têm sido propostas para realizá-las.

A educação em museus possui especificidades as quais vêm sendo ressaltadas por diferentes autores (Van-Präet e Poucet, 1992; Allard et al, 1996; Cazelli et al, 1999; Marandino, 2001) e elementos como espaço, tempo e objetos são considerados alguns dos fatores que irão constituir o diferencial da educação nesses espaços.

¹ Assistente Doutora da Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. São Paulo, Brasil. Apoio: CAPES (e-mail: marmaran@unisys.com.br)

Além disso, a exposição pública é um dos elementos fundamentais da identidade do museu. O conhecimento de teorias, metodologias e práticas sobre exposições é necessário, pois é através delas que o museu divulga a instituição, informa o público, muda atitudes e comportamentos, tendo assim a missão de promover espaço para a educação e reflexão. Dean (1994) procura aprofundar a temática das exposições afirmando que somente os museus possuem o papel social de "coletar, preservar, pesquisar e expor publicamente como função essencial de sua existência". Para Dean (1994:1), os museus se tornaram organizações multifacetadas, com múltiplos propósitos e múltiplas dimensões e apesar das diferentes opiniões sobre seu papel enquanto "espaço de lazer" ou "templo de aprendizagem", eles se constituem como "elemento opcional para o dia-a-dia da vida da maior parte da população". No que se refere à aprendizagem em museus e a relação destes com a escola, Dean afirma 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". É através das exposições que se dá à missão educacional dos museus, o que implica na importância de estudar os processos de desenvolvimento dessas unidades fundamentais.

Os elementos relativos ao espaço físico das exposições de museus de ciências formam, no seu conjunto, o sistema de signos que compõem o cenário das exposições. Hernández (1998:205), indica que para análise da comunicação nas exposições é importante o estudo dos "objetos, os textos, as fotografias, as maquetes, o espaço da exposição e a iluminação". O discurso expositivo é composto por uma série de elementos que dizem respeito não só aos objetos, mas a toda uma gama de signos e sinais que se expressam através dos objetos, dos textos, das vitrines, das imagens, dos modelos e réplicas, entre outros.

Os textos são elementos presentes nos museus e possuem variadas funções no espaço expositivo, desde sinalizações e indicações sobre circuito, até explicações sobre objetos e fenômenos. Nesta perspectiva, este trabalho apresenta a análise dos textos presentes em museus estudados em pesquisa de doutorado, a qual procurou entender o processo de produção do discurso expositivo em museus de ciências. Para cumprir esta finalidade, os textos foram escolhidos como elementos fundamentais e analisou-se especialmente a produção dos mesmos, já que a investigação tinha como objetivo estudar os processos de transposição museográfica e de recontextualização na elaboração do discurso expositivo.

Na pesquisa foram estudadas exposições de cinco museus que abordavam temas ligados à biologia e a metodologia adotada se caracterizou por uma abordagem qualitativa, com entrevistas aos coordenadores das exposições, análise das próprias e análise documental. Para este trabalho, foram utilizados os dados obtidos a partir da análise das exposições, a qual seguiu roteiro com base em quadro analítico que, dentre os diferentes itens, haviam aqueles relacionados à análise dos textos nos aspectos referentes à tamanho (texto e letra), formato (texto e letra), linguagem, articulação com imagens, diagramação, etc.

Para o estudo dos textos foram utilizados autores que têm discutido as características do texto/discurso científico, do texto/discurso de divulgação científica e do texto/discurso presentes em exposições de museus, e do processo de transformação de um texto/discurso no outro. Pretendeu-se desta forma perceber aproximações e distâncias entre esses três tipos de textos, com a finalidade de compreender o papel e as características dos textos e os processos de transformação pelos quais passam na elaboração do discurso expositivo.

O papel dos textos nos museus de ciências

Sobre o papel dos textos na comunicação museográfica, Jacobi (1998:277), com base na perspectiva da exposição como uma mídia que combina diferentes registros semióticos (objetos, cenografia, vitrines, dioramas, espécimes, etc.), indica que os textos nos museus não são apenas um

dos elementos plásticos para compor a cenografia. Este autor discute a trajetória da utilização dos textos em museus, diferenciando o seu uso nos museus de arte e de ciências.

Segundo Jacobi (1998:278), nos museus de arte os textos estão reduzidos em detrimento da exibição das "obras". O pouco uso do texto nesses locais, para ele, tem como pressuposto, muitas vezes, uma idéia "mítica ou mesmo inapropriada" de que as pessoas teriam um dom estético inato. O que se processou nos museus de arte, então, foi o desaparecimento dos textos, sendo reduzidos a menções mínimas em cartazes ou em documentos complementares. No entanto, para este autor, esses tipos de documentos são muito lidos pelos visitantes, ao contrário das esculturas e quadros, pois tratam de um universo familiar ao público.

Por outro lado, de acordo com Jacobi, nas exposições científicas os textos são usados constantemente, como etiquetas para identificação de espécimes e de amostras para auxiliar o visitante a compreender os conceitos ou a interpretar maquetes e reconstituições, ou ainda como notas para guiar a utilização de um dispositivo interativo.

Atualmente, nas exposições científicas contemporâneas os textos aparecem de diferentes formas no espaço expositivo. As novas tecnologias – hipertextos, vídeos, internet, etc., são muitas vezes utilizadas como suportes diferenciados em relação às tradicionais etiquetas e painéis para expor textos nesses locais. No que se refere aos textos afixados nos museus, Jacobi (Ibid., p.276) levanta uma série de questionamentos quanto ao fato das novas tecnologias de comunicação não estarem levando ao desaparecimento desses recursos nos espaços expositivos. Para ele, a presença da escrita nos museus provoca interrogações relacionadas a sua utilidade, a quem se destina, a que momento da visita, ao como são produzidos, se são lidos, quem os consulta preferencialmente, que impactos têm sobre as diferentes categorias de leitor e se é possível medir o efeito cognitivo e afetivo da escrita e como isso se dá.

Os textos afixados nos museus, de acordo com Jacobi (1998:284), são um objeto pouco estudado. Para ele é necessária a realização de pesquisas empíricas de avaliação dos textos, através de introdução de pequenas modificações controladas. Além disso, indica que, se por um lado as pesquisas sobre os textos escritos são raras nos museus, as avaliações realizadas se apóiam em grande parte nesses elementos, o que evidencia o papel secundário dado à complexidade dos textos dos museus. De acordo com Jacobi (Ibid., p.284), os visitantes, mesmo os que acompanham todo o percurso da exposição, não lêem tudo que está afixado, pois isso seria impossível e desprovido de sentido. Eles, na verdade, fazem escolhas, sendo então fundamental os estudos de comportamento e modos de leitura nesses locais. Pesquisas sobre a escrita na educação não formal e nos museus, na opinião de Jacobi, permitem levantar questões sobre a utilidade da escrita científica. Investigar o "porquê" e "em que" momentos os textos são lidos nas exposições têm mostrado o seu incontestável papel. Entretanto, há muito a ser pesquisado quanto ao efeito cognitivo e afetivo da escrita nesses locais.

O texto científico, o texto de divulgação científica e o texto de museus de ciências

Uma série de investigações tem procurado analisar as características, especificidades e funções dos textos no processo de socialização do conhecimento científico. Para caracterizar o texto científico, Gouvêa (2000), por exemplo, indica que os textos em geral podem ser classificados pela sua estrutura – formas de construção – ou pelas suas diferentes funções comunicativas e sociais. Logo, não seria somente a estrutura que diferenciaria o texto científico dos demais, mas também sua sintaxe e o conjunto léxico utilizado. Segundo esta autora o texto científico seria uma variante do texto argumentativo, já que sua estrutura é "composta por colocação de problema, justificativa, solução e conclusão, sendo estas partes necessárias a uma argumentação" (Gouvêa, 2000:81).

No que se refere ao texto de divulgação, Gouvêa (2000) toma por base o texto jornalístico, afirmando que este obedece rigorosamente aos cânones comunicacionais, privilegiando assim o receptor. A linguagem desses textos tende a se aproximar da linguagem cotidiana, "apoiando-se em metáforas e analogias para tornar as exposições claras" (Ibid., p.85). Para esta autora, na transformação de textos científicos em textos de divulgação ou de ensino duas questões estão colocadas: a primeira refere-se à *estrutura do texto* (que linguagem utilizar) e a segunda às *entidades* contidas nesses textos. Para transformar o texto científico em texto de divulgação seria preciso romper com a sua estrutura conceitual, significando assim "destruir o conceito": "Por isso, nos textos de divulgação científica, convivem duas linguagens e, portanto, as duas formações discursivas – da ciência e do jornalismo" (Idem., p.86).

Outros autores discutem as características do texto científico a partir de suas estruturas sintáticas e do seu conjunto léxico, isto é, a linguagem científica. Mortimer e Machado (1997), por exemplo, indicam algumas características da linguagem científica, em contraposição a linguagem do senso comum. Enquanto a linguagem cotidiana é linear, apresenta uma ordem estabelecida e mantida e possui um narrador sempre presente, a científica seria estrutural, estando o agente normalmente ausente, tornando-a assim descentralizada, sem a perspectiva de um narrador. Na linguagem científica, os grupos nominais substituem as ações representadas pelos verbos, retirando assim o agente. Além disso, o processo de nominalização aumenta a densidade léxica da linguagem científica, na qual todos os termos usados carregam significados interligados numa estrutura conceitual: "A linguagem científica substitui os processos, expressos normalmente por verbos, por grupos nominais, assim, ocorre a substituição de uma classe ou estrutura gramatical por outra" (Mortimer e Machado, 1997:211).

Leibruder (1999) afirma que discurso científico caracteriza-se pelo emprego de uma linguagem objetiva, concisa e formal, com o uso de um padrão lexical – nominalizações, vocabulário técnico, emprego de verbo na 3ª pessoa acrescido da partícula "se" (indeterminação do sujeito) ou 1ª pessoa do plural (sujeito universal). Estes elementos caracterizam o apagamento do sujeito no discurso científico, o afastamento do "eu", camuflando a subjetividade, conferindo ao texto científico um caráter de porta-voz da verdade, intermediário entre a natureza e o homem, assumindo uma perspectiva de neutralidade e de inquestionabilidade. Assim os índices de impessoalidade – apagamento do sujeito – são mecanismos argumentativos com finalidade de provar a veracidade e legitimidade do discurso científico, sendo este um fazer persuasivo (Leibruder, 1999:230).

Quanto às características do discurso de divulgação científica, para Leibruder (Ibid., p.233), este é formado pela intersecção de dois gêneros de discurso: o científico e o jornalístico. Assim seriam dois tipos de linguagens expressas neste texto: a objetividade e suposta neutralidade científica e a tendência a um registro mais coloquial, mostrando uma certa subjetividade. Na produção do texto de divulgação, o divulgador opera uma "tradução intralingual" (Mortureux, 1982, *apud* Leibruder, Idem., p.234), incorporando ao fio do discurso elementos lingüísticos e extralingüísticos referentes à própria experiência do leitor. Desta forma, o discurso de divulgação possui algumas características específicas, como por exemplo, um *caráter metalingüístico*, ou seja, a capacidade de se auto-explicar, utilizando *assim elementos didatizantes* como definição, nomeação, exemplificação, comparação, metáforas, parafraseagem, além da escolha lexical e do uso de elementos visuais.

Outra característica do discurso de divulgação, segundo Leibruder, é o fato de se tratar de uma atividade de *formulação e reformulação discursiva*, não sendo mera tradução do discurso científico. É, na verdade, um "fazer discursivo". O texto de divulgação científica, ao ser produzido, incorpora alguns dos elementos dos textos científicos, quando quer se aproximar

do científico. No entanto, o texto de divulgação não deve ser tão formal, já que deve assumir um formato atraente: "Para tanto, o jornalista utilizará recursos lingüísticos (metalinguagem, narratividade, título, resumo) e extralingüístico (recursos visuais – fotos, tabelas, gráficos, esquemas) capazes de suscitar o interesse do leitor" (Leibruder, 1999:237).

Assim, pode-se concluir que na produção do discurso de divulgação, há mudança de "cenário discursivo", das "posições ocupadas pelos interlocutores", já que, mas do que um trabalho de reformulação discursiva, há a formação de um "novo discurso" (Zamboni, 1997, *apud* Leibruder, 1999), com características e finalidades próprias. As reformulações são etapas e não a finalidade desse novo discurso, por isso utilizam-se recursos didatizantes. Tais recursos têm por base a idéia de que o público possui variado grau de conhecimento, havendo a necessidade de seleção dos mesmos pelo divulgador e de diferentes estratégias discursivas. Desta forma, as escolhas são feitas a partir da imagem do destinatário e do valor social atribuído aos recursos estilísticos disponíveis da língua – o que considera adequado ao seu público-alvo.

Jacobi (1998) vai discutir a questão dos textos afixados em museus e, para tal, analisa as características dos textos científicos e de vulgarização e, especificamente dos textos nos museus. Segundo Jacobi (1998:268) existem três pólos de comunicação científica: o do discurso primário, ou seja, de pesquisadores para pesquisadores; o discurso de vocação didática, referente aos textos dos manuais de ensino da ciência; e o de educação científica não formal, ou seja, os de vulgarização. Esses três pólos, para este autor, variam de autoria, de público-alvo, de suporte e de amplitude de difusão.

Sobre os textos científicos, este autor indica que estes possuem características bastante conhecidas, tratando-se de um texto "esotérico", o qual segue um plano padrão: introdução, material e métodos, resultados, discussão e conclusão. Utiliza uma terminologia específica e nele o "eu" (sujeito) é omitido, havendo uso freqüente da voz passiva (Ibid., p.269).

O texto de vulgarização, em contrapartida, para Jacobi (Idem., p.271) possui uma retórica própria e as modificações que sofre são designadas por uma série de verbos: "escolher", "transformar", "modificar", "reestruturar", "reformular". O autor analisa o que acontece com o texto em cada um desses casos, procurando mostrar que tanto o discurso científico como o discurso de vulgarização, realizam seleções e reformulações, entretanto as fazem com objetivos diferentes.

Para este autor, os termos científicos são necessários, mas devem ser reformulados no texto de vulgarização. Para ele, o discurso científico vulgarizado "corresponde a uma empreitada que se situa no coração de uma contradição", já que o sentido dos conceitos especializados construídos pela ciência implica a necessidade de se usar uma linguagem especializada, mas esta é incompreensível ao público. Assim o escritor tem que recorrer a mecanismos de reformulação.

No que se refere à legibilidade dos textos afixados nos museus, Jacobi (Ibid., p.279) indica três características que influenciam sua natureza: o *formato*, a *estrutura* e a *edição do texto*. O formato diz respeito ao tamanho, número de informações e a presença daquilo que é considerado essencial, já que a dificuldade para o escritor é "dizer em poucas palavras aquilo que é importante a propósito do objeto". A escolha do tipo de informação também se relaciona ao que se quer transmitir e ao interesse do público, existindo assim uma tensão na produção dos textos relacionada com os objetos e com as características do público. Ainda segundo o autor, existe uma literatura considerável do tipo prescritivo sobre os textos afixados nos museus, ou seja, publicações que fornecem critérios e parâmetros para elaboração dos mesmos, a qual, entretanto, nem sempre realiza uma reflexão sobre o tema.

Levando em conta esses aspectos, Jacobi se pergunta sobre o texto de museu questionando se o mesmo não seria anônimo e inexpressivo. As descrições impessoais, a retirada do "eu" (no caso do autor) e do "tu" e "você" (no caso do destinatário do texto), contribuem

para fazer com que "as coisas falem sozinhas". Para este autor, através do uso dos "pronomes pessoais, das formas de conjugação, das modelizações adverbiais, das estruturas interrogativas" se pode determinar as características e a qualidade enunciativa de um texto de museu. Assim, as formas de ausentar o escritor do texto ocorrem através do desaparecimento do "eu", do uso das formas passivas e empregando sistematicamente a estrutura impessoal ou vaga da 3ª pessoa. A objetividade conseqüente da neutralidade acaba por conferir um frio distanciamento, comum nos textos dos museus clássicos.

No caso dos museus de ciências, Jacobi reforça que a linguagem especializada é necessariamente presente e neles ocorre o uso de técnicas como sinônimo, reformulação de termos específicos e uso de negrito ou itálico para ressaltar termos ou expressões, mecanismos estes comuns também aos textos de divulgação. No entanto, no caso dos textos de museus, o recurso de sinônimos, de parafraseagem ou de substituição, segundo Jacobi (Idem., p.282), não são tão freqüentes quanto nos textos de vulgarização e existem duas hipóteses para isso. Nos textos afixados em museus ocorre, em muitos casos, a escolha por ajustar a linguagem, objetivando atender o visitante especializado e, nestes casos, as reformulações e o tratamento meta-lingüístico não são necessários e podem, inclusive, ser considerados "vexatórios". Uma outra explicação para esta constatação, segundo o autor, diz respeito à estrutura, pois como os textos dos museus devem ser reduzidos e os resumos possuem grande poder nesses espaços, o uso de mecanismos lingüísticos acaba deixando-o mais denso.

Para o autor em destaque, os textos nos museus possuem particularidades que os diferem dos textos científicos e dos textos de vulgarização. A análise de seu formato, estrutura e edição, além de sua função, fornecem parâmetros para a caracterização desse tipo de texto. Processos de reformulações ocorrem e são necessários na sua produção, resultantes da tensão entre a complexidade e a quantidade de informação e a clareza e correção ao expô-la.

Outros autores também discutem as características dos textos dos museus numa perspectiva mais prescritiva e alguns desses trabalhos têm se preocupado em propor e avaliar técnicas de elaboração de textos em museus. Ekra (1994), por exemplo, uma escritora de livros ingleses para adultos do tipo "easy-to-read", discute o uso desse estilo de literatura aplicada aos textos de museus. Nesse trabalho esta autora propõe que muitas das dificuldades de leitura em museus se relacionam aos aspectos físicos e que a adoção desse estilo "easy-to-read" não significa que o conteúdo deva ser simplificado: "as sentenças são curtas, a ordem normal das palavras é preferível e as linhas devem ter aproximadamente quarenta e cinco caracteres. O final da linha do texto coincide com o final natural da frase. Orações subordinadas e advérbios desnecessários são evitados" (Ekra, 1994:201).

Gilmore e Sabine (1994) procuram avaliar o "método Ekra" na produção de textos em exposições e concluem que é fundamental o conhecimento de que ler textos em exposições não é a mesma coisa que ler textos em um livro: "O leitor está em pé, a uma certa distância, em público, e freqüentemente não familiarizado com o material a ser lido. Escrever para tais condições de leitura demanda habilidades especiais" (Gilmore e Sabine, 1994:205).

Em outra perspectiva, Coxall (1994) propõe que os textos nos museus são agentes ativos que moldam opiniões e identidades. Ao seu ver a linguagem é socialmente determinada e articula ideologias nas suas entrelinhas e, por esta razão, os escritores devem estar atentos, procurando identificar que concepções permeiam os textos que produzem. Através de exemplos de etiquetas em museus, Coxall (1994:215) demonstra como as variáveis lingüísticas como a voz passiva, as estratégias de nomeação e os significados construídos podem conter posições "racistas, sexistas ou enviesadas de alguma forma", as quais os escritores podem não querer apoiar.

Desta forma, pode-se concluir que existe uma série de diferenças entre os textos científicos, os textos de divulgação ou vulgarização e os textos dos museus de ciências. Muitas das questões e desafios na elaboração desses três tipos de textos são, no entanto, compartilhadas. Além disso, existem algumas aproximações nas suas estruturas e nas suas formas.

Analisando textos em bioexposições

Para análise dos textos existentes nos museus serão apresentados, neste item do trabalho, alguns exemplos das exposições estudadas na pesquisa de doutorado anteriormente referida. Durante o aprofundamento teórico e a coleta de dados da pesquisa, os textos foram escolhidos como elementos fundamentais para compreensão do processo de elaboração do discurso expositivo. Para estudá-los, foram selecionados trechos representativos das exposições os quais foram copiados e registrados através de fotografias. Procedeu-se a análise dos mesmos a partir de categorias construídas com base no referencial teórico mencionado e objetivando o estudo do processo de recontextualização (Bernstein, 1996) pelo qual os textos passam na construção do discurso expositivo.

Assim um primeiro aspecto importante a ser destacado refere-se à forte presença de textos com características de textos científicos nas exposições dos cinco museus observados. Em um dos museus (M1), por exemplo, onde a organização da exposição se dá em torno da *sistemática* e os objetos estão distribuídos pelos grupos taxonômicos ao longo do espaço expositivo, existe uma pequena quantidade de textos expostos. Quando aparecem, estes são em geral referentes às etiquetas de identificação taxonômica ou explicações básicas sobre comportamento dos animais. São em geral sucintos, formados por períodos curtos, sem o uso de verbos de ligação. Após a imagem, encontra-se o texto existente na etiqueta ao lado do objeto.

Fig. 1 - Imagem da Arraia "Treme-treme" na exposição do M1



Treme-treme

Família: Torpedinidae

Nome científico: *Narcine brasiliensis*

Esta arraia é capaz de produzir descargas elétricas. Vive em águas rasas. Atinge cerca de 50 cm de comprimento. Quatro a 15 embriões são produzidos de cada vez. Ocorre dos Estados Unidos à Argentina

No que se refere ao tipo de informação fornecida nos textos, outro dos museus estudados (M2) também apresenta, em grande parte, a identificação taxonômica e indicações sobre a distribuição geográfica e características biológicas e comportamentais. Essas informações estão nas etiquetas referentes aos animais conservados e esqueletos.

Apesar da grande presença de textos com características de textos científicos em todas as exposições estudadas, encontram-se também outros tipos de textos nesses locais. Em alguns momentos nesses dois museus citados – M1 e M2 – foi possível encontrar etiquetas com informações mais detalhadas sobre alguns organismos ou mesmo sobre técnicas de conservação. Um exemplo é apresentado a seguir, presente em M1:

PEIXES DIAFANIZADOS

A diafanização (de diáfano = transparente) é um processo utilizado pelos pesquisadores para estudar o esqueleto de animais pequenos.

O processo consiste em submeter o animal a uma substância que desmancha a musculatura mas mantém intactos o esqueleto e o tecido conjuntivo que une as diversas partes dele. Em seguida, um corante é utilizado para tingir os ossos de vermelho e outro é utilizado para tingir as cartilagens de azul.

No texto acima identificam-se algumas estratégias comuns aos textos de divulgação, como a *definição* da técnica de conservação entre parênteses e o uso da *parafrase*, ao introduzir a palavra "desmancha", palavra esta de uso comum, para explicar o que ocorre durante o processo de diafanização.

Outros exemplos de elementos didatizantes podem ser identificados nos textos das exposições estudadas. Em algumas situações a linguagem é diferenciada na medida em que provoca o público para realizar atividades participativas em relação aos objetos expostos durante a visita. Em geral, estas exposições estão voltadas para o público que a visita, utilizando por vezes uma linguagem mais próxima da experiência cotidiana e estimulando o envolvimento através de manipulação e da observação dos objetos. É o que pode ser visto em M2, por exemplo:

Fig. 2 - "Olhe, observe e compare"- Lema da exposição de M2: estímulo a participação ativa do visitante.



Do ponto de vista da organização, as duas exposições até aqui indicadas assumem uma abordagem *sistemática ou disciplinar*, ao agrupar os objetos de acordo com os grupos taxonômicos ou através da estrutura da disciplina ou área de conhecimento. No entanto, identificam-se momentos onde as exposições rompem com essas abordagens, selecionado um tema e organizando a exposição ao redor dele. É o caso da exposição sobre "O Coração" em M2. Nela, os textos não são longos e oferecem informações específicas sobre este tema e sobre as técnicas empregadas para conservação deste órgão. Esses conteúdos são apresentados, nesta parte da exposição, de forma bastante diferente das demais: há dois painéis com imagens e esquemas do corte transversal do coração, identificando suas partes e com textos aprofundando o tema. O esquema do coração tem bastante semelhança com aqueles tradicionalmente utilizados nos livros didáticos escolares.

Em outro do museu estudado – M3 – os textos possuem em grande parte semelhança com os textos científicos. Esse fato pode ser percebido ao abordar o tema sobre as "Marés" e um dos textos desta parte da exposição foi reproduzido a seguir:

(1) "As Marés

São conseqüências de forças atuantes no planeta, provocando um movimento cíclico de avanço e recuo da água do mar. Este movimento ocorre devido às forças de atração solar e principalmente lunar, além da força centrífuga resultante do movimento orbital da Terra. Portanto o que controla as marés é um sistema formado pelo Sol, Terra e Lua."

Por outro lado, em M3 também existem momentos quando os textos assumem características de textos de divulgação, através do uso de *explicações* e de *recursos estilísticos e visuais* para auxiliar a compreensão do tema pelo visitante. Esta exposição se estrutura segundo a lógica disciplinar da área de conhecimento de referência deste museu.

É interessante também notar que mesmo utilizando aparatos multimídia nas exposições, essas podem manter em seus textos a estrutura do texto científico. Em outro museu estudado – M4 – foi possível perceber esse fato quando foi abordado o tema das "Aves Urbanas". Nesta exposição, as informações que estão no hipertexto associado a um aparato multimídia são basicamente sobre a sistemática, biologia e comportamento desses animais. Segue um exemplo:

Beija-flor-rabo-de-tesoura. *Eupetomena macroura* (Gmelin, 1788). Destaca-se de outras espécies pelo maior porte e pela cauda comprida e bifurcada, o que lhe vale o nome popular. Como é comum entre os beija-flores, é uma espécie agressiva que disputa com outras o seu território e fontes de alimento.

Alimentação: néctar de flores que coletam com a língua longa e tubular. São atraídos especialmente por flores vermelhas e laranjas, mas visitam também flores brancas e amarelas. Além do néctar, capturam pequenos artrópodos.

Nidificação: o ninho, em forma de tigela, é assentado em uma forquilha de arbustos ou árvores, a cerca de 2 a 3 m do solo. O material utilizado na construção é composto por fibras vegetais incluindo painas, musgos e líquens, aderidos externamente com teias de aranhas. Entre os beija-flores, é tarefa da fêmea a construção do ninho e a incubação, durante 16 ou 17 dias, dos 2 ovos brancos; também cabe a ela a alimentação dos filhotes, que permanecem no ninho de 20 a 30 dias.

Habitat: capoeiras, cerrados, borda de matas e jardins

Tamanho: 17 cm.

O texto existente nesta exposição é semelhante ao texto científico, já que não são utilizados elementos didatizantes nem verbos de ligação, estando a narrativa apresentada de forma impessoal. Entretanto, ressalta-se que a mediação do programa multimídia com o visitante estimula um envolvimento emocional e lúdico com a exposição.

Ainda em M4, outra exposição encontrada neste local trata a questão do texto de forma particular, em função da sua história e origem, já que nela a linguagem é apresentada diferentemente se comparada com os demais espaços expositivos deste museu. O tema desta exposição é sobre os animais peçonhentos, principalmente as serpentes, e tem por objetivo informar e divulgar mensagens de preservação desses animais na perspectiva da educação ambiental, direcionada para o público infanto-juvenil. Numa das vitrines/terrários existentes, o qual possui uma serpente viva em seu interior, existe a seguinte etiqueta:

Sou da família das grandes serpentes, os Boídeos. Mas não temos nada a ver com bois! Como todas as cobras, temos veneno, mas não usamos para caçar, porque não temos dentes especiais para injetá-lo. Esse veneno fica misturado na saliva.

(Esquemas)

Nós, as cobras, que também somos seres vivos, como vocês e outros animais, somos importantes na natureza. Já pensou nisso?

Nossa vida também depende de nossos pulmões, coração, rins, estômago, cérebro, como a sua.

Como não temos braços nem pernas, usamos a força muscular do nosso corpo para caçar os animais que são nosso alimento. Gostamos de caçar a noite e, para tanto, temos a pupila em fenda vertical (olho de gato).

Nos alimentamos, crescemos, e para isso usamos nossos próprios meios: um corpo esguio, força muscular, ou veneno, afinal patas não temos.

Respeite nossos espaços. Nós dependemos das matas que os seres humanos insistem em derrubar e queimar! Pense nisto!

Ainda nesta exposição existe uma sala dedicada a exploração manual de material biológico conservado. Esses objetos se encontram em um móvel chamado "gaveteiro" e na sala existem imagens de uma serpente pintada na parede se comunicando com o público.

Fig. 3 - Imagem de visitantes observando o conteúdo do Gaveteiro em M4:
Atrás a cobra personagem dialoga com o público



Nos textos desta exposição de M4, a linguagem coloquial utilizada tem a função de aproximar a linguagem científica da cotidiana. Além disso, nestes textos são utilizados vários elementos didatizantes, como *definição*, *metáfora* e *parafrase*, entre outros. O mais marcante, porém, é o uso da primeira pessoa, dando a cobra um papel de agente na construção do texto. Nesse caso, mais do que autoria existe um trabalho de personificação do animal, que não só pode falar, mas é capaz de possuir e sentir a mesmas coisas que os seres humanos. Essa escolha lexical tem a função de trazer o animal para o universo do visitante, especialmente do público infantil e, ao mesmo tempo, divulgar uma mensagem de preservação dos seres vivos.

Um outro exemplo de textos em exposição foi identificado no último museu estudado na pesquisa – M5. Nesta exposição é grande a presença de textos, os quais apresentam características especiais no que se refere à sua apresentação nos painéis e nos hipertextos em computadores. O público foi elemento fundamental na concepção desta exposição, o que pode ser evidenciado, por exemplo, através da diagramação dos painéis, que sempre articulam texto e imagem, com a função explicar e exemplificar o tema abordado. Além disso, percebe-se o uso de estratégias que demonstram o caráter metalingüístico do texto: presença de *exemplificações*, de *metáforas*, de *definições* e de *nomeação*, além do uso de um tipo de linguagem que provoca o visitante através de questionamentos sobre o conteúdo exposto.

1º Painel

Como surgiram tantos seres vivos?	[imagens de animais]
Será que eles se transformam com o tempo?	[desenho da Arca de Noé]
Pensava-se antigamente que cada espécie animal criado por Deus era imutável. Todos os animais que saíram da Arca de Noé, após o dilúvio, seriam iguais aos de agora.	
Se assim fosse, como explicar os fósseis de uma variedade de estranhos animais?	
Como explicar, também, que o homem transforma as espécies animais e vegetais através da domesticação.	

2º Painel

Entre os séculos XVII e XIX, quando os estudiosos começaram a questionar cada vez mais os dogmas religiosos, as idéias sobre transformação dos seres vivos através dos tempos começaram a se impor.	
Para Buffon, o clima e a vegetação eram os principais fatores responsáveis pela transformação das espécies.	
Os ursos polares adquiriram uma grossa pelugem para se proteger do frio.	[imagem de um urso]
[imagem de Buffon] O naturalista francês Buffon (1707-88) trabalhou como intendente do Jardin de Plantes de Paris. Descreveu diversas espécies de animais e vegetais, apresentados em um dos mais vastos trabalhos de história natural de sua época.	
Para Lamarck, os indivíduos transmitiam aos seus descendentes suas transformações adaptativas, os caracteres adquiridos.	
[imagem de Lamarck] O francês Lamarck (1744-1829) expôs sua teoria sobre a evolução, em 1809, na obra Zoological Philosophy.	
Para suportar a falta de alimentos no deserto, o dromedário é dotado de uma reserva de gordura em sua corcova, usada como combustível sobressalente.[foto de um dromedário]	
[desenho de girafas]	

Segundo a teoria de Lamarck, a girafa teria adquirido o hábito de esticar o pescoço devido à necessidade de alcançar alimentos nas copas das árvores. Com o uso freqüente, o pescoço se desenvolveu e esta característica acabou sendo incorporada pelas gerações descendentes.

Durante muito tempo, acreditou-se que a Terra possuía a mesma estrutura geológica desde sua criação. O evolucionismo só teve um sólido ponto de apoio com o reconhecimento de que ela se transformava com o tempo.

Em 1832, Charles Lyell, em seu *Princípios de Geologia*, mostrou a sucessão histórica das camadas geológicas da Terra, tomando por base as características minerais e os fósseis nelas existentes. Foi um golpe nas teorias que propunham a imutabilidade da estrutura física da Terra através do tempo.

Ao tornar dinâmica a história do globo, Lyell preparou o cenário para uma possível mudança biológica contínua.

[imagem de Lyell] O geógrafo Charles Lyell (1794-1875) mostrou que a estrutura da Terra se transforma com o tempo.

[escrito no painel por trás das imagens existem as palavras BUFFON e LAMARCK]

Em relação à organização, tanto as exposições em M4 quanto em M5 estão estruturadas ao redor de eixos temáticos, não seguindo assim a lógica disciplinar ou da sistemática, como nos demais museus.

Os elementos evidenciados anteriormente levam a afirmação de que tantos textos com características de textos científicos quanto com características de textos de divulgação estão presentes nos museus de ciências estudados. No entanto, quanto mais assumida a concepção de museu voltada para o público, onde são considerados conhecimentos dos campos da comunicação e da educação na elaboração do discurso expositivo, mas os textos dos museus assumem características dos textos de divulgação, se afastando assim das características do texto científico.

Assim, em M1 e M2 e grande parte de M3 são mais comuns os textos com características de textos científicos, sendo também intensa a existência de objetos "científicos" e "naturais"² nesses locais. De um modo geral, os textos existentes nessas exposições concentram suas informações sobre a sistemática e taxonomia dos animais expostos, havendo somente casos pontuais onde outros tipos de características sobre esses seres são fornecidos. A linguagem utilizada nesse caso é nominalizada, não havendo uso de verbos de ligação e não há uma agente presente no texto. Desta forma, grande parte dos textos existente nestes museus apresenta características muito próximas a dos textos científicos. A própria organização da exposição, onde os animais são apresentados de acordo com os grupos taxonômicos ou dentro da lógica disciplinar, imprime um caráter científico a narrativa proposta pelo conjunto da exposição.

Na medida em que as exposições se apresentam em torno de eixos temáticos relacionados a conteúdos biológicos, rompendo com apresentações sistemáticas ou disciplinares, também aumenta a quantidade de textos com características de textos de divulgação. É o caso do "coração", em M2. Em M4 os textos algumas vezes possuem características de textos científicos, mesmo estando associados a mídias ou a objetos que promovem uma maior "interatividade" entre o público e a informação. Nas exposições de M4 e em M5, há predominância de textos com características de texto de divulgação.

² Essa classificação se baseia em Lourenço (2000), que em dissertação de mestrado discute as diferenças entre objetos científicos, pedagógicos e de divulgação.

Apesar da presença desses dois tipos de textos nos museus estudados, é possível identificar também a existência de textos com especificidades que se diferenciam tanto dos científicos quanto dos de divulgação. Esse aspecto será aprofundado a seguir.

Discutindo aspectos sobre a produção de textos nos museus de ciências

No que se refere às características dos textos existentes nos museus de ciências, primeiramente é importante destacar que estes nunca são exatamente iguais aos textos científicos ou aos textos de divulgação e esse fato deve-se principalmente ao suporte onde é apresentado e a forma de interação que o visitante/leitor estabelece com ele. Além disso, é fundamental perceber que, na sua grande maioria, os textos em museus dizem respeito ou estão articulados a objetos, sejam eles reais, réplicas ou artefatos. As características particulares dos textos desses locais se referem, de fato, às especificidades de tempo, espaço e objetos da cultura dos museus, o que determina uma forma peculiar de produção e de relação do público com esses produtos.

Por outro lado, é possível perceber a utilização de elementos nesses textos que se aproximam tanto da estrutura gramatical, da lógica e do léxico do texto científico quanto do texto de divulgação. Como foi visto na discussão sobre os textos afixados em museus, Jacobi (1998) indica que muitas vezes os textos de museus, em nome da neutralidade e da objetividade científica, ganham aspecto hermético, impessoal e ausente de emoção, sendo que estes textos eram bastante comuns nos museus clássicos de Arte e de História Natural. Este tipo de texto encontra-se presente nas exposições e foi observado nos museus estudados na pesquisa.

Vale a pena destacar que é comum a presença de textos com características de textos científicos quando estão relacionados a um objeto científico ou natural, como animais conservados e fósseis ou instrumentos científicos. Nos museus onde existem muitos objetos desta natureza e onde a exposição é centrada na transmissão da informação científica, os textos aparecem geralmente se referindo a eles e não são dadas informações para além dos objetos expostos.

No que se refere aos textos semelhantes àqueles de divulgação, esses surgem nas exposições estudadas, geralmente, quando é assumida, na concepção, a orientação voltada para o público. Nesses casos é comum notar a presença de conhecimentos dos campos da comunicação e da educação na elaboração dos textos expositivos, que incorporam características dos textos de divulgação, se afastando assim das características do texto científico.

É possível também perceber que não existe somente um tipo de texto em cada exposição, sendo possível encontrar as diferentes características dos textos científicos e dos textos de divulgação nas mesmas exposições e, às vezes, nas mesmas etiquetas expositivas. Geralmente, quando são fornecidas informações sobre o comportamento dos seres vivos, nota-se a tentativa de se introduzir uma linguagem mais coloquial, passando a incluir elementos didatizantes, como uso de definições, nomeações, metáforas, entre outros. Percebe-se, contudo, que em geral, quanto menos os objetos científicos e naturais (conservados e fósseis) aparecem nas exposições – e quanto mais os objetos de divulgação (artefatos, aparatos multimídias, interativos, etc.) são utilizados, outros tipos de informações são oferecidos através dos textos, para além daquelas de referência direta a esses objetos.

O maior destaque, no entanto, deve ser dado à caracterização de um texto específico de museu – um texto expositivo. Considera-se um texto especialmente expositivo aquele que na sua estrutura, formato, edição e linguagem leva em consideração as particularidades do espaço de museu e a forma com que o público age neste local, diferenciando-se assim de um texto escrito numa revista ou livro. Esses textos em geral estão associados a objetos e possuem formato que considera a sua leitura no suporte em que está apresentado, tendo cuidado com tamanho de letra, distâncias entre letras e palavras, entre linhas, com a qualidade visual, cor,

iluminação, preservação, pensando assim naquele leitor que visita o espaço de museu e que em geral realiza uma forma específica de interação.

Além disso, na produção do texto de museu, quando esta leva em conta o público, é tomado cuidado especial quanto ao léxico utilizado. Se direcionado a especialistas, não é aconselhável a didatização extrema, já que isso pode inclusive afastar esse tipo de visitante do museu. No entanto, se o alvo é um público mais amplo e se os objetivos são de divulgação e ensino das ciências, a substituição do léxico científico e o uso de recursos metalingüísticos se fazem necessários e são mais comuns para que o texto seja acessível a este tipo de visitante. Foi interessante perceber assim que nem sempre são utilizados elementos didatizantes nos textos dos museus, pois quando há a intenção de atender tanto o público escolar quanto o público especialista, a utilização de estruturas sintáticas de mediação não são tão comuns. Este fato também foi apontado por Jacobi (1998) ao discutir as diferenças entre os textos de vulgarização e os textos afixados em museus.

Os textos específicos de museus possuem assim características próprias. Uma delas diz respeito ao uso de estratégias que conduzem e induzem a uma forma especial de visita pela exposição. Nesses casos existem indicações de percursos, de observação de determinados objetos, de manipulação de outros, de realização de determinadas ações que, em síntese, tem por referência a organização e os elementos presentes no espaço expositivo.

Outra situação que exemplifica a presença de um tipo de texto de museu é quando, na elaboração de painéis ou hipertextos, as condições de visita são consideradas. Nesses casos, elementos referentes ao formato e edição do texto, mas também às cores, formas e imagens são levados em conta na elaboração dos mesmos. A linguagem e estrutura do texto também podem ser consideradas particulares de museus quando estas levam em conta o fato do leitor estar, muitas vezes, em pé e não ter o costume de ler textos longos durante a visita. Assim, as orações são curtas, a mensagem é direta e articula uma próxima ação na exposição.

Em alguns casos especiais os textos assumem características muito específicas, direcionadas a um tipo de público como, por exemplo, o infantil. Em uma das exposições de M4, por exemplo, houve a incorporação de um personagem à narrativa da exposição procurando a proximidade com o cotidiano e com o público-alvo, através da adequação da linguagem.

Outros aspectos também podem ser evidenciados na análise dos textos presentes nas exposições. Percebe-se a existência de textos com características semelhantes aos de outras mídias ou suportes, ou mesmo advindos de outros espaços de educação, como aqueles semelhantes aos dos livros didáticos. Este fato chama atenção para a presença do discurso da escola – com seus saberes e produtos – nos espaços de museus.

Jacobi (1998) levanta, em seu trabalho, questões sobre a possibilidade do processo de introdução de novas tecnologias, como vídeos e hipertextos nas exposições levar ao desaparecimento de textos nos museus. Na pesquisa realizada se percebeu o contrário: as exposições que possuem esses tipos de objetos de divulgação são, em geral, as que mais possuem textos. Além disso, foi possível também perceber que o fato de se utilizarem novas tecnologias, como hipertexto, não significa necessariamente uma nova abordagem de estrutura e de conteúdos dos textos, já que estes podem se apresentar da mesma forma que, por exemplo, as etiquetas clássicas dos museus onde as características do texto científico predominam.

Considerações finais sobre a produção de textos nos museus: possibilidades e desafios

A partir da análise dos textos existentes em exposições científicas, algumas observações podem ser feitas. Em geral diferentes públicos frequentam os espaços de museus, tanto no que se refere ao gênero e à faixa etária, mas também a grupos sociais, origem profissional, etc. Este dado

torna difícil estabelecer um "leitor padrão" para o qual o texto do museu será direcionado ao ser produzido nestes espaços³.

Algumas alternativas para o enfrentamento deste fato seriam, por um lado, escolher o público-alvo da exposição – e várias delas fazem exatamente isso, especialmente as exposições dedicadas ao público infantil – para que se garanta a compreensão dos textos por aquela faixa de visitante selecionada. Por outro, o uso de uma diversidade de tipos de textos e de linguagem é um possível caminho se o desejo é atingir a variedade de público que em geral frequenta estes locais. Assim é fundamental estabelecer objetivos referentes ao público-alvo ao se elaborar exposições em museus de ciências.

Quanto aos aspectos de formato, estrutura e edição dos textos nos museus, é necessário considerar, na elaboração das exposições, as dimensões referentes ao tempo em que o visitante despende para ler, ao espaço dedicado aos textos, logo também ao suporte – painel, hipertextos ou outros – e aos objetos, os quais são particulares nesses locais e podem variar de natureza, implicando em diferentes formas de interação. A maneira pela qual o público se comporta nas exposições, no que se refere a estas três dimensões, determinam uma maneira especial de apropriação da informação que deve ser levada em conta no processo de produção dos textos nos museus.

Estas considerações valem também para uma reflexão sobre a função e sobre os momentos de introdução dos textos nos museus, já que nem sempre a razão de se colocarem textos nesses espaços é clara para seus idealizadores. Museus não são livros em pé como se costuma ouvir dizer, apesar de muitas exposições serem exatamente isso. Entender as especificidades da cultura museal e do público que visita esses locais é imprescindível para escolhas conscientes de formato, estrutura, edição, conteúdo e linguagem dos textos nos museus. Daí a necessidade de pesquisas de público que avaliem as inovações tecnológicas e as características dos textos para que estes realmente auxiliem e promovam a leitura nesses locais.

Entretanto as escolhas relativas aos textos nos museus, assim como as demais escolhas sobre a elaboração das exposições, não podem estar descoladas da proposta conceitual que as fundamentam. Tais propostas são reflexos das concepções científicas, museológicas, comunicacionais e educacionais que se encontram na base da produção desta mídia de espaço. Além disso, esta proposta deve estar associada a um marco referencial político-institucional, o qual estabelece as diretrizes para as escolhas realizadas no processo de concepção das exposições. Essas concepções e marcos referenciais determinam, enfim, a produção do discurso expositivo.

Referências bibliográficas

- ALLARD, M.; LAROCHE, M. C.; LEFEBVRE, B.; MEUNIER, A.; VADEBONCOEUR, G. La visite au musée. *Réseau*, p.14-19, Décembre 1995/ Janvier 1996.
- BERNSTEIN, B. *A Estruturação do Discurso Pedagógico – classe, códigos e controle*. Petrópolis: Editora Vozes, 1996.
- CAZELLI et al. Tendências Pedagógicas das Exposições de um Museu de Ciência. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, *Atas ...* Valinhos, São Paulo, setembro 1999.

³ Wagensberg (2000), por exemplo defende que as exposições não devem ser pensadas visando um público em especial, mas sim devem ser elaboradas para qualquer tipo de visitante. Entretanto é comum a existência de exposições em museus voltadas para determinados públicos, principalmente o infantil, como no La Villette (França), no Museu de La Ciencia (Espanha), entre outros. Por outro lado, é grande a discussão sobre a eficácia de textos direcionados ao público infantil, tanto em exposições de museus como em outros meios de divulgação científica e este foi tema de debate em mesa-redonda do Encontro de Pesquisa em Educação, Comunicação e Divulgação em Museus – EPECODIM, promovido pelo Museu da Vida – FIOCRUZ e Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST, em setembro de 2001.

- COXALL, H. 1994. Museum text as mediated message. In: *The Educational role of The Museum*. p. 215- 222. Routledge, London.
- DEAN, D. *Museum Exhibition – Theory and Practice*. London Routledge, 1994.
- EKARV, M. Combating redundancy: writing texts for exhibition. In HOOPER-GREENHILL, E. In: *The Educational role of The Museum*. p. 201-204. Routledge, London, 1994.
- GILMORE, E. e SABINE, J. Writing readable text: evaluation of the Ekarv Method. In: *The Educational role of The Museum*. p. 205-210. Routledge, London, 1994.
- GOUVÊA, G. 2000. *A Divulgação Científica para Crianças: o caso da Ciência Hoje das Crianças*. Tese (Doutorado), CCS, UFRJ.
- HERNÁNDEZ, F. H. *Manual de Museología*. Madrid: Editorial Síntesis, setembro, 1998.
- JACOBI, D. Communiquer par L'Écrit dans les Musées. In SCHIELE, B. E KOSTER, E. H. *La Révolution de La Muséologie des Sciences*. Éditions Multimondes, Press Universitaires de Lyon, 1998.
- LEIBRUDER, A. P. O Discurso de Divulgação Científica. In BRANDÃO, H. N. *Gêneros de Discurso na Escola*. São Paulo: Editora Cortez, 1999.
- LOURENÇO, M. *Museus de Ciência e Técnica: que objectos?* Dissertação (Mestrado em Museologia e Patrimônio), Departamento de Antropologia. Faculdade de Ciências Sociais e Humanas. Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2000.
- MARANDINO, M. *O Conhecimento Biológico em Exposições de Museus de Ciências: análise do processo de produção do discurso expositivo*. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2001.
- MASSARANI, L. A. *Divulgação Científica no Rio de Janeiro: Algumas Reflexões sobre a Década de 20*. Dissertação (Mestrado). IBICT e Escola de Comunicação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1998.
- MORTIMER, E. e MACHADO, A. Múltiplos olhares sobre um episódio de ensino: por que o gelo flutua na água. In: *Encontro sobre Teoria e Pesquisa em Ensino de Ciências, Anais...* Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1997.
- VAN-PRAET, M. e POU CET, B. Les Musées, Lieux de Contre-Éducation et de Partenariat Avec L'École, In: *Education & Pédagogies – des élèves au musée*, n. 16, Centre International D'Études Pédagogiques, 1992.
- WAGENSBERG, J. Principios Fundamentales de la Museologia Científica Moderna. *Alambique – Didáctica de Las Ciencias Experimentales*. n. 26, p. 15 - 19, out/nov, 2000.

Artigo recebido em outubro de 2001 e
selecionado para publicação em outubro de 2002.

- b) CAZELLI, S.; MARANDINO, M.; STUDART, D. Educação e Comunicação em Museus de Ciências: aspectos históricos, pesquisa e prática In: MARANDINO, M.; GOUVÊA DE SOUSA, G. e LEAL, M. C. (Orgs.). Educação e Museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciências. Rio de Janeiro, FAPERJ, Editora Access, 2003.p. 83-106**

CAZELLI, S.; MARANDINO, M.; STUDART, D. (2003) Educação e Comunicação em Museus de Ciências: aspectos históricos, pesquisa e prática. In: GOUVÊA, G.; MARANDINO, M.; LEAL, M. C. (Org.). *Educação e Museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciências*. Editora Access/Faperj, Rio de Janeiro, p.83-106.

EDUCAÇÃO E COMUNICAÇÃO EM MUSEUS DE CIÊNCIA: ASPECTOS HISTÓRICOS, PESQUISA E PRÁTICA

Sibele Cazelli, Martha Marandino e Denise Coelho Studart

Introdução

O desenvolvimento científico e tecnológico, a modernização da sociedade e a redefinição do tempo e do espaço social operada pela globalização impõem novas exigências educacionais, com repercussões tanto na interface da educação com o mundo do trabalho, quanto da educação com o exercício da cidadania. Essas novas exigências educacionais consistem em fenômeno de abrangência internacional, cuja tentativa de solução não tem prescindido do fortalecimento de instâncias não formais de educação (Fensham, 1999; Jenkins, 1999), da valorização da aprendizagem ao longo da vida, em especial na área de ciências (Young e Glanfield, 1998), e das conexões entre educação formal e não formal (Cazelli *et al.*, 1998; Allard *et al.*, 1996; Van-Präet e Poucet, 1992).

Durante a década de 1980, um número considerável de países e a Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciências e Cultura (UNESCO) assumiram um compromisso internacional no que diz respeito à educação em ciências: uma nova meta sob o *slogan* "ciência para todos". Fensham (1999) chama a atenção para o fato de que o conhecimento que o público adulto tem sobre os temas científicos mais atuais e relevantes não advém das experiências escolares e sim da ação da divulgação científica, da mídia eletrônica de qualidade e da atuação dos museus de ciência que trazem para as suas exposições, tanto os conhecimentos científicos/tecnológicos clássicos, quanto as temáticas atuais e/ou polêmicas. Por outro lado, Miller (1998) destaca que é o público com maior nível de escolaridade que melhor apreende as informações veiculadas pelos diversos meios de comunicação.

No âmbito da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) e de seu Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA)¹, há intenso debate sobre o entendimento do termo "alfabetismo", cuja compreensão atual é muito mais ampla do que a noção histórica: saber ler e escrever. A característica chave do

¹ PISA: trata-se do *Programme for International Student Assessment* que avalia amostras de jovens de 15 anos de idade que estejam matriculados em escolas. Em cada um dos países participantes (29 países-membros da OCDE e três não-membros), são testados de 4500 a 10000 estudantes que fazem provas de leitura, matemática e ciências. Uma característica importante do PISA é a relação com a perspectiva de avaliar conhecimentos e habilidades que permitam contínua adaptação a um mundo em constante modificação. O Brasil participou da avaliação PISA 2000 (ênfase na habilidade de leitura), cujos resultados foram publicados em 2001, ficando em último lugar.

entendimento ampliado de “alfabetismo” é o foco mais explícito no conhecimento, entendimento e habilidade requeridos para uma atuação efetiva na vida cotidiana em função da importância do papel da ciência, da matemática e da tecnologia na vida moderna. Requer, portanto, uma população adulta que não seja só capaz de ler e escrever, mas que seja também matemática, científica e tecnologicamente alfabetizada, visto que isso torna os indivíduos menos dependentes uns dos outros, fazendo com que os processos democráticos, os valores sociais e as oportunidades individuais não permaneçam dominados pelas elites cultas (OCDE, 2000)².

Para se alcançar esse entendimento, torna-se fundamental elaborar e implementar programas de educação formal e não formal que possam contribuir para a formação de cidadãos críticos, capazes de apreciar a ciência como parte da cultura, de procurar o próprio enriquecimento cultural científico permanentemente, de questionar o conhecimento difundido pela mídia e de interagir de forma consciente com o mundo ao seu redor (Shamos, 1995).

Na direção dessa demanda, os museus de ciência³ enquanto espaços não formais de educação, pelo trabalho que vêm desenvolvendo, adquirem papel inquestionável na ampliação e refinamento do “alfabetismo científico”. Como as exposições são consideradas meios peculiares de comunicação dos museus, é crucial, na sua concepção, analisar os aspectos educacionais e comunicacionais, os quais serão discutidos mais detalhadamente neste texto.

Nessa perspectiva, e considerando as singularidades dos museus de ciência, apresentamos inicialmente o desenvolvimento histórico dessas instituições a partir de uma vertente educacional e comunicacional. Discutimos, também, as correntes atuais de pensamento na área de educação e comunicação em museus, e ao final, levantamos algumas questões consideradas significativas para o trabalho dos museus de ciência.

Breve histórico das três gerações de museus de ciência ao longo dos últimos séculos

O histórico aqui apresentado tem por base o trabalho de McManus (1992), especialista inglesa em comunicação em museus, no qual a autora distingue três gerações de museus de ciência pelas temáticas que os geraram, a saber: história natural (primeira geração), ciência e indústria (segunda geração), fenômenos e conceitos científicos (terceira geração). Hoje, as características dessas distintas gerações coexistem em um mesmo museu. Vale destacar que essas gerações possuem trajetórias independentes e paralelas, pois a origem de uma não depende da outra.

O ancestral dos museus de ciência é o Gabinete de Curiosidades e remonta ao século XVII. Foram criados por indivíduos pertencentes à nobreza e caracterizavam-se pelo acúmulo de objetos relativos a diferentes áreas (fósseis, animais empalhados, moedas, instrumentos científicos, quadros etc.). Alguns autores consideravam esses

² Os especialistas internacionais dos países-membros da OCDE, bem como os que estão ligados ao PISA, propuseram a seguinte definição para a expressão “alfabetismo científico”: “ser capaz de combinar o conhecimento científico com a habilidade de tirar conclusões baseadas em evidências de modo a compreender e ajudar a tomar decisões sobre o mundo natural e as mudanças nele provocadas pela atividade humana” (OCDE, 2000, p.76).

³ Dentro da categoria museus de ciência, incluímos os museus de história natural, os museus de ciência e tecnologia e os museus interativos de ciência (*science centres*).

espaços “gabinetes do mundo”, “*naturalia* e *artificialia* articulando a unidade da criação” (Hooper-Greenhill, 1992, p.123). Esses locais não eram abertos à visita pública, sendo acessíveis somente a um público seleto. Alguns exemplos de Gabinetes de Curiosidades famosos são os “museus” de Ferrante Imperato, em Nápoles, de Giganti, em Bolonha, e John Tradescant, em Oxford.

No final do século XVII, inicia-se uma organização mais estruturada das coleções, que passam a ser utilizadas como suportes de demonstração para estudo e difusão. Nesse período, os museus de história natural surgem, sendo o primeiro museu de caráter público o *Ashmolean Museum*, da Universidade de Oxford (Inglaterra, 1683).

Os museus do século XVIII tinham como característica marcante uma ligação estreita com a academia. A educação voltada para o público em geral não era sua principal meta, mas sim contribuir para o crescimento do conhecimento científico por meio da pesquisa. Exemplos da primeira geração de museus de ciência são o *Muséum National d'Histoire Naturelle* de Paris, França (criado em 1793), a *Academy of Natural Sciences* da Filadélfia, EUA (estabelecido em 1812) e o *Natural History Museum* de Londres, Inglaterra (criado em 1881). Segundo McManus (1992), os museus de ciência de primeira geração são vistos como santuários de objetos em uma reserva aberta (*open storage*), ou seja, as peças acumuladas eram mostradas na sua totalidade a partir de uma classificação e de forma repetida. Com relação à abordagem expositiva, as características dessa geração de museus são, de um lado, uma saturação de objetos em vitrines e, em termos de linguagem e interpretação, as informações tinham caráter acadêmico e autoritário. A apresentação refletia as pesquisas desenvolvidas nas diferentes disciplinas científicas que também começavam a se delimitar.

A autora citada distingue um segundo estágio dos museus de ciência de primeira geração, a partir de um movimento iniciado no final da década de 1960, no qual cresce nesses museus uma preocupação com a necessidade de se criar exposições mais atraentes e estimulantes para o público. A função educativa/comunicativa ganha força no museu, enquanto que a função de pesquisa – ainda que importante – não é mais visível para o público. A filosofia para o desenvolvimento de exposições nesse estágio foi influenciada pelas teorias educacionais de Bloom (*Taxonomy of Educational Objectives*, 1964) e Gagné (*Conditions of Learning*, 1970), bastante em voga no Canadá, Estados Unidos e Inglaterra, nesse período. Além disso, o trabalho de certos profissionais – como educadores, intérpretes, *designers*, pesquisadores de público (*evaluators*) – ganhou maior importância nesse novo contexto.

Na segunda geração de museus de ciência estão os museus que contemplavam a tecnologia industrial, tendo finalidades de utilidade pública e de ensino mais explícitas que os museus de ciência de primeira geração. Merecem destaque o *Conservatoire des Arts et Métiers* (França, 1794) e o *Franklin Institute* (EUA, 1824). Funcionavam como verdadeiras vitrines para a indústria, proporcionando treinamento técnico a partir da exposição de coleções e de conferências públicas proferidas pela vanguarda da ciência e da indústria sobre temas relacionados à mineralogia, química, mecânica, arquitetura, matemática. O principal objetivo desses museus era a promoção do mundo do trabalho e dos avanços científicos por meio do estudo das coleções.

Os museus de ciência de segunda geração foram influenciados, em um segundo estágio, pelas Exposições e Feiras Internacionais que ocorreram entre meados do século XIX e a Segunda Guerra Mundial. A idéia de educar o cidadão comum (educação de massa) e fazer com que o público conhecesse e “experimentasse” o progresso científico e tecnológico colocavam-se como objetivos para essas instituições.

Vale abrir um parêntese para comentar sobre o papel desempenhado pelas chamadas Grandes Exposições Internacionais da Indústria ocorridas na segunda metade do século XIX das quais o Brasil participou desde 1862, ou seja, desde a terceira Exposição realizada em Londres. As Exposições Internacionais eram um fascinante monumento à capacidade técnica com que a sociedade industrial burguesa manifestava seu orgulho. Foram verdadeiros palcos para a representação de uma convicção no progresso, na ciência e na técnica. Era a equação “Progresso = Civilização”, representando ou afirmando uma crença, como um ideal que propõe uma meta a ser alcançada (Neves, 2001).

De acordo com Kuhlmann Júnior (2001, p.9), o aspecto relevante das Exposições Internacionais que aconteceram por todo o mundo ocidental e dos Congressos ocorridos em sua órbita foi a incorporação da temática educacional que, desde 1862, em Londres, se fez presente. As Exposições, além de transparecerem na sua organização uma “intenção didática, normatizadora, civilizadora, (...) elas prestigiaram a educação como um signo de modernidade”.

A questão educacional aparecia não como algo pertencente apenas ao espaço interno da escola ou do sistema de ensino, mas como algo impulsionador e estruturador de toda a sociedade. As dimensões educativas das Exposições e dos Congressos delineavam uma “pedagogia do progresso” com o intuito de efetuar uma educação normativa para os mais diversos aspectos da vida social (Kuhlmann Júnior, 2001).

No início do século XX, é estabelecido o *Deutsches Museum* (Munique/ Alemanha, 1903), considerado um importante marco no panorama dos museus de ciência e tecnologia, uma vez que propunha uma nova forma de comunicação com os visitantes. Para isso apresentava, ao lado do acervo histórico, aparatos para serem acionados pelos visitantes, caracterizando uma tentativa de diálogo e interatividade, deixando para trás as apresentações exclusivamente estáticas. Além disso, fazia uso de demonstrações ao vivo das novidades tecnológicas da época, animando as salas de exposição.

Em 1930, Dickinson, curador-chefe do *Science Museum* de Londres, expressou a sua admiração pelo trabalho do *Deutsches Museum*, dirigido na época por Oskar Miller, e reconheceu as inovações introduzidas no campo dos museus por essa instituição: “Miller introduziu tantas inovações em termos de técnica de museu que pode se dizer que ele mudou fundamentalmente a atitude do público sobre os museus, de uma visão desses como instituições incompreensíveis, para uma visão como locais estimulantes e próximos do cidadão comum e do cotidiano” (Alexander, 1983, p.356).

Outros exemplos do segundo estágio de museus de ciência de segunda geração são o *Museum of Science and Industry* (EUA, 1933) e o *Science Museum* (Londres, Inglaterra, reinaugurado em 1927). Esses museus começam a usar a estratégia da manipulação no sentido de provocar uma maior comunicação entre os visitantes e os aparatos ou réplicas do acervo histórico exposto, com a intenção de levá-los a assimilar

determinados princípios científicos. A ação proposta era, em geral, a de um simples “girar manivelas” para movimentar esses aparatos e assim manter o interesse do público. Aparatos do tipo *push-button* (apertar botões para obter uma única resposta) eram comuns nesses museus (Cazelli *et al.*, 1999). Anos mais tarde, observa-se a difusão de outras formas de participação dos visitantes e outros tipos de interatividade nos museus de ciência, que vão possibilitar o enriquecimento dessas instituições com a exibição de fenômenos e conceitos científicos, por meio de exposições temáticas.

Os museus de ciência de terceira geração vão se diferenciar radicalmente dos outros por realizarem exposições que não se baseavam em coleções de objetos históricos: apresentavam idéias no lugar de objetos. Portanto, um dos principais objetivos desses museus é a transmissão de idéias e conceitos científicos, mais do que a contemplação de objetos ou a história do desenvolvimento científico. A ênfase temática está na ciência e tecnologia contemporânea (McManus, 1992)

Nessa geração de museus, a comunicação entre os visitantes e a ciência é mediada por uma maior interatividade com os aparatos. O uso do recurso da mediação humana nas salas de exposição também será uma característica. Exemplos dos primeiros museus de ciência de terceira geração são o *Palais de La Découverte* (Paris/França, 1937) e o *New York Hall of Science* (Nova York/EUA, 1964). André Leveillé, que dirigiu o *Palais de la Découverte* de 1938 a 1950, comentou, no início da década de 1940, com relação a esse novo conceito de museu, que: “os museus não podem ser mais meros repositórios de objetos. Eles precisam ser instituições vivas, ativas e dinâmicas” (Léveillé, 1948, p.116).

Na década de 1960, a partir do grande impacto causado na sociedade americana pelo lançamento do *Sputnik* (1957), novas abordagens foram propostas para o ensino de ciências, na tentativa de minimizar o analfabetismo científico e tecnológico constatado nessa época. É nesse contexto que se insere a criação do primeiro *science centre* – o *Exploratorium* (São Francisco/EUA, 1969) – concebido por Frank Oppenheimer, físico e professor de ciências. Comunicar o entusiasmo pela ciência e fazer com que o visitante experimentasse o processo científico por si próprio foi o objetivo propulsor desse tipo de instituição. Na sua inauguração, foi enfatizado que esse espaço “não iria glorificar os frutos da ciência e os cientistas, mas testemunhar a emoção da atividade de fazer ciência e ensinar as pessoas a tomarem parte nesse processo” (Hein, 1990, p.6).

A concepção do *Exploratorium* baseou-se em estudos sobre a percepção sensorial humana e na idéia de que esse espaço funcionasse como um “laboratório”. Para Oppenheimer (1968, p.207), “é quase impossível aprender como alguma coisa funciona a menos que se possa repetir cada passo de sua operação com liberdade”. Os aparatos interativos do *Exploratorium* influenciaram a criação de espaços similares em todo o mundo, caracterizando uma verdadeira indústria de museus interativos de ciência (Beetlestone *et al.*, 1998). As críticas em relação à forma de interatividade *push-button* fazem surgir uma alternativa que procura garantir o engajamento intelectual dos usuários por meio de uma interação física que não se restrinja a simples toques.

É interessante notar que os museus de ciência de primeira geração, assim como os de segunda, foram sofrendo ao longo do tempo modificações, com o intuito de se

revigorarem, influenciados pelo sucesso dos museus de terceira geração. Nos museus de primeira geração, a partir das décadas de 1960 e 1970, o foco das novas exposições muda de uma organização taxionômica dos objetos para uma exploração de fenômenos e conceitos científicos, muitas vezes com a introdução de aparatos interativos. Os museus de segunda geração incorporaram a linguagem interativa de uma forma mais abrangente nas suas novas exposições (Cazelli *et al.*, 1999).

Na sequência, será apresentado um breve relato sobre o desenvolvimento dos museus de ciência no Brasil.

O movimento dos museus de ciência no contexto brasileiro

O movimento de criação dos museus de ciência no Brasil não tem sido o foco de investigações de historiadores da ciência. Contudo, esses estudos evidenciam a rica contribuição dos museus brasileiros para a consolidação das ciências naturais no Brasil. O Museu Nacional do Rio de Janeiro, criado em 1818 e organizado durante um século, foi a principal instituição brasileira dedicada primordialmente à história natural, embora o Museu Paraense Emílio Goeldi (Belém/Pará), criado em 1866, e o Museu Paulista, conhecido anteriormente como Museu do Ipiranga, criado em São Paulo, em 1894, sejam exemplos de instituições dedicadas às ciências naturais e consolidadas a partir da segunda metade do século XIX (Lopes, 1997) .

A movimentação para implementar os museus de ciência no contexto brasileiro também pode ser vista a partir da ampliação da divulgação científica e do ensino de ciências. A década de 1960 foi importante para esses campos, que tiveram por marco a mobilização da comunidade científica brasileira, organizada e consciente dos problemas, notadamente em relação ao ensino. Para Gaspar (1993, p.27), grande parte das iniciativas na educação científica formal e não formal teve “como ponto de partida a criação, em São Paulo, em 1950, do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC), vinculado à Universidade de São Paulo (USP) e à UNESCO”. Situado no *campus* da USP e munido de equipamentos industriais, atuou montando *kits* portáteis e aparatos de baixo custo, no sentido de estimular nos jovens o interesse pela ciência. Compromissado também com a atualização do conteúdo que era ensinado, elaborou publicações, cursos, reformulação do currículo e produziu equipamentos especiais sob encomenda para os laboratórios das universidades. Vale ressaltar que apesar dessas iniciativas do IBECC estimularem o desenvolvimento do ensino de ciências, eram ainda distantes da realidade escolar e do trabalho docente.

Também na década de 1960, as tradicionais disciplinas científicas, matemática, física, química e biologia, para serem ministradas, começaram a exigir maior variedade de materiais e aparelhagem para a montagem dos laboratórios didáticos como garantia de existência de um ensino “realmente científico”. Outro aspecto interessante foi a formação de grupos temporários de cientistas e professores secundários, normalmente nas universidades, para a preparação de um conjunto de materiais (escritos/experimentais) e para a elaboração dos projetos curriculares. As informações resultantes das pesquisas de avaliação mostraram que esses núcleos provisórios de profissionais não atendiam, principalmente, a uma questão: a preparação dos professores para o uso do material (Krasilchik, 1987). Isso levou à criação de uma nova

organização permanente, o Centro de Ciências (CECI), para centralizar a produção, aplicação e revisão dos materiais, mas, principalmente, para garantir uma melhor sintonia com a realidade escolar local e com a capacitação de professores⁴.

No contexto mundial, na década de 1970, vive-se a crise do petróleo e as agressões ao ambiente provocadas pelo acelerado desenvolvimento industrial dos países que formavam o denominado primeiro mundo e pela baixa consciência ecológica de seus governantes. Por conta disso, o interesse pela educação ambiental é intensificado, provocando a “agregação de mais um grande objetivo ao ensino de ciências: o de fazer com que os alunos discutissem também as implicações sociais do desenvolvimento científico” (Krasilchik, 1987, p.17).

No que se refere propriamente à história dos museus de ciência, marcante, foi a década de 1980. Por exemplo, no Rio de Janeiro surgiram o Espaço Ciência Viva (independente) e o Museu de Astronomia e Ciências Afins (CNPq, hoje MCT); em São Paulo, o Centro de Divulgação Científica e Cultural (IFQS/USP - São Carlos), a Estação Ciências (CNPq, hoje USP) e o Museu Dinâmico de Ciências de Campinas (UNICAMP/Prefeitura). Muitas das instituições museológicas criadas nesse período centraram ou promoveram atividades na perspectiva do público, em especial o escolar, introduzindo em sua museografia elementos interativos e/ou desenvolvendo ações educativas em diferentes níveis.

Na década de 1990, a importância das ações em divulgação científica no país ganharam firmeza, bem como se ampliaram as experiências de educação não formal, entre outras formas, por meio da criação de novos museus de ciência. Decorrente, muitas vezes, de financiamentos governamentais – municipais, estaduais e federais –, instituições museológicas no campo das ciências foram financiadas em vários Estados. Entre 1998 e 1999, por exemplo, foram criados o Museu de Ciência e Tecnologia (PUC-RGS), o Espaço Ciência (Recife-PE), o Espaço Museu da Vida (FIOCRUZ-RJ) e o Espaço Museu do Universo (Fundação Planetário-RJ)⁵. Também foi criada em 1998, a Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciências, apontando para uma nova fase de organização dessas instituições.

Órgãos de fomento privados também têm dedicado parte de suas verbas ao incentivo à educação científica em espaços não formais, como é o caso da Fundação Vitae. Foram realizados, em 1999, dois grandes encontros sobre museus de ciência no Rio de Janeiro: a VI Reunião da Rede Latino-Americana de Popularização da Ciência (RED-POP), organizada pelo Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST) e o Seminário Internacional sobre a Implantação de Museus e Centros de Ciência, organizado pela Universidade Federal do Rio de Janeiro e pela FIOCRUZ, com colaboração da Fundação Vitae.

⁴ Vale ressaltar que, no Brasil, o desenvolvimento e os propósitos dos Centros de Ciências eram distintos daqueles dos denominados *Science Centres* americanos.

⁵ Esses quatro museus concorreram juntos ao financiamento do Programa de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT) do Ministério da Ciência e Tecnologia para a construção de museus de ciência. No Rio de Janeiro, formou-se uma rede de museus, constituída inicialmente pelo Espaço Museu do Universo, Espaço Museu da Vida, Museu Naval e Museu Oceanográfico. No entanto, somente o Espaço Museu da Vida foi contemplado com o financiamento.

Nota-se a partir desse breve histórico, que o momento atual é profícuo no que se refere à criação de museus de ciência e, por essa razão, é essencial o desenvolvimento de pesquisas que possam discutir as questões, os desafios e as possibilidades que se colocam para essas instituições. Além disso, percebe-se que o movimento de criação de museus de ciência instaurado no contexto brasileiro passou por mudanças importantes ao longo de sua trajetória. Na década de 1980, foram claramente influenciados por um conjunto de evidências oriundas de estudos sobre o ensino-aprendizagem de ciências. A idéia do “aprender fazendo”, bastante difundida no ensino de ciências encontra nos museus de ciência de caráter mais dinâmico e educacional, um meio de divulgação. Os anos de 1990 reforçaram a ampliação dessas instituições e produziram um acúmulo de experiências e reflexões teóricas sobre o tema. Nesse sentido, nos parece que a ampliação e o aprofundamento de ações fundamentadas nos resultados de inúmeros estudos devam iluminar as atividades e as investigações em educação nos museus de ciência no século XXI.

A seguir, abordaremos os aspectos educacionais e comunicacionais presentes na literatura relacionada ao trabalho dos museus em geral e dos museus de ciência em particular.

Aspectos teóricos da educação e da comunicação em museus

Ao longo dos anos, tanto a pesquisa quanto as práticas educacionais e comunicacionais relacionadas às exposições e/ou atividades em museus têm se intensificado, tornando-se cada vez mais um campo de produção de conhecimento. Nesse caminho, estudos e estratégias nos referidos campos têm sido utilizados na tentativa de disponibilizar o conhecimento científico de forma acessível e com qualidade para os visitantes dos museus. Para compreender os aspectos por meio dos quais as perspectivas educacionais e comunicacionais têm sido trabalhadas nesses locais, uma breve revisão teórica sobre o tema será apresentada. A intenção é evidenciar tendências, apontar caminhos no desenvolvimento dessas perspectivas.

Hooper-Greenhill (1994b, p.68), especialista inglesa em educação em museus, apresenta as principais perspectivas educacionais que têm marcado o trabalho educativo nessas instituições. Indica que essas perspectivas são norteadas por teorias educacionais que por sua vez sofrem influências das teorias do conhecimento (epistemológicas) e da aprendizagem. Dessa forma, duas abordagens se delineiam: a) a primeira, positivista ou realista, que compreende epistemologicamente o conhecimento como exterior ao aprendiz, como um corpo de conhecimento absoluto nele mesmo que é definido na medida em pode ser observado, mensurado e objetivado; b) a segunda, construtivista, que compreende o conhecimento como algo construído a partir da interação do aprendiz com o ambiente social e, nesse caso, a subjetividade é parte dessa construção. Tais abordagens têm ascendência tanto sobre o trabalho dos profissionais de museus, quanto sobre a forma do público utilizar esses espaços.

De acordo com a autora em questão, não existe um consenso sobre a melhor abordagem educativa em museus. Levando em conta o quão complexo e cheio de nuances é o processo de interpretação feito pelos visitantes nos museus, indica a necessidade de mais pesquisas nesse campo. Nesse aspecto, a negociação entre a

exposição e o visitante e a relevância da mediação no processo de re-significação são questões a serem discutidas.

Hooper-Greenhill (1994a, p.3) destaca que ocorreram mudanças no papel dos profissionais que trabalham na área de educação em museus. Esse papel vem ganhando nova configuração, embora ainda exista uma tendência em ver a prática educacional em museus como uma sessão de ensino para alunos. Cada vez mais se defende que o trabalho desses profissionais não deve se reduzir a uma mera "sala de atividades educativas", mas deve incluir também a participação no desenvolvimento das exposições, a realização de estudos de público, entre outras iniciativas. Segundo a autora, para se lidar com a complexidade do papel educacional dos museus, deve-se considerar três aspectos: a educação, a interpretação e a comunicação. Além disso, os estudos realizados no âmbito dos museus não devem se restringir apenas aos aspectos de aprendizagem, mas incluir questões de abordagem sociológica.

Grande parte das pesquisas educacionais desenvolvidas hoje nos museus refere-se à sua audiência em exposições específicas ou em outras instâncias da instituição. Tais estudos provocaram uma mudança na forma de entender o público dos museus, cada vez mais diferenciado. Críticas e sugestões têm sido feitas quanto às metodologias utilizadas nessas investigações e estudos qualitativos estão sendo utilizados para auxiliar na compreensão dos processos educacionais nesses espaços. Para Hooper-Greenhill (1994a, p.11), "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." Essas mudanças culturais conduzem a uma nova forma de conceitualizar a educação e a aprendizagem.

Cada vez mais se defende que as investigações e as ações relativas ao papel educacional dos museus sejam realizadas na perspectiva do visitante, das suas concepções, da sua agenda, de seus conhecimentos e interesses. Outro aspecto a ser enfatizado refere-se à formação dos profissionais que atuam em diferentes dimensões das práticas educativas realizadas nesses espaços (Nascimento e Ventura, 2001). Pesquisas em museus de ciência sobre os saberes da mediação (Queiroz, 2001) – entendidos como os diferentes conhecimentos e práticas sociais presentes no ato de mediar a relação entre a ciência e o público, nos seus aspectos científico, cultural e social – estão começando a ser desenvolvidas, evidenciando a necessidade de investir na formação específica do quadro profissional daqueles que atuam nas atividades educativas. Nessa linha, deve-se considerar as especificidades dos museus ao desenvolver as investigações e ações educacionais.

No que se refere especificamente ao tema da aprendizagem em museus, Hooper-Greenhill (1994a, p.21) indica que os diferentes grupos de visitantes que os freqüentam possuem expectativas diferenciadas em relação à aprendizagem. Alguns preferem uma experiência de aprendizagem informal, que pode ser descrita como "livre-aprendizagem", enquanto outros estão mais interessados em uma experiência educacional mais direcionada, proporcionada por mediadores (curadores, professores, monitores, voluntários, artistas, etc.). Ressalta também que o processo de aprendizagem nesses espaços é freqüentemente centrado nas exposições e que o

“diálogo” entre elas e o público pode assumir diferentes estilos e formas de interpretação. Quando se pensa no papel educativo dos museus, o tema da aprendizagem é de fundamental importância.

Vale ressaltar que, a partir da década de 1980, a concepção educativa das exposições em museus de ciência foi muito influenciada pelas teorias educacionais em vigor. Em especial, pelas teorias construtivistas que enfatizam o papel ativo do indivíduo na construção de seu próprio aprendizado e afirmam que a aprendizagem é um processo dinâmico que requer uma interação constante entre o indivíduo e o ambiente. 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, influenciaram (e continuam influenciando) sobremaneira as abordagens educacionais das exposições (Stuart, 2000).

A partir da década de 1990, os estudos sobre aprendizagem em museus se intensificaram. As investigações sobre a natureza do processo de aprendizagem (Falk e Dierking, 1995; 1992), sobre a aprendizagem em grupos familiares (Borun *et al.*, 1997; Borun, 1995), sobre padrões de interação entre exposições-professores-estudantes (Falcão, 1999; Cazelli *et al.*, 1997), sobre a aprendizagem por meio de modelos mentais e modelagem (Gilbert e Priest, 1997; Gilbert, 1995; Falcão *et al.*, 1998) e sobre aprendizagem com enfoque nas interações sociais (Marandino *et al.*, 1998; Gaspar, 1993) demonstraram o avanço qualitativo das pesquisas relacionadas à temática da aprendizagem em museus.

No que se refere às discussões sobre comunicação no contexto dos museus, Hooper-Greenhill (1994a) afirma que o significado do objeto na exposição é condicionado pela relação que ele estabelece com os outros objetos e com os recursos utilizados, por meio de etiquetas, textos, etc., para auxiliar na interpretação do visitante. No entendimento dessa autora, grande parte das exposições ainda é elaborada sem levar em conta o público que irá visitá-las, sendo que a concepção da exposição depende diretamente do conceito de público e do processo comunicativo com o qual se trabalha.

Ainda, segundo a autora, existem duas abordagens de comunicação em museus: a abordagem transmissora e a abordagem cultural. Em seu trabalho, faz uma revisão da literatura sobre os processos comunicativos nos museus, afirmando que o modelo transmissor é o mais familiar nesses espaços. Esse modelo entende a comunicação “como um processo de concessão e de envio de mensagens e transmissão de idéias, de uma fonte de informação para um receptor passivo” (Hooper-Greenhill, 1994a, p.16), com objetivos de controle. Dessa forma, o modelo transmissor é dominante quando o museu não coloca questões para o público sobre suas experiências, não faz uma auto-reflexão, não implementa processos avaliativos, não realiza consultas e não colabora com aqueles que usufruem dele.

Por outro lado, para a perspectiva da abordagem cultural “a realidade não se encontra intacta” e é moldada por meio de um “processo contínuo de negociação, o qual envolve os indivíduos que, a partir de suas experiências, constroem ativamente seus próprios significados” (Hooper-Greenhill, 1994a, p.16). Nesse 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 por meio da produção de sentidos. 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. Aqui pode ser evidenciada a estreita relação entre educação e comunicação, especialmente no Brasil, país marcado por desigualdades sócio-econômicas. É fundamental pensar estratégias para lidar com os contextos culturais de diversos grupos sociais no processo de produção de conhecimento, de sua divulgação e assimilação.

Com relação às investigações sobre comunicação em museus no contexto brasileiro, Almeida (1998, p.6) indica que pesquisas têm sido feitas na perspectiva de compreender o processo comunicacional nesses espaços por meio dos estudos de público e da avaliação de exposições. Afirmando serem as exposições uma rede complexa que dificulta sua análise e avaliação, essa autora apresenta e discute algumas investigações que tiveram por base o referencial teórico sobre os “estudos de recepção”⁶ no contexto dos museus. Para essa autora, no Brasil, as exposições “são planejadas e montadas a partir de questões de interesse dos profissionais dos museus que pouco se ocupam em estudar o papel do receptor/visitante”. Defende, dessa forma, não só os “estudos de recepção” em museus, mas que a prática museológica tenha como referência o público.

Para desenvolver os “estudos de recepção” em museus, Almeida (1998) se baseia em Martín-Barbero, um dos teóricos de referência na área de comunicação. Das linhas de investigação sobre recepção apontadas por esse autor, duas 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 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. É importante ressaltar que os “estudos de recepção” enfatizam o papel da mediação, dando igual importância tanto para a produção quanto para a recepção no processo de comunicação.

Outro aspecto na área de comunicação em museus refere-se ao processo de concepção de exposições. De acordo com McManus (2000), muita energia tem sido gasta em pesquisas sobre avaliação de público e muito pouco se sabe sobre o processo de produção de exposições e de sua dinâmica singular. 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 as equipes responsáveis pela elaboração de exposições. A autora reforça a necessidade de mais pesquisas nesse campo⁷.

⁶ Os “estudos de recepção” são um referencial teórico que entende o processo de comunicação como mediação cultural, no qual o receptor desempenha um papel ativo e re-significa permanentemente a informação.

⁷ Citamos como exemplo de pesquisa, no Brasil, que trata do processo de elaboração de exposições o capítulo “Elaborando exposições: estudo do processo de transposição museográfica”, publicado neste livro.

Investigações também têm sido feitas com o intuito de analisar aspectos comunicacionais e educacionais em exposições de museus de ciência. Marandino (2001), por exemplo, indica dois possíveis enfoques: o primeiro, centrado no conteúdo, na informação científica, na transmissão dessa informação e no emissor; o segundo, no processo de diálogo, na negociação do(s) sentido(s) entre exposição e público, na interpretação e no receptor. Segundo essa autora, os enfoques educacionais e comunicacionais nas exposições dos museus de ciência estão relacionados às escolhas dos objetos, à utilização ou não de textos, à linguagem, estrutura, formato e edição desses textos, à seleção e abordagem de conteúdos, aos sistemas de sinais e até mesmo ao tipo de pesquisa realizada pela instituição. Todos esses elementos podem levar uma exposição a privilegiar um enfoque – transmissor ou dialógico – em detrimento de outro. Destaca também que quando uma exposição está centrada ou no conteúdo científico ou no processo dialógico, não significa dizer que a escolha do enfoque pelos conceptores seja consciente, pois muitas vezes os limites de verba e o próprio valor histórico do acervo determinam a seleção de um ou de outro.

A partir dessa sucinta apresentação de algumas das perspectivas que vêm sendo desenvolvidas na práxis da educação e comunicação em museus, alguns elementos podem ser apontados como fundamentais para a discussão dessas dimensões no contexto atual. Nesse momento, então, serão indicados temas que consideramos fundamentais para a reflexão sobre o papel educacional e comunicacional nos museus de ciência.

Discussão

Atualmente os museus são reconhecidos como locais que possibilitam intensa interação social entre os visitantes, exploração ativa e ricas experiências afetivas, culturais e cognitivas (Beetlestone et al., 1998). Com base na literatura específica de educação e de comunicação em museus, constata-se que as práticas pedagógicas neles desenvolvidas são próprias dessas instituições e podem ser analisadas a partir de referenciais teóricos advindos desses campos do conhecimento. Portanto, consideramos pertinente refletir sobre questões que levem em conta as singularidades desses espaços não formais de educação e comunicação científica. Tal reflexão será delineada a partir das transformações ocorridas nos museus de ciência ao longo das últimas décadas e das inovações advindas os museus de terceira geração e, também, como resultado das idéias e práticas desenvolvidas pela equipe da Coordenação de Educação do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST). Nesse sentido, quatro aspectos, relacionados entre si, foram destacados como fundamentais nessa reflexão e se referem: (1) à questão da negociação entre visitante e exposição; (2) à questão da aprendizagem em museus; (3) à necessidade da problematização do conceito de interatividade e (4) à abordagem social e cultural da produção e socialização do conhecimento.

A questão da negociação visitante-exposição

As exposições são meios peculiares e fundamentais no processo de comunicação com o público. Para isso é crucial que elas sejam atraentes, motivadoras e envolventes, emocional e intelectualmente. No caso particular dos museus de ciência, essas

informações são, algumas vezes, provenientes de textos-fonte (saber de referência) ou de textos de divulgação científica. De qualquer forma, essas informações, para terem significado por parte do visitante, necessitam passar por um processo de mediação didática que considere as especificidades das linguagens científica e expositiva. Há que se destacar ainda o aspecto lúdico dos museus de ciência, uma vez que os visitantes procuram esses locais por razões culturais/educativas e de lazer.

Desse modo, um aspecto que vem sendo gradativamente incorporado ao cotidiano da elaboração das exposições é o reconhecimento da necessidade de uma negociação entre o visitante e o objeto do conhecimento científico, uma vez que esse conhecimento não pode ser apresentado da mesma forma como foi gerado, a partir da lógica do saber da ciência. Assim como Chevallard (1998) desenvolveu o conceito de "transposição didática" para explicar as transformações do conhecimento produzido no contexto científico para o conhecimento ensinado nas escolas, Simonneaux e Jacobi (1997) descrevem as etapas de uma "transposição museográfica" do saber de referência para o conhecimento a ser apresentado em uma exposição. Entre os elementos que devem ser considerados em uma "transposição museográfica" está a abordagem multidisciplinar – epistemologia, sociologia, lingüística. Essa abordagem tem levado à introdução de múltiplas linguagens, não apenas como simples ilustração, mas com a preocupação de integrar conteúdo, demonstração e interação com o público, tornando as exposições acessíveis aos visitantes, de forma que eles dêem significado aos temas apresentados (Cazelli *et al.*, 1999).

Ainda nessa perspectiva de negociação entre visitante e exposição, destacamos a importância das abordagens críticas e culturais no que se refere aos processos educacionais e comunicacionais desenvolvidos na prática dos museus para a elaboração de estratégias de apresentação da informação científica e para a reflexão teórica. Conhecer o público em suas dimensões sociais, culturais e individuais são caminhos necessários para o estabelecimento de parâmetros que organizem as atividades, nos seus aspectos teóricos e práticos. Para além de conhecer o público, é necessário levá-lo também a participar de forma mais ativa da própria elaboração dessas atividades nos museus.

A questão da aprendizagem e da mediação nos museus de ciência

A pesquisa em educação e, em especial, em ensino de ciências, tem proposto modelos teóricos para se entender a complexidade do processo de aprendizagem, principalmente a partir de teorias cognitivistas e sócio-interacionistas, contribuindo para a compreensão desses mecanismos nos museus de ciência. Os estudos sobre concepções espontâneas e mudança conceitual, marcos paradigmáticos das pesquisas em ensino de ciências nas últimas décadas, vêm recebendo críticas e, dessa forma, novas perspectivas vêm se configurando, como por exemplo, a dos modelos mentais (Moreira, 1997) e dos estudos de linguagem (Mortimer, 2000). Investigações no campo da didática das ciências também vêm apresentando novos olhares sobre o processo educacional e merecem ser consideradas para pensar processos de aprendizagem nesses espaços (Asensio e Pol, 1999).

No que se refere aos museus de ciência brasileiros, são poucos os que desenvolvem estudos com base nos resultados de pesquisas advindas da educação e do ensino de ciências para compreender “o que” e “como” o público aprende, e para auxiliar no processo de elaboração e avaliação das exposições. Essas instituições podem e devem aproveitar os resultados oriundos desses campos de investigação. Entretanto, há muito para ser feito no sentido de se levar em conta as especificidades desses espaços.

Ainda com relação ao aspecto da aprendizagem nos museus, o papel da mediação humana deve ser dimensionado. Museus não são escolas e mediadores não são professores. Conhecer como professores utilizam o espaço do museu e como os profissionais da área educativa desenvolvem suas atividades de mediação – identificando os saberes que estão presentes nesses processos – se constituem em um campo de investigação necessário.

É fundamental que os museus invistam na formação dos profissionais que desenvolvem ações voltadas para o público, em especial no trabalho de mediação nas exposições, enfatizando os seus aspectos particulares. Além disso, deve-se ter o cuidado de pensar qual o papel da mediação humana na aprendizagem em museus de ciência. Por um lado, as exposições não podem depender de monitores para serem compreendidas, mas por outro, talvez seja a mediação humana a melhor forma de obter um aprendizado mais próximo do saber científico apresentado e do ideal dos elaboradores. São os objetivos da exposição que definem as formas de mediação com o público.

A necessidade de problematizar o conceito de interatividade

É possível delinear algumas reflexões importantes que se colocam a partir do tema da aprendizagem em museus de ciência, fruto das investigações levadas a cabo nesses locais. Uma delas refere-se à problematização do conceito de interatividade. O movimento dos museus interativos de ciência teve por base a idéia do “aprender fazendo”, inspirada em um momento no qual a educação fundamentava suas teorias nas psicologias comportamentais e quando a empiria na ciência era tida como a base do “método científico”.

Sabe-se que nem sempre aparatos com partes que se movem, luzes que acendem ou sons que ecoam são os que permitem um engajamento mental frutífero (Beetlestone *et al.*, 1998). Existem situações nas quais a ação se dá na cabeça do visitante a partir da leitura de uma exposição que o envolva afetiva e culturalmente, mesmo sem a manipulação de aparatos interativos, desencadeando um processo que poderá levá-lo à compreensão do conteúdo científico veiculado. Segundo o estudo desenvolvido por Falcão (1999), não há relação direta entre o nível de interatividade e de efetividade pedagógica dos aparatos interativos. Obtém-se bons e maus resultados com ambos os tipos de interação, ou seja, a manipulativa e a contemplativa. Esse autor considera mais efetivo os aparatos interativos que oferecem possibilidades diferenciadas de respostas. Esses aparatos, denominados de “resposta aberta”, permitem ao usuário testar suas hipóteses por meio de diferentes ações. Um bom experimento interativo personaliza a experiência de cada visitante e atende às individualidades de interesse e de conhecimento prévio.

Nessa perspectiva, ao invés de se procurar pelo modelo ideal de aparatos interativos para uma exposição de temática científica, deve-se buscar uma integração de aparatos com perfis diferentes alinhavados por uma mesma temática. Desse modo, uma exposição em um museu de ciência seria composta por um conjunto de aparatos com características distintas, indo da interação contemplativa à manipulativa. Nas diferentes interações procura-se entrelaçar a curiosidade, a familiaridade, o lúdico, a introspecção, a exploração, e o uso compartilhado de linguagens.

É fundamental que continuem a ser realizados estudos sobre os efeitos da interatividade nos museus de ciência, incluindo também os aspectos relacionados à interatividade virtual.

A questão da abordagem social e cultural da produção e socialização do conhecimento

O quarto aspecto a ser discutido como fundamental para os processos de educação e comunicação nos museus de ciência é aquele relativo à abordagem social e cultural da ciência e da tecnologia. Não é mais possível deixar de se considerar a produção do conhecimento como algo processual, ligado a contextos históricos e culturais, realizado por diversos grupos sociais. Além disso, como fruto dos processos produtivos em uma sociedade cada vez mais marcada pela perspectiva da globalização.

Como indicamos no início deste texto, estamos imersos em um contexto mundial de transformações rápidas com implicações em vários aspectos da vida cotidiana. O desenvolvimento científico e tecnológico, a modernização da sociedade e a redefinição do tempo e do espaço social impõem exigências em diferentes campos do conhecimento, com repercussões na própria concepção de cidadania. Urge que o trabalho de educação e comunicação desenvolvido nos museus de ciência assumam uma perspectiva social e cultural sobre o processo de produção de conhecimento. Especialmente no Brasil, vem sendo enfatizada a importância de se entender o papel educativo dos museus em função da real existência de grupos sociais em desvantagem econômica.

É fundamental que a abordagem social e cultural da ciência e da tecnologia esteja presente nas exposições que veiculam temáticas atuais e/ou polêmicas, entendidas como as que, na maioria das vezes, não se constituem em conhecimento estável, mas que estão presentes na mídia e geram debates por causarem tanto repercussões positivas quanto negativas em diferentes áreas – profissional, econômica, ética, política, ambiental e legal (Simonneaux & Jacobi, 1997). Essa tendência tem se mostrado como um caminho para trazer a cultura da sociedade de um modo geral para dentro dos museus, para que os conhecimentos científicos e tecnológicos atuais e passados sejam debatidos com o público. Espera-se, assim, que as visitas aos museus de ciência contribuam para ampliar e aperfeiçoar o alfabetismo científico com uma dimensão cívica, ou seja, constituída de elementos de relevância social e que tornam o cidadão apto a participar de forma mais bem informada e, portanto, mais consistente nos debates político-sociais.

Os aspectos acima destacados se configuram como elementos essenciais para se pensar as dimensões educativa e comunicativa nos museus de ciência na atualidade, em especial no contexto brasileiro. Enfatizamos a importância da constante atividade de

pesquisa e da reflexão sobre a prática como compromissos básicos e indispensáveis dos profissionais da área de educação e comunicação em museus.

Referências

- ALEXANDER, E. *Museum's masters: their museums and their influence*. Nashville, Tennessee: American Association for State and Local History, 1983.
- ALLARD, M.; LAROUCHE, M. C.; LEFEBVRE, B.; MEUNIER, A.; VADEBONCOEUR, G. La visite au musée. *Réseau*, p.14-19, Décembre 1995/ Janvier 1996.
- ALMEIDA, A. M. *Museus e coleções universitários: por que museus de arte na Universidade de São Paulo?* 2001. Tese (doutorado) – Escola de Comunicação e Artes da Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2001.
- ASENSIO, M.; POL, E. *Nuevos escenarios para la interpretación del patrimonio: el desarrollo de programas públicos*. Madri: Universidad Autónoma/Departamento de Psicología, 1999. (mimeografado)
- BEETLESTONE, J.G.; JOHNSON, C. H.; QUIN, M.; WHITE, H. The Science Center Movement: contexts, practice, next challenges. *Public Understanding of Science*, n.7, p.5-26, 1998.
- BORUN, M. Family learning in museums: a bibliographic review. *Curator*, v.38, n.4, p.262-270, 1995.
- BORUN M.; CHAMBERS M.; DRITSAS J.; JOHNSON J. Enhancing family learning through exhibits. *Curator*, v.40, n.4, p.279-295, 1997.
- 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*, Brasília, v.78, n.188/189/190, p.413-471, jan./dez., 1997.
- CAZELLI, S.; QUEIROZ, G.; ALVES, F.; FALCÃO, D.; VALENTE, M. E.; GOUVÊA, G.; COLINVAUX, D. Tendências pedagógicas das exposições de um museu de ciência. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, II, 1999, Valinhos. *Atas...* Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina, 1999. 1 CD-ROM.
- CAZELLI, S.; VALENTE, M. E.; GOUVÊA, G.; MARANDINO, M.; FRANCO, C. A relação museu-escola: avanços e desafios na (re)construção do conceito de museu. In: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 21ª, 1998, Caxambu. *Atas...* Caxambu, Anped, 1998. 1 Disquete.
- CHEVALLARD, Y. *La transposición didáctica: del saber sabido al saber enseñado*. Buenos Aires: Aique, 1998.
- FALCÃO, D. *Padrões de interação e aprendizagem em museus de ciência*. 1999. 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.; GOUVÊA, G.; CAZELLI, S.; QUEIROZ, G.; COLINVAUX, D.; KRAPAS, S.; ALVES, F. Aprendizagem em museus de ciência e tecnologia sob o enfoque dos modelos mentais. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, VI, 1998, Florianópolis. *Atas...* Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina, 1998. 1 CD-ROM.

FALK, J.; DIERKING, L. *Public institutions for personal learning: establishing a research agenda*. Washington, D.C.: American Association of Museums, 1995.

------. *The Museum Experience*. Washington, D.C.: Whalesback Books, 1992.

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

GASPAR, A. *Museus e centros de ciências: conceituação e proposta de um referencial teórico*. 1993. Tese (doutorado) – Programa em Educação. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (USP), São Paulo.

GILBERT, J. Learning in museums: objects, models and text. *Journal of Education in Museums*, n.16, p.19-21, 1995.

GILBERT, J.; PRIEST, M. Models and discourse: a primary school science class visit to a museum. *Science Education*, v.81, n.6, p.749-762, 1997.

HEIN, H. *The Exploratorium: the museum as laboratory*. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press, 1990.

HOOPER-GREENHILL, E. Education, communication and interpretation: towards a critical pedagogy in museums. In: HOOPER-GREENHILL, E. (org.). *The educational role of the museum*. London: Routledge, 1994a, p.3-25.

------. Museum learners as active postmodernists: contextualizing constructivism. In: HOOPER-GREENHILL, E. (org.). *The educational role of the museum*. London: Routledge, 1994b, p.67-72.

------. *Museums and the shaping of knowledge*. London: Routledge, 1992.

JENKINS, E. W. School science, citizenship and the public understanding of science. *International Journal of Science Education*, v.21, n.7, p.703-710, 1999.

KRASILCHICK, M. *O professor e o currículo das ciências*. São Paulo: EPU/EDUSP, 1987.

KUHLMANN JÚNIOR, M. *As grandes festas didáticas: a educação brasileira e as exposições internacionais (1862-1922)*. Bragança: Editora da Universidade São Francisco, 2001.

LÉVEILLÉ, A. Le musée technique et scientifique: le palais de la découverte. *Museum*, jul., p.75-80/115-116, 1948.

LOPES, M. M. *O Brasil descobre a pesquisa científica: os museus e as ciências naturais no século XIX*. São Paulo: Hucitec, 1997.

MARANDINO, M. *O Conhecimento Biológico nas Exposições de Museus de Ciências: análise do processo de construção do discurso expositivo*. 2001. Tese (doutorado) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo.

MARANDINO, M.; GOUVÊA G.; PATTI D. A ciência, o brincar e os espaços não formais de educação. In: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 21ª, 1998, Caxambu. *Atas...* Caxambu, Anped, 1998. 1 Disquete.

McMANUS, P. Investigation of exhibition team behaviors and the influences on them: towards ensuring that planned interpretations come to fruition. In: DUFRESNE-TASSÉ, C. (org.). *Cultural Diversity, Distance and Learning*. Montréal: Université de Montréal, 2000, p.182-189.

------. Topics in museums and science education. *Studies in Science Education*, n.20, p.157-182, 1992.

MILLER, J. D., The measurement of civic literacy. *Public Understanding of Science*, v.7, n.3, p.203-223, 1998.

MOREIRA, M. A. Modelos mentais. *Investigação em Ensino de Ciências*, n.3, p.1-39, 1997.

MORTIMER, E. F. *Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências*. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2000.

NASCIMENTO, S. S. do; VENTURA, P. C. S. Mutações na construção dos museus de ciências. *Pro-Posições*, v.12, n.1 (34) – março, p.126-138, 2001.

NEVES, M. de S. Uma arena pacífica. In: MAST. *Imagens do progresso: os instrumentos científicos e as grandes exposições*. Rio de Janeiro: MAST, 2001, p.2-8.

OPPENHEIMER, F. A rationale for a science museum. *Curator*, v.11, n.3, p.206-209, 1968.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. *Measuring students knowledge and skills: the Pisa 2000 assessment of reading, mathematical and scientific literacy*. Paris: OECD, 2000.

QUEIROZ, G. *Os saberes da mediação na educação em museus de ciências e suas relações com o contexto escolar*. Rio de Janeiro: MAST, 2001. 15 p. (Projeto de Pesquisa em andamento, com financiamento da FAPERJ)

SIMONNEAUX, L.; JACOBI, D. Language constraints in producing prefiguration posters for a scientific exhibition. *Public Understanding of Science*, n.6, p.383-408, 1997.

SHAMOS, M. *The myth of scientific literacy*. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press, 1995.

STUDART, D. C. *The perceptions and behaviour of children and their families in child-orientated exhibits*. 2000. Tese (doutorado) – Museum Studies Department, University College London, London.

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.

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

- c) MARANDINO, M. Enfoques de Educação e Comunicação nas Bioexposições de Museus de Ciências. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. V.3, p.103 – 109, 2003.**

ENFOQUES DE EDUCAÇÃO E COMUNICAÇÃO NAS BIOEXPOSIÇÕES DE MUSEUS DE CIÊNCIAS

(Educational and commucational approaches in science museums bioexpositions)

Martha Marandino

Faculdade de educação da Universidade de São Paulo
Departamento de educação comparada e metodologia do ensino
Rua Harmonia 681, apto. 82, Cep: 05435-000
Vila Madalena, São Paulo
marmaran@unisys.com.br ou marmaran@usp.br

Resumo

Neste artigo discute-se o processo de educação e divulgação da ciência nos museus através da análise da proposta conceitual de exposições sobre biologia. Caracterizados como espaços não formais de educação, os museus possuem particularidades no que refere às formas de divulgação e educação dos conhecimentos científicos. Entender como as exposições se estruturam, que conteúdos abordam e de que forma é imprescindível para o estudo do papel desses locais enquanto espaços de educação. Nesse sentido, este texto indica os referenciais teóricos sobre as pesquisas em educação e comunicação em museus e descreve os espaços expositivos de cinco museus estudados. Ao final discutiu-se aspectos sobre “o que” e “como” é apresentada a biologia nos museus, tecendo assim considerações sobre as perspectivas educacionais e comunicacionais que caracterizam esses espaços. Foi percebido 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.

Palavras-chave: museus de ciências; educação em ciências; comunicação científica.

Abstract

The paper analyzes the conceptual aspects of biology exhibits in museums, as part of the scientific education and communication process. Characterized as a non formal education space, the museum has in fact certain peculiarities in the way scientific knowledge is communicated. Therefore, understanding how exhibits are structured, what contents they display and how, is necessary to know the role of museums as educational spaces. In this sense, the paper highlights the theoretical approaches to research on education and communication in museums and describes the exhibition set up in five museums that were object of such research. Furthermore, the paper discusses the “what” and the “how” of biology presentation in museums, from the education and communication perspective. It is then perceived that the education and communication emphasis may be, at the source’s side, on the scientific information content, and, at the receiver’s side, on the dialogue and interpretation processes.

Keywords: science museums; science education; science communication.

Introdução

Nos últimos anos os estudos relacionados às exposições e/ou atividades educacionais em museus têm se intensificado tornando-se cada vez mais um campo de produção de conhecimento. Grande parte das investigações realizadas se direcionam ou se preocupam com o público que visita esses locais, seja na perspectiva de levantar seus interesses, impressões, conhecimentos, seja para avaliar a efetividade das ações do ponto de vista do lazer e da aprendizagem.

As exposições são elementos fundamentais de comunicação dos museus e tem por função divulgar e/ou promover a educação sobre os conhecimentos acumulados em suas coleções e produzidos nas pesquisas científicas. Muito tem sido discutido sobre o processo de elaboração de exposições e já há quem afirme a existência de uma “museologia científica” (Wagensberg, 2000) para especificar uma forma talvez particular de apresentação das Ciências Naturais e Exatas nos museus.

O trabalho que aqui se apresenta é fundamentado em pesquisa que buscou investigar o processo de elaboração das exposições de museus de ciências, com o intuito de caracterizar os elementos, saberes e discursos que participam da constituição desse meio de comunicação. Nela, partimos do pressuposto de que, no processo de musealização²⁵ ocorre a produção de discursos expositivos, tendo por base a idéia de que a exposição é uma mídia de espaço, possuindo assim especificidades se comparada a outras mídias.

Na pesquisa citada, elaborada a partir de uma abordagem metodológica do tipo qualitativa, os dados foram obtidos por meio de **entrevistas semi-estruturadas** aos coordenadores e elaboradores das exposições; **observação das exposições**, apoiada em quadro elaborado a partir de critérios pré-selecionados; e da **análise documental**²⁶. O universo de estudo se caracterizou pela análise das exposições de cinco museus, sendo quatro na cidade de São Paulo – Museu de Zoologia, Museu de Anatomia Veterinária, Museu Oceanográfico, Estação Ciência (Aves Urbanas, Parada Butantã e Aquários)²⁷ - e um na cidade do Rio de Janeiro – Museu da Vida: Espaço Biodiversidade. Foi possível, desse modo, caracterizar o processo de construção das exposições, analisando suas propostas conceituais e os elementos que as constituem, e aprofundar o tema da educação em museus.

Para o estudo das diferentes exposições foram observados elementos como o espaço físico, os aspectos gráficos, o design, a programação visual, os textos e suas linguagens, os objetos, entre outros. Foi então na perspectiva dos estudos sobre a exposição como meio de educação e comunicação nos museus que se fundamentou a análise da pesquisa.

Neste artigo, através da análise da proposta conceitual de cada uma das exposições estudadas, buscamos discutir a forma pela qual se dá o processo de educação e divulgação da ciência nos museus. Caracterizados como espaços não formais de educação, os museus possuem particularidades no que se refere às formas de divulgação dos conhecimentos científicos. Assim, entender como as exposições se estruturam, que conteúdos abordam e de que forma, além de compreender o papel de elementos como o espaço, o tempo e o objeto em museus é imprescindível para o estudo do papel desses locais enquanto espaços de educação (Van-Präet e Poucet, 1992).

Desse modo, iremos, inicialmente, apontar os referenciais teóricos utilizados sobre as pesquisas em educação e comunicação em museus e sobre o tema das exposições como objeto de estudo. Em seguida, serão descritos, de forma sucinta, os espaços expositivos dos cinco museus

²⁵ A musealização implica em processos de preservação dos bens culturais. Inclui, além da documentação e conservação, processos de comunicação, através dos quais a sociedade entra em contato com os conhecimentos advindos desses bens (Bruno, 1996).

²⁶ Cabe ressaltar que, durante a pesquisa, foi constatada a pequena quantidade de documentos referentes às exposições estudadas. Em grande parte delas, não foi feito registro de sua história nem do processo de construção das mesmas. Em alguns casos foi nos dado acesso a materiais didáticos oferecidos ao público, a artigos científicos produzidos por membros da equipe do museu e/ou outros pesquisadores e a materiais de divulgação. Esses apresentavam, em geral, pequenos relatos históricos do museu ou da exposição. Neste sentido, as entrevistas e as observações acabaram por se tornar as principais fontes de obtenção de dados para realização da pesquisa.

²⁷ A Estação Ciência é um science centre que apresenta vários temas científicos. Nesta pesquisa estudamos somente as exposições de Biologia existentes no local.

estudados. Ao final discutiremos aspectos sobre “o que” e “como” é apresentada a biologia nos museus e considerações sobre as perspectivas educacionais e comunicacionais desses espaços.

A Pesquisa sobre Educação e Comunicação em Museus

A natureza e o papel educacional dos museus vêm se modificando ao longo dos anos e foram ampliadas as atividades incluídas nessa perspectiva. Para Hooper-Greenhill (1994a), o trabalho dos educadores de museus se expandiu e hoje inclui o desenvolvimento de exposições e a realização de estudos de público tanto quanto a organização e realização de sessões educativas.

No que se refere às perspectivas educacionais em museus, é possível mapear aquelas que vêm influenciando os trabalhos nesses locais. Hooper-Greenhill (1994b:68) aponta duas abordagens educacionais desenvolvidas nesses espaços: i) 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 pode ser observado, mensurado e objetivado; ii) 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 também influenciam o processo de compreensão do papel do educador nos museus.

Cazelli et al. (1997:3) apontam que a investigação educacional em museus de ciência surge com mais ênfase na década de 70, “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”. Falk e Dierking (1992), por exemplo, destacam a dificuldade de se estudar a aprendizagem nesses locais, pois a maioria das pesquisas tem sido feitas fora dos museus. Ressaltam a necessidade de se criar um modelo de aprendizagem para estudar as interações que ocorrem nos espaços de museus e enfatizam a dimensão social da aprendizagem.

Hooper-Greenhill (1994a) indica, por outro lado, que os diferentes grupos de visitantes que freqüentam os museus possuem expectativas diferenciadas no que se refere a aprendizagem. Ressalta que este processo nos museus é freqüentemente centrado nos objetos e que o “diálogo” entre estes e o observador pode ter diferentes formas e penetrar num espectro variado de campos.

Quanto às teorias de comunicação aplicadas ao contexto de museu, Hooper-Greenhill (1994a) afirma que grande parte das exposições ainda é elaborada sem levar em conta o público que irá visitá-las. Assim, existem, para esta autora, duas abordagens de comunicação em museus: a abordagem transmissora e a abordagem cultural. O modelo transmissor percebe a comunicação enquanto um processo de envio de mensagem, de transmissão de idéias no espaço, de uma fonte de informação para um receptor passivo. Este modelo 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.

Por outro lado, para a autora citada, na perspectiva da abordagem cultural a realidade não se encontra intacta e é moldada através de um processo contínuo de negociação entre indivíduos que, a partir de suas experiências, ativamente constroem seus próprios significados. 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.

Pesquisas sobre o processo de produção de exposições não são comuns nos estudos de museus. De acordo com McManus (2000) este fato tem reforçado a perspectiva de análise do processo de comunicação com visitantes somente em uma direção e tem relegado as “boas experiências” para o âmbito da prática do dia-a-dia, não disponibilizando assim conhecimentos para

os profissionais dos museus. A autora reforça a necessidade de pesquisas neste âmbito e de observação das equipes que elaboram as exposições durante o desenvolvimento das mesmas.

Desse modo, é possível afirmar que, por um lado, as pesquisas realizadas nos museus com base nos referenciais de educação e comunicação têm se preocupado em focar o público, analisando principalmente como interpretam e aprendem nesses espaços. Por outro lado, os estudos sobre a produção de exposições não têm sido tema de investigações, apesar de se constituírem um campo importante e em expansão. É exatamente na perspectiva de estudar o processo de concepção do discurso expositivo que a pesquisa que aqui se apresenta foi desenvolvida. A partir desses dados foi possível apontar enfoques de educação e comunicação presentes nas estratégias utilizadas nas exposições de museus de ciências que possuem a biologia como tema principal.

As Exposições como objeto de Estudo

A unidade de estudo considerada nesta pesquisa é a *exposição*. Dean (1994:1) afirma que somente os museus possuem o papel social de “coletar, preservar, pesquisar e expor publicamente como função essencial de sua existência”. Desse modo, as exposições públicas são um dos elementos fundamentais da identidade do museu tendo a missão de promover espaço para a educação e reflexão.

A pesquisa na qual esse trabalho se fundamenta tem como enfoque o estudo da produção das exposições de museus a partir da visão dos profissionais envolvidos nesta atividade. Neste sentido então, iremos apresentar as propostas pedagógicas de cada uma das exposições estudadas, destacando mais uma vez que os dados obtidos tiveram por base, essencialmente, as entrevistas²⁸ e observações e, pontualmente, os documentos institucionais.

a) Museu de Zoologia

A exposição de longa duração do Museu de Zoologia²⁹ foi elaborada na década de 1940 e não foi modificada substancialmente até bem recentemente³⁰. É formada por uma relevante coleção de História Natural, especialmente dedicada à Zoologia, ocupando um espaço de 700 m². Este Museu tem como objetivos manter e conservar as coleções zoológicas, realizar pesquisa científica com base nelas e promover o ensino em diversos níveis, além de prestar serviço à comunidade.

A exposição de longa duração analisada neste museu expressa fundamentalmente a concepção da biologia e da museologia dos séculos XVIII e XIX, já que possui características físicas bastante comuns aos tradicionais Museus de História Natural. Segundo depoimento de um de seus coordenadores, é possível identificar o caráter seu “coleccionista”, que marcou as exposições de História Natural desses séculos:

“(...) a Zoologia é vista na exposição pública como um catálogo, você tem representantes dos diversos grupos zoológicos colocados ali no intuito de cobrir um catálogo, que é muito como se

²⁸ Os depoimentos apresentados são identificados a partir das iniciais dos museus, acrescidos de um número correspondente ao entrevistado daquela instituição. Ex: MZ-1; MZ-2 correspondem aos entrevistados números 1 e 2 do Museu de Zoologia; MO-1 corresponde ao entrevistado 1 do Museu Oceanográfico.

²⁹ O Museu de Zoologia foi criado em 1969, quando o Departamento de Zoologia da Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo foi transferido para a Universidade de São Paulo. A origem de seu acervo refere-se à doação feita ao Governo do Estado de São Paulo, que foi reunido por Joaquim Sertório a partir de 1870, tendo ocorrido novas incorporações de objetos a este acervo ao longo dos anos posteriores (Uspiana Brasil 500 Anos, 2000; Lopes, 1997).

³⁰ Essa exposição passou por uma grande reforma durante os anos de 1998/2002 e em reabriu no final deste último com a nova exposição permanente.

fazia Zoologia há 100 anos e não é mais hoje. Então esse é outro problema grave, porque a exposição pública não reflete de maneira alguma os trabalhos que são desenvolvidos nesse museu”. (MZ-2)



Fig. 1 - Visão de parte da exposição do Museu de Zoologia

Além disso, o mobiliário desta exposição é antigo, formado por armários de madeira e vidro, com prateleiras, semelhantes ao mobiliário dos períodos indicados. Nesta exposição convive no mesmo espaço um grande número de espécimes em vitrines distribuídos com base na organização da Sistemática clássica, ignorando, por exemplo, as discussões atuais neste campo da Biologia, como destacado por MZ-2. Por outro lado, foram introduzidos alguns dioramas nesta exposição, na tentativa de apresentar os seres no ambiente em que vivem, enfatizando assim relações ecológicas.

Os organismos, em grande parte, são apresentados exaustivamente nas vitrines, havendo muitos exemplares do mesmo grupo. A opção em expor um grande número de animais, muitas vezes não só representantes da fauna brasileira, denota também o caráter universal e metropolitano deste museu, elemento este destacado por Lopes (1997), ao discutir a criação dos museus científicos no Brasil. De qualquer forma, esta exposição pode ser considerada um exemplo da tentativa de elaborar um “catálogo” da natureza, presente nas idéias dos naturalistas do século XVIII, mas, ao mesmo tempo, incorpora as novas visões museográficas e científicas que aparecem no século posterior, principalmente com a introdução dos dioramas. Contudo, a pesquisa que hoje se faz no campo da Biologia, em especial da Zoologia, não mais se caracteriza por realizar um “grande catálogo da fauna brasileira”, como se deu nos séculos passados. O trabalho atual dos pesquisadores do Museu se dá, hoje, em uma outra perspectiva:

“(...) Porque hoje em dia a gente trabalha a taxonomia, ela é uma ferramenta para a gente tentar investigar por razões históricas essa perspectiva histórica, evolutiva. Então a gente usa a taxonomia para saber o que essa história nos revela de padrões, para que a gente possa então entender a história da América do Sul, a história da região tropical (...)”. (MZ-3)

Os conteúdos abordados na exposição dizem respeito basicamente à Sistemática clássica e à Taxonomia, além de fornecer algumas informações sobre comportamento e biologia dos animais, apresentadas em etiquetas. Existem alguns poucos painéis temáticos, como o exemplo que explica a anatomia dos insetos. Destaque pode ser dado aos dioramas e a outras tentativas de apresentar os seres em seu ambiente. Essas estratégias chamam atenção, pois enfatizam, geralmente, as

informações sobre a biologia, ecologia e biogeografia, além de aspectos estéticos dos objetos, pois os dioramas são ambientes que fornecem ricos detalhes sobre os animais no habitat. Assim, os dioramas, ao ambientar os seres através de sua cenografia, acabam oferecendo informações adicionais.

Os objetos desta exposição – animais conservados, taxidermizados, diafanizados, etc. – encerram, em si, vários conteúdos sobre a biologia e a ecologia das espécies. Por outro lado, existe uma reduzida presença de estratégias expositivas que promovam a mediação entre os objetos desta exposição e o público, as quais se restringem às etiquetas. Apesar disso, a compreensão da exposição pelos visitantes é uma preocupação dos coordenadores atuais deste Museu.

A exposição do Museu de Zoologia analisada não fornece informações sobre a pesquisa biológica desenvolvida hoje neste local. Este afastamento entre pesquisa atual e a exposição é também resultante de uma política institucional que não investiu, por um longo período, na divulgação da produção científica contemporânea por meio da exposição. As atividades acadêmicas relacionadas à pesquisa biológica têm sido privilegiadas se comparadas àquelas referentes às áreas da museologia, da divulgação científica e da educação para o público visitante.

Contudo, a instalação do serviço educativo, através da criação da Divisão de Difusão Cultural, em 1998, foi um passo na história dessa instituição na busca de ampliar a sua relação com o público. Algumas ações têm sido promovidas pelo setor educativo, como a elaboração de um “folder”, de uma página na internet e da reativação do “boletim interno”. Na medida em que o Museu se torna “visível” para a população, as solicitações de informações aumentam. Outro serviço implementado por este setor, e que tem sido o maior investimento desde sua criação, é o de empréstimo de material conservado, incrementado devido à demanda do público. Com isso, outras estratégias de informação sobre o museu vêm sendo criadas ou melhoradas, e, dessa forma, o Museu de Zoologia vem ampliando sua atuação em relação com a comunidade.

b) Museu de Anatomia Veterinária

O Museu de Anatomia Veterinária é, atualmente, uma seção da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de São Paulo e sua exposição é marcada, desde sua origem, pelo acervo oriundo das aulas de Anatomia Comparada, ministradas neste local. Composto por peças anatômicas de diferentes animais, a proposta inicial deste Museu foi mostrar os objetos produzidos para o estudo da disciplina de Anatomia.

Apesar de não existir um projeto museológico formal, é possível identificar elementos que foram constituindo a proposta conceitual do Museu de Anatomia Veterinária. Em sua história, diferentes etapas se delinearam, e em 1969, quando a Faculdade de Medicina Veterinária se instala no campus da USP, o museu passa a ocupar os corredores da Instituição, aumentando cada vez mais o público que tinha contato com os objetos expostos. O depoimento a seguir relata algumas dessas etapas e destaca a importância que o público começa a ter quando o museu ocupa o campus da USP:

“(...) Então ele mudou de característica. Depois ele foi crescendo, crescendo, nós viemos para cá, que tinha um passarela no meio onde todo mundo passava, não eram só alunos, já vinha público extra, trazia cachorro [para atendimento veterinário]. E depois, quando ele veio para cá, ele já foi projetado para ser um espaço de visita do público. Então, eu acho que ele, digamos, ele eclodiu como museu de visitação pública quando ele veio para cá. [campus da USP]” (MAV-2)

Em 1984, já localizado no espaço da USP, num galpão próximo à Faculdade de Veterinária, outras modificações ocorreram na forma de expor o acervo neste Museu. No princípio, a maneira de apresentar as peças era influenciada pelas pesquisas científicas desenvolvidas pelos professores e pesquisadores que se envolveram na constituição do Museu, sendo então marcada pelo caráter disciplinar.

Essa organização da exposição, entretanto, foi se modificando. De uma disposição de objetos fundamentada inicialmente na idéia de coleção de muitos exemplares, a proposta conceitual da exposição passa a incorporar uma preocupação museológica, a partir da entrada de um profissional desta área: *“(...) Há uns cinco anos atrás nós recebemos a museóloga; e quando ela entrou houve assim uma revolução aqui no museu” (MAV-1).*

A entrada da museóloga na equipe provocou algumas mudanças na estrutura deste Museu, não só do ponto de vista da comunicação da exposição, mas também através da introdução de outras etapas da cadeia museológica, como a conservação e a documentação dos objetos. O trabalho desenvolvido pela equipe a partir deste momento enfrentou o desafio de apresentar a perspectiva da anatomia veterinária comparada, com a preocupação de que a museografia auxiliasse na compreensão dessa idéia pelo público. Além disso, a mudança no tipo de público que passou a frequentar a exposição também foi um fator determinante para as modificações que se processaram. A forte presença de escolares influenciou as escolhas que o Museu fez, como indica o depoimento a seguir:

“(...) Por que tem muita escola de primeiro e segundo graus, e a gente começou a ver como é que a gente poderia servir também para esse lado. Porque eu acho que é o mais produtivo mesmo é possibilitar a essa criança uma complementação do estudo. Você está vendo aquilo prático, complementando o que eles têm em sala, a teoria”. (MAV-1)

Na medida em que a preocupação pedagógica se tornou importante para os coordenadores do Museu, existiu a necessidade de elaborar estratégias para a apresentação dos objetos na exposição, as quais auxiliassem a sua compreensão. Foi então proposto um tema para a exposição:

“(...) Então a gente criou aí o nosso lema ‘olhe, pare, observe e compare’, para o pessoal começar a verificar que existem realmente algumas características que não só se dão em bichos, de como é o animal, de que o tamanho do animal tem muito da vida que ele tem no próprio habitat dele.” (MAV-1)

Desse modo, hoje este museu localiza-se num amplo espaço de aproximadamente 700 m², em um galpão pertencente à Faculdade. A organização de sua exposição é feita a partir da classificação dos diferentes grupos animais ao longo do espaço expositivo, segundo a lógica do estudo da Anatomia Veterinária e não de uma lógica evolutiva. Em cada local ou “nicho” relativo a um determinado grupo, são encontrados vários exemplares de espécimes ou peças anatômicas de acordo com o conjunto dos carnívoros, primatas, aves, bovídeos, suídeos, eqüídeos, além dos “diversos”, onde se encontram esqueletos e/ou órgãos de animais que não se encaixam nos demais grupos.

Os objetos presentes na exposição foram selecionados de acordo com a lógica do estudo da Medicina Veterinária e a organização das peças e/ou espécimes se baseiam nos conteúdos e procedimentos desta ciência, tendo uma abordagem fundamentada na anatomia comparada:

“(...) Porque é a finalidade do nosso museu, ele é um museu de anatomia comparada. (...) Então você não pode mostrar um olho de boi, tudo bem, mas e daí? Então é um museu do boi? Não, não é

museu do boi. É um museu do olho? Não. Então a gente tem que mostrar que é comparado.” (MAV-1)



Fig. 2 - Visão geral da exposição do Museu de Anatomia Veterinária

A proposta conceitual deste museu é apresentar a anatomia de diferentes animais vertebrados, procurando relacionar a estrutura óssea com aspectos da adaptação desses seres ao ambiente. Para isso, a exposição trabalha, basicamente, com conteúdos sobre a relação entre forma e função, adaptação e anatomia comparada, apresentando as características morfológicas, taxonômicas e biológicas (habitat, alimentação, reprodução, classificação, etc.) dos animais. Isto é feito através da exposição de órgãos, sistemas, ossos e esqueletos, informando também a distribuição geográfica dos seres e os ambientes onde são encontrados. Além disso, preocupa-se em apresentar as técnicas de conservação utilizadas, conceituando-as e diferenciando-as (fixação, taxidermia, corrosão, diafanização, mulligan, terebentina e maceração).

Em parte, a exposição do **Museu de Anatomia Veterinária** enfatiza a apresentação dos objetos com base em uma organização disciplinar, ou seja, centrada na organização lógica da disciplina científica de Anatomia Veterinária, com um número ainda grande de espécimes expostos. Por outro lado há uma série de elementos na exposição que rompem com essa idéia, aparecendo, assim, estratégias museográficas diferenciadas, em geral orientadas para a comunicação com o visitante. Estes momentos são bastante marcantes, por exemplo, quando se incentiva o “toque” das peças anatômicas no início da exposição ou quando se estimula a realização de comparações entre as partes dos órgãos expostos de diferentes animais, com base na proposta temática “Olhe, observe e compare”.

Existe um momento específico da exposição onde os objetos foram organizados a partir de um tema – “o coração” – sobre o qual são oferecidas informações em painéis com textos e imagens, além da apresentação de vários exemplares de coração conservados a partir de diferentes técnicas.

Assim, a exposição do **Museu de Anatomia de Veterinária** possui elementos que enfatizam a preocupação com a informação científica, a partir da grande quantidade de objetos e de textos nas etiquetas. No entanto, há também nesta exposição, estratégias orientadas para o diálogo

com o público, como a introdução da possibilidade de manipulação das peças anatômicas e as orientações para o visitante realizar comparações entre as peças e se guiar através das cores e dos demais elementos cênicos.

c) Museu Oceanográfico

O **Museu Oceanográfico** é uma seção do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. Foi resultado de um projeto elaborado por alguns professores deste Instituto e foi criado em 1986. Sua concepção inicial foi ampliada com a construção de um espaço único que apresenta o acervo do museu, incluindo a “mostra viva”, por meio dos aquários. Localiza-se em um amplo local, no mesmo prédio do Instituto, com aproximadamente 550 m² de espaço expositivo.

O acervo do **Museu Oceanográfico** é oriundo das investigações realizadas pelos professores do Instituto Oceanográfico - incluindo instrumentos utilizados nas coletas e material biológico. Possui também no acervo objetos oriundos da expedição à Antártica ocorrida em 1983, formada por fotografias e equipamentos. Com base nesse material, os funcionários conceberam e montaram a exposição, acrescentando a ela maquetes e textos produzidos por eles.

“ (...) Então em função das peças que nós tínhamos tivemos que criar um sistema. Não tínhamos como adquirir alguns materiais e tínhamos um material aqui para fazer com ele. (...) Na verdade muito foi trabalhado em função do que nós tínhamos. São materiais que nós tentamos mostrar dentro de um cenário, um tema” (MO-2)



Fig. 3 - Plano Geral da Exposição – Painéis sobre “Oceanos” e “Instituto Oceanográfico”

Nesta exposição, os objetos do acervo foram os principais elementos de organização e os textos, suportes e mobiliário evidenciam a importância dos objetos expostos, com a preocupação de tornar esses conhecimentos acessíveis ao público.

A exposição do **Museu Oceanográfico** procura mostrar o que é a Oceanografia, além de apresentar o próprio Instituto Oceanográfico da USP. A abordagem é feita a partir da divisão disciplinar e, para isso, a exposição é dividida em quatro módulos: Oceanografia Física, Oceanografia Geológica, Oceanografia Química e Oceanografia Biológica. No entanto, para além de apresentar a Oceanografia como tema central, a missão do **Museu Oceanográfico**, de acordo com seus coordenadores é mais ampla e diz respeito ao próprio papel dos museus universitários, enquanto atividade de extensão e de relação entre Universidade e Sociedade, mas também à formação de uma consciência ambiental do público visitante.

No que se refere ao espaço expositivo, os objetos são apresentados sobre suportes de alvenaria ou pendurados no teto, ou mesmo sobre o chão. Grande parte da exposição do **Museu Oceanográfico** se encontra num amplo espaço que recebe constante luz natural através das janelas que percorrem suas laterais. Os aquários, entretanto, localizam-se em um ambiente escuro com iluminação específica sobre cada um deles. Neste local da exposição rompe-se com a apresentação disciplinar da Oceanografia e é intenção mostrar diferentes ambientes marinhos e aspectos relativos ao comportamento dos seres vivos que habitam este ecossistema. Para isso, existem alguns aquários maiores com elementos apresentando os corais, por exemplo, e outros menores somente com os espécimes, para observação de seus comportamentos.

O **Museu Oceanográfico** realiza também exposições temporárias e itinerantes. Uma outra atividade importante desenvolvida é o programa de excursões oferecido ao público, chamado “Expedição Ecológica – a escola vai ao MAR”. Nesse programa a equipe do Museu leva estudantes de ensino médio para a Base Oceanográfica do Instituto, no litoral paulista, com o objetivo de estudar o ecossistema marinho e a importância da preservação dos oceanos.

A exposição do **Museu Oceanográfico**, em vários momentos, está centrada na informação científica, seja por meio da apresentação dos objetos a partir da ordem da disciplina de referência, seja por meio da grande quantidade de textos. A opção por uma organização disciplinar da Oceanografia ao longo da exposição reforça os aspectos da comunicação centrada na lógica científica.

Contudo, em alguns momentos foram criados locais temáticos com o objetivo de explorar determinados aspectos relacionados a um dos conteúdos disciplinares da Oceanografia. É o caso dos espaços dedicados ao “tubarão”, à “pesca”, e aos “aquários”, por exemplo. Nesses momentos a exposição rompe com a perspectiva disciplinar e possibilita uma leitura diferenciada, aprofundando outros aspectos relacionados aos objetos expostos, se aproximando, muitas vezes, do universo do visitante. Esses ambientes criados na exposição reúnem objetos, imagens e textos em cenários que procuram fornecer outros olhares para os objetos expostos, para além do disciplinar.

d) Estação Ciência

A Estação Ciência é um centro de ciências pertencente à Universidade de São Paulo, localizado num grande galpão, de 4.600 m². Foi concebida, desde sua origem, para ser um *museu* e é formada por várias exposições/exibits relacionados às diferentes áreas da ciência – física, astronomia, matemática e biologia. Para esta pesquisa, foram selecionadas três exposições que tratavam de temáticas da área biológica – “Parada Butantã”, “Aves Urbanas” e “Aquários”. Essas são bem distintas umas das outras, mas, de certa forma, possuem o espírito da Estação Ciência, ou seja, são inspiradas no modelo de museus *hands on*. Houve a intenção de manter, em todo museu, a perspectiva da participação e da interatividade tão caras à proposta dos *science centers*. É importante assinalar que, em se tratando de um museu interativo, os recursos usados quase que na sua totalidade dizem respeito a modelos e aparatos, ou seja, objetos de divulgação que estimulam a interação física do público. A seguir, as três exposições deste museu serão apresentadas:

❖ *Parada Butantã:*

Trata-se de uma exposição inspirada em outra existente no Museu Biológico do Instituto Butantã, sobre o mesmo tema.

“(...)E fomos criando forte esse conceito de que ‘na natureza não existem vilões’. Esse é o lema do Instituto Butantã, acho que é uma frase bastante forte e que define bem esse trabalho com o animal peçonhento, especialmente a cobra, mas também envolvíamos nisso aranhas e escorpiões. São animais muito mistificados, as pessoas têm muito medo e matam indiscriminadamente e nós queríamos fazer um trabalho que prevenisse acidentes”.(EC-2)

A preocupação ambiental marca a a proposta conceitual da exposição *Parada Butantã* na Estação Ciência, que sempre procurou estimular o diálogo com o público, principalmente através da estrutura de seus textos. Direcionados para o público infantil, esses textos apresentam, em sua maioria, linguagem coloquial e na primeira pessoa do singular. Os conteúdos abordados dizem respeito aos animais peçonhentos, taxonomia dos exemplares, além de conceitos biológicos/ecológicos como os de habitat, alimentação, distribuição geográfica, etc.

Esta exposição é composta basicamente por vitrines do tipo terrários, semelhantes a dioramas vivos, onde se encontram os seres vivos *in vivo* e por um espaço interativo, com mobiliário específico para realização de atividades com pequenos grupos de visitantes. As vitrines ou terrários são ambientados e possuem as paredes internas pintadas representando o habitat do animal; possuem também alimento e água para sua sobrevivência. Em algumas das paredes do espaço expositivo da *Parada Butantã* existem pinturas com a figura de uma cobra caracterizada como personagem da exposição, que se comunica com o público através dos textos.



Fig. 4 - Imagem da cobra dialogando com o público na Parada Butantã

Nesta exposição, há uma sala interativa onde existem mesas com bancos e uma pequena arquibancada para o público sentar, um o móvel do “gaveteiro” e um computador com hipertexto sobre o Instituto Butantã. No “gaveteiro” existe, na porta de cada gaveta, uma imagem com título indicando o material existente no seu interior – animais ou partes deles conservadas para serem

manipuladas pelos visitantes. Há também um telão neste ambiente e um local para o aparelho de vídeo.

❖ *Aves Urbanas:*

Esta exposição foi elaborada por pesquisadores do Instituto Biológico da Universidade de São Paulo que desenvolviam pesquisa neste campo do conhecimento. O objetivo é apresentar as aves urbanas da cidade de São Paulo através de um “exhibit”³¹ que auxilia a identificação desses seres a partir de sua imagem e do som que emitem. Através da interação com o equipamento multimídia, o público pode obter informações sobre o tema proposto.



Fig. 5 - Equipamento Multimídia sobre as Aves Urbanas - painel luminoso em forma de ave

Os conteúdos abordados nas *Aves Urbanas* são sobre a biologia, a ecologia, o comportamento, a alimentação, a nidificação, o habitat e o tamanho das aves, além da classificação e da identificação dos exemplares pelo som. Neste *exhibit* é enfatizado o exercício de identificação visual das aves, através das imagens expostas em painel luminoso colorido, em forma de um grande pássaro. Esse painel possui imagens das aves, que se iluminam na medida em que o público interage com sistema multimídia, controlado através de um computador. Ao ser manipulado, o sistema estabelece relação entre o nome vulgar da ave, a sua imagem - que aparece iluminada no painel - e o som que emite.

❖ *Aquários:*

Essa exposição apresenta os organismos do ambiente aquático *in vivo* nos aquários de água doce e salgada e seres conservados em recipientes sobre as prateleiras. Também existem nesta

³¹ Para definir um “exhibit” utilizou-se as características apontadas por Dean (1994).

exposição painéis com fotos sobre o Projeto Mamirauá³². Os seres conservados podem ser observados sobre as prateleiras das estantes e se encontram em caixas de acrílico, fixados e posicionados de forma a facilitar a observação de suas estruturas.



Fig. 6 - Detalhe do Aquário de Água Salgada

O objetivo desta exposição é introduzir a temática ambiental, através da utilização de ambientes com animais vivos, estimulando o envolvimento com o público. Apresenta temas relacionados à diferenciação dos dois ambientes aquáticos – de água doce e de água salgada, além da classificação dos seres vivos existentes nestes ambientes, representados pelos celenterados, crustáceos, moluscos e equinodermas.

Em síntese, apesar de possuírem características diferenciadas, as estratégias nas três exposições estudadas na **Estação Ciência** se destacam por considerar o público elemento central, já que existem vários tipos de estratégias de comunicação. Por outro lado, é possível notar momentos onde esta dimensão não é tão enfatizada e, nesses casos, a lógica e a linguagem científica predominam. Isso ocorre, por exemplo, em alguns momentos das exposições *Aves Urbanas* e *Aquários*, especialmente no que se refere à linguagem dos textos das etiquetas.

³² A Estação Ecológica de Mamirauá fica no estado do Amazonas.

e) Museu da Vida – Espaço Biodescoberta

A exposição do **Museu da Vida - Espaço Biodescoberta**³³ aborda conteúdos da biologia e de sua história, além de apresentar aspectos sobre a história da pesquisa científica realizada pela FIOCRUZ, instituição a qual encontra-se vinculado. A proposta conceitual deste local é fortemente marcada por aspectos relacionados à história da ciência, à educação e divulgação científica.

“(...) Não era para ser um ‘centro de ciências’ mas também não era um ‘museu tradicional’. Foram muitas coisas consideradas para fazer essa exposição. (...) A gente está tentando descobrir a nossa linguagem. Você tem as atividades tipo science center, tem a coisa tradicional, porque é um lugar histórico e você tem todos os temas para serem mostrados.”(MV-5)



Fig. 7 – Visão geral do Espaço Biodescoberta

A concepção do **Espaço Biodescoberta** é permeada por elementos relacionados à integração entre diferentes perspectivas dos museus – históricos, interativos, etc., e por fatores estéticos, emocionais, afetivos e cognitivos. Os objetos dessa exposição são formados por aparatos interativos, jogos, hipertextos, etc., mas também podem ser encontrados objetos científicos e/ou naturais, como fósseis, seres conservados e instrumentos científicos de época.

A importância da FIOCRUZ enquanto local de pesquisa na área da saúde também foi elemento importante nesta proposta. Este Museu, sendo vinculado à Casa de Oswaldo Cruz, centro

³³ O Museu da vida foi inaugurado em 1999 e pertence à Casa de Oswaldo Cruz – FIOCRUZ. É formado por vários espaços expositivos espalhados pelo vasto campus da instituição. Nesta pesquisa foi estudado somente o **Espaço Biodescoberta**.

de investigação no campo da história da ciência e da saúde pública: “(...) *tinha um compromisso de fazer uma exposição sobre a história desse conhecimento e a outra coisa era tornar essa exposição uma coisa interessante, a apresentação desse conteúdo de uma forma interessante*” (MV-2).

A perspectiva educativa deste Museu valoriza a liberdade e autonomia do visitante no processo de aprendizagem. Os textos existentes encontram-se em painéis e são abundantes, tratando de conteúdos específicos. Existem locais para a realização de experimentos e observações, orientadas por monitores, objetivando um tipo de mediação com o público que favoreça a dimensão lúdica e cognitiva da visita.

Na proposta pedagógica que fundamenta esta exposição é visível a importância da figura do monitor como mediador entre conhecimento exposto e público. Além disso, outros referenciais fazem parte dessa proposta, como a ideia de trabalhar com “temas transversais”, como a Biodiversidade e a Saúde. No depoimento a seguir é possível perceber a razão das escolhas desses eixos:

“A biodiversidade, na época, era uma coisa que o pessoal estava falando muito, dando importância, valorizando, discutindo. (...) Então, foi assim, uma coisa de consenso desse grupo. Era entender porque as pessoas estavam falando contra ou a favor, a defesa, a venda ou não dessa biodiversidade, desse material genético. Então, o que a gente buscou foi dar subsídios para que se compreendesse o que era biodiversidade.”. (MV-5)

Alguns dos conteúdos biológicos apresentados na exposição do **Espaço Biodescoberta** são: biodiversidade, distribuição geográfica, evolução, célula (animal e vegetal; teoria celular), reprodução (assexuada e sexuada), microrganismos, vetores de transmissão de doenças, classificação, adaptação, conceitos ligados à biologia celular e molecular e à genética (DNA/RNA, hereditariedade, clonagem, etc.), aspectos técnicos sobre o uso de microscópios, entre outros.

O local onde a exposição foi construída também teve influência sobre sua concepção. O **Espaço Biodescoberta** se localiza na antiga cavalaria, utilizada no início da fundação da FIOCRUZ para fabricação das vacinas, sendo um local tombado pelo Patrimônio Histórico. É um espaço amplo, com aproximadamente 800m². Desta forma, a museografia deste espaço sofreu uma série de imposições relacionadas à sua arquitetura.

As estratégias expositivas presentes no Museu da Vida - Espaço Biodescoberta são determinadas pela concepção da exposição, a qual foi elaborada pela equipe central e desenvolvida por arquitetos, técnicos nas áreas do *design*, da programação visual e das artes plásticas. Os recursos utilizados tiveram por finalidade favorecer a mediação entre os conteúdos e o público. As imagens, cores, formas, objetos, espaço, além dos detalhes como a diagramação dos painéis, o *design* de mobiliário e dos módulos, foram intencionalmente concebidos para chamar atenção do visitante pelos seus aspectos estéticos e didáticos, procurando desta forma estabelecer a comunicação com o visitante.

Os Enfoques de Educação e Comunicação nas Bioexposições

A partir da apresentação da proposta conceitual das exposições estudadas, é possível perceber os diferentes aspectos que as fundamentam. Estes se relacionam, entre outros elementos, às concepções de ciência, em especial de biologia, mas também de museologia, de comunicação e educação.

A análise do espaço expositivo apresentou o sistema de signos existentes, ou seja, o conjunto composto pelos objetos, textos, mobiliário, etc., num determinado espaço. Este conjunto

de elementos propõe uma possibilidade de narrativa apresentada pelas exposições, que por sua vez é determinada pela proposta conceitual de cada uma delas. Esta proposta orienta as escolhas feitas, já que, dependendo das perspectivas e enfoques adotados, do acervo existente e do conteúdo, diferentes estratégias podem ser utilizadas para elaboração das exposições. Ressalta-se ainda que os limites relacionados a orçamento e gestão, além da própria história da instituição, influenciam as opções feitas quanto às estratégias expositivas.

Esta análise do sistema de signos dos espaços estudados indica a existência de dois grandes grupos de estratégias expositivas no que se refere ao enfoque comunicativo e educativo proposto. Num primeiro grupo encontram-se aquelas exposições ou estratégias expositivas que refletem quase que diretamente o conhecimento científico produzido numa área específica da biologia, num determinado período histórico. É o que ocorre, por exemplo, nas exposições do **Museu de Zoologia** e em alguns momentos das exposições do **Museu de Anatomia Veterinária** e do **Museu Oceanográfico**. Nesses casos, é feita a apresentação *sistemática*, de acordo com os grupos taxonômicos dos seres vivos e/ou a *organização disciplinar* dos objetos, enfatizando, desta forma, a lógica do discurso científico. É comum também, nessas exposições, a presença de uma grande quantidade de objetos semelhantes, como o caso dos seres vivos ou peças anatômicas conservadas – *objetos científicos e/ou naturais* –, sendo estes tipos de objetos os mais comuns nesse grupo de exposição. Existe pouca presença de textos, que, em geral são sucintos e fornecem informações sobre a taxonomia, distribuição geográfica e aspectos da biologia dos seres, possuindo elementos que os caracterizam como textos científicos (Jacobi, 1998).

Por outro lado, pode-se caracterizar um outro grupo de exposições ou estratégias expositivas que utilizam diferentes formas de mediação para transmitir as informações para o público. Em geral essas exposições são organizadas a partir de eixos temáticos sobre os quais os objetos e conteúdos são selecionados e organizados. Os exemplos aqui seriam o **Museu da Vida – Espaço BIODESCOBERTA** e as exposições da **Estação Ciência**. Contudo é possível incluir nesse grupo algumas das estratégias utilizadas no **Museu de Anatomia Veterinária** e no **Museu Oceanográfico**.

Nesse segundo caso os objetos aparecem em determinados contextos para ilustrar um conceito, idéia ou fenômeno, não sendo apresentados em grande quantidade. Se comparado com o primeiro, pode-se afirmar que neste segundo grupo existe, em maior quantidade, *objetos de divulgação* como modelos, aparatos interativos, módulos participativos, jogos e hipertextos em computadores. Não há um padrão relacionado à quantidade de textos neste segundo grupo e é comum a presença de informações que vão além da taxonomia e biologia dos animais. Esses textos possuem linguagem semelhante a dos textos de divulgação ou mesmo características próprias de textos de museus, se diferenciando assim dos textos científicos (Jacobi, 1998).

Assim sendo, a ênfase no que se refere à educação e comunicação por meio das exposições de museus de ciência podem estar i) no conteúdo, na informação científica, na transmissão dessa informação e no emissor ou ii) no processo de diálogo, de negociação do (s) sentido (s) entre exposição e público, na interpretação e no receptor. As exposições, como pôde ser visto, tanto podem contar com elementos de um como de outro enfoque, não existindo assim exposições centradas puramente na informação e no emissor ou exposições puramente centradas na mediação e no receptor. Contudo, a proposta conceitual de certa forma define a ênfase dada às estratégias educativas e comunicacionais de cada exposição, que pode priorizar a informação, de um lado, ou o público, de outro. Ou mesmo buscar formas onde ambas as perspectivas podem ser articuladas respeitando assim as especificidades dos museus, a lógica do conhecimento científico, mas também e fundamentalmente, a possibilidade de compreensão das informações apresentadas para os distintos públicos que visitam os museus.

Considerações Finais Sobre a Educação em Museus de Ciências

Os aspectos indicados são fundamentais para a educação e a comunicação em museus de ciências. Em primeiro lugar, no que se refere à questão da aprendizagem em museus, ainda são poucas e recentes as pesquisas sobre tais processos, o que torna temerária qualquer afirmação que se fundamente na idéia de que museus centrados na mediação/recepção sejam mais eficazes no que se refere à aprendizagem e à produção de sentido do que museus centrados na transmissão/informação. No entanto, é fundamental fomentar estudos que possam perceber que os tipos de exposições produzem sentido e são capazes de estimular processos de aprendizagem no público que as visita.

A pesquisa em educação em geral e, em especial, a pesquisa em educação em ciências tem proposto modelos teóricos para se entender a complexidade do processo de aprendizagem a partir de teorias cognitivistas e sócio-interacionistas, trazendo para o debate novos aspectos na compreensão dos mecanismos de ensino-aprendizagem. No que se refere aos museus, ainda são poucos – apesar de existentes – os exemplos onde os estudos advindos da educação e do ensino de ciências são utilizados para compreender *o que e como* o público aprende e para auxiliar no processo de avaliação e reformulação das exposições. Os museus muito podem aproveitar dos resultados advindos deste campo de investigação, entretanto muito ainda há para ser feito no sentido de se levar em conta as especificidades desse espaço. A dimensão educativa dos museus deve ser entendida melhor a partir de elementos que formam a cultura do museu.

Ainda neste aspecto, o papel da mediação humana deve ser dimensionado. Museus não são escolas e mediadores não são professores. O que não impede do professor utilizar o museu da forma que mais achar conveniente. Deve-se ter o cuidado de pensar qual o papel da mediação humana ao elaborar exposições para que a compreensão do sentido não seja comprometida. Monitores não são imprescindíveis e as exposições não podem depender deles para serem compreendidas. Por outro lado, talvez seja através da mediação humana a melhor forma de obter um aprendizado correto dos conceitos abordados nas exposições. São os objetivos da exposição que devem definir as formas de mediação com o público. Mais uma vez pesquisas necessitam ser feitas e opções conscientes devem ser assumidas neste âmbito.

Os objetos não falam por si só, mas sem eles não há comunicação e educação em museus. Encontrar a linguagem educativa e comunicativa que respeite as especificidades dos museus, do conhecimento apresentado e que faça sentido para o público é um dos grandes desafios que estes locais enfrentam hoje, não havendo assim receitas prontas para a elaboração de bioexposições. Pesquisas devem ser feitas e políticas que assumam, respeitem e promovam o trabalho dos educadores nos museus devem ser promovidas.

Bibliografia

- BRUNO, M. C. O. Museologia e Comunicação. In *Cadernos de Sociomuseologia*. Nº9, Lisboa: ULTH, 1996.
- 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*, Brasília, v.78, n.188/189/190, p.413-471, jan./dez., 1997.
- DEAN, D. *Museum Exhibition – Theory and Practice*. London Routledge, 1994.
- FALK, J. H. e DIERKING, L. D. *The Museum Experience*. Washington, DC: Whalesbak Books, 1992.
- HOOPER-GREENHILL, E. 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, 1994a

- HOOPER-GREENHILL, E. Museum learners as active postmodernists: contextualizing constructivism. In: HOOPER-GREENHILL, E. (org.). *The educational role of the museum*. London: Routledge, p.67-72, 1994b.
- JACOBI, D. 1998. Communiquer par L'Écrit dans les Musées. In SCHIELE, B. E KOSTER, E. H. *La Révolution de La Muséologie des Sciences*. Éditions Multimondes, Press Universitaires de Lyon.
- LOPES, M. M. O Brasil descobre a pesquisa científica: os museus e as ciências naturais no século XIX. *São Paulo: Hucitec*, 1997.
- 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*, ICOM – CECA, Québec, 2000.
- RAMEY-GASSERT ET AL Reexamining Connections: Museums as Science Learning Environments, in *Science Education*, 78 (4): 345-363, 1994.
- USPIANA BRASIL 500 ANOS, *Quantos Anos faz o Brasil?* Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.
- VAN-PRÆT, M.; POUCET, B. Les musées, liex de contre-éducation et de partenariat avec l'école. *Éducation & Pédagogies*, n.16, p.22-29, 1992.
- WAGENSBERG, J. Principios Fundamentales de la Museologia Científica Moderna. In *Alambique – Didáctica de Las Ciencias Experimentales*. No. 26, p. 15-19, out/nov, 2000.

Recebido em 03.05.2002

Aceito em 21.05.2003

**d) MARANDINO, M. Transposição ou recontextualização?
Sobre a produção de saberes na educação em museus
de ciências. Revista Brasileira de Educação. V.26, p.95-
108, 2004.**

Transposição ou recontextualização?

Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências

Martha Marandino

Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação

Introdução

Estudos sobre a transformação do conhecimento científico com fins de educação e divulgação têm sido realizados por vários autores no campo da educação e do ensino de ciências e de matemática em particular. Constata-se o crescimento do número de trabalhos sobre os *saberes* presentes nos processos educativos escolares, com o intuito de valorizar outros saberes como aqueles da experiência social e cultural, do senso comum e da prática, como fundamentais no desenvolvimento de habilidades e competências dos indivíduos (Santos, 2000). Pesquisas mais recentes voltam-se para o estudo de aspectos da cultura escolar, analisando as práticas, os rituais e os valores presentes no seu cotidiano. Tais reflexões têm como pressuposto a concepção de que a escola é um espaço de produção de saberes e, nesse sentido, outra concepção de *saber* se estrutura, resultante da busca por uma racionalidade mais ampla e mais flexível, capaz de dar conta da multiplicidade e da diversidade dos saberes humanos (Tardif, 2000).

Ainda nessa perspectiva de investigação, vários estudos vêm sendo feitos sobre o tema da transformação dos saberes científicos em saberes escolares. No campo da didática da matemática, Chevallard (1991, p. 214) indica que “Os processos transpositivos – didáticos e, mais genericamente, institucionais – são, imagina-se, a mola essencial da vida dos saberes, de sua disseminação e de sua funcionalidade adequada”. Para esse autor, a manipulação transpositiva dos saberes é condição *sine qua non* para o funcionamento das sociedades. Na sua visão, as transformações que os saberes sofrem no âmbito do ensino são fundamentais, e a valorização da pura produção de conhecimento, em detrimento das manipulações necessárias que ocorrem no processo de socialização, sugere a impossibilidade do próprio funcionamento das sociedades.

Considera-se assim, com base nos elementos mencionados, que a transformação do conhecimento científico com fins de ensino e divulgação não constitui simples “adaptação” ou mera “simplificação” de conhecimento, podendo ser então analisada na pers-

pectiva de compreender a produção de novos saberes nesses processos.

Com base nesse pressuposto, o trabalho que aqui se apresenta buscou estudar como ocorre o processo de transposição didática e de recontextualização nos espaços de museus de ciências, procurando entender os mecanismos de constituição do conhecimento que está expresso nas exposições que abordam temáticas biológicas. Para isso, tomou-se por base referenciais teóricos advindos do campo da educação, já que nessa área têm sido acumuladas pesquisas que entendem a escola não como uma mera reprodutora do conhecimento científico, mas como um espaço diferenciado de produção de saberes. Procurando trazer esse debate para o espaço dos museus, foram aprofundados os estudos no campo da museologia e da comunicação que pudessem auxiliar na compreensão das especificidades que esse local em particular impõe a esse processo de produção. Assim, entende-se que o museu, no que se refere à sua dimensão educativa, é também um local de produção de saberes próprios.

A pesquisa realizada teve como universo cinco exposições de museus no campo da biologia. A abordagem metodológica foi qualitativa e foram feitas entrevistas com os coordenadores e/ou elaboradores das exposições, uma observação dessas exposições e uma análise documental. Com base nos dados, vários aspectos foram analisados. Este texto discute particularmente o processo de construção do referencial teórico utilizado na pesquisa, já que por uma escolha fundamentada no conceito de transposição didática/museográfica (Chevallard, 1991; Simonneaux & Jacobi, 1997) optou-se – a partir das críticas e dos limites percebidos no uso deste conceito – pela ampliação desse referencial. Desse modo, a análise da constituição do discurso expositivo acabou por assumir como principal suporte teórico o conceito de recontextualização de Bernstein (1996a), com base em sua análise do discurso pedagógico. Considera-se importante essa discussão na medida em que levanta limites e possibilidades do conceito de transposição didática – tão largamente utilizado no campo do ensino de ciências

e matemática – e analisa os desafios de trabalhar com a concepção de discurso pedagógico de Bernstein para o estudo dos processos educativos nos espaços de museus de ciências. Desse modo, aspectos relativos à construção do discurso expositivo estudado na pesquisa também serão esboçados aqui.

Para realizar a análise aqui pretendida, iniciou-se com a apresentação dos conceitos de transposição didática e de recontextualização, buscando aprofundá-los e discutindo suas limitações. Ao final, foi intenção problematizar o uso de tais conceitos para o estudo da produção do discurso expositivo nos museus de ciências, a partir de elementos fornecidos pela análise dos dados da investigação realizada.

A transposição didática: origem e conceitualização

Neste item é intenção apresentar, de forma sucinta, alguns elementos relacionados à teoria¹ da transposição didática, dando destaque aos seus aspectos essenciais. Os estudos sobre transposição didática têm em Yves Chevallard a principal referência. Segundo Astolfi e Develay (1990), a teoria da transposição didática teve origem² na didática das matemáticas, através do trabalho de Chevallard e Joshua, autores que estudaram a matemática do conceito de distância e analisaram as transformações sofridas por esse conceito, desde a sua produção, no “saber sábio”, até sua introdução nos programas de geometria na sétima série; ou seja, analisaram as modificações de seu estatuto teórico pelos círculos de pensamento intermediários entre a pesquisa e o ensino. Tendo por base a idéia de que o saber científico sofre um processo de

¹ Alguns autores, como Raisky e Caillot (1996), referem-se a esse conceito utilizando o termo “teoria”, sem, contudo, apoiá-la. Neste texto irei me referir à transposição didática como conceito e como teoria.

² Forquin (1992, p. 33) cita trabalho de Michel Verret, de 1975, que já falava em uma transformação de um objeto em objeto de ensino.

transformação ao se tornar conhecimento ensinável no espaço escolar, propõe-se a existência de uma “epistemologia escolar que pode ser distinguida da epistemologia em vigor nos saberes de referência” (Astolfi & Develay, 1990, p. 48).

Chevallard (1991), em seu livro *La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado*, parte do pressuposto de que o ensino de um determinado elemento do saber só será possível se esse elemento sofrer certas “deformações” para que esteja apto a ser ensinado. Nesse aspecto, indica elementos que caracterizam o funcionamento didático com base no conceito de *transposición didáctica*, sendo que o saber ensinado supõe processos de:

- *descontemporização*: o saber ensinado é exilado de sua origem e separado de sua produção histórica na esfera do saber sábio;
- *naturalização*: o saber ensinado possui o incontestável poder das “coisas naturais”, no sentido de uma natureza dada, sobre a qual a escola agora espera sua jurisdição;
- *descontextualização*: existe algo invariante (significante) e algo variável no elemento do saber sábio correspondente ao elemento do saber ensinado e, nesse sentido, procede-se através de uma descontextualização dos significantes, seguida de uma recontextualização em um discurso diferente (até aqui, trata-se de um processo comum e fácil de ser identificado). No entanto, nesse processo, há algo que permanece descontextualizado, já que não se identifica com o texto do saber, com a rede de problemáticas e de problemas no qual o elemento descontextualizado encontrava-se originalmente, modificando dessa forma seu emprego, ou seja, seu sentido original;
- *despersonalização*: o saber considerado em *statu nascendi* está vinculado a seu produtor e se encarna nele. Ao ser compartilhado na academia, ocorre um certo grau de despersonalização comum ao processo de produção social do conhecimento, que é requisito para sua pu-

blicidade. Porém, esse processo é muito mais completo no momento do ensino, pois cumprirá uma função de reprodução e representação do saber sem estar submetido às mesmas exigências da produtividade.

No sistema didático – formado pelo saber ensinado professor–aluno – há, para Chevallard (1991), uma profunda relação entre os elementos internos e externos que o influenciam. Esse sistema didático estaria inserido na noosfera, que, por sua vez, se coloca no interior do “entorno”, ou seja, na sociedade. O conceito de noosfera é central para o entendimento da transposição didática. É onde se opera a interação entre o sistema de ensino *stricto sensu* e o entorno societal; onde se encontram aqueles que ocupam postos principais do funcionamento didático e se enfrentam com os problemas resultantes do confronto com a sociedade; onde se desenrolam os conflitos, se levam a cabo as negociações; onde se amadurecem soluções; local de atividade ordinária; esfera de onde se pensa.

Para explicar como ocorrem os fluxos do saber que vão desde o entorno até o sistema de ensino, passando pela noosfera, e que garantem a possibilidade de ensino, Chevallard afirma a importância da compatibilização entre esse sistema e seu entorno. Segundo ele, o saber ensinado envelhece biologicamente e moralmente, aproximando-se do senso comum e se afastando do saber sábio (banalização e deslegitimação). Entretanto, a introdução de determinados conceitos do saber sábio no saber ensinado se dá por necessidade da manutenção do próprio sistema, dando-lhe novamente legitimidade, principalmente perante os pais.

Há, porém, ainda, uma outra dimensão analisada pelo autor, que corresponde ao ponto de vista do aluno. Para fins de aprendizagem, modifica-se o saber, e isso pode ser feito de uma forma simplista de transposição didática – suprimindo a dificuldade quando ela aparece – ou através de uma reorganização do saber, de uma verdadeira refundação dos conjuntos de conteúdos. Esse trabalho que a noosfera realiza para ela-

borar um novo texto do saber se consagra como uma estratégia de ataque às dificuldades de aprendizagem, através de sua identificação. Nesse movimento de compatibilização que a noosfera realiza ocorre a construção de um novo texto, em busca da organização de um bom ensino. No entanto, sabe-se que, antes de ser bom, um ensino deve ser possível e, nesse sentido, a noosfera acaba somente por considerar alguns elementos referentes às condições didáticas, deixando muitos outros escaparem: “Quando os programas são preparados começa um outro trabalho: *é a transposição didática interna*” (Chevallard, 1991, p. 44).

Dessa forma, para Chevallard, os conteúdos de saber designados como aqueles a ensinar são verdadeiras criações didáticas, suscitadas pelas necessidades do ensino. Esse trabalho de transformação de um objeto de saber em um objeto de ensino é o que ele chama de transposição didática.

No posfácio da segunda edição de seu livro, Chevallard discute, de maneira enfática, algumas críticas feitas à teoria da transposição didática. A seu ver, o que caracteriza os saberes é sua característica de “multilocalização”, ou seja, o fato de que

[...] um saber dado S se encontra em diversos tipos de instituição I, que são para ele, em termos de ecologia dos saberes, respectivos *habitats* diferentes. Desse modo o saber ocupa regularmente *nichos* muito diferentes, logo as relações entre os saberes e as instituições também são diversas. Correlativamente, a maneira que os agentes da instituição vão “manipular” esse saber será variável. (1991, p. 153)

Há, assim, quatro formas de manipulação dos saberes: uma instituição pode *utilizar* um saber, pode também *ensinar*, ou ainda *produzi-lo*. O quarto tipo de manipulação seria a *transpositiva*.

O autor também discute a legitimidade das práticas sociais enquanto *saberes* e, em linhas gerais, assume uma posição que diferencia *saberes* de *práticas sociais*. Para ele, o conceito de *saber* diz respeito ao corpo de conhecimento que é legitimado epistemologicamente, legitimado esta que se sobrepõe, geralmente, à legitimização cultural. Nesse sentido, o cará-

ter acadêmico ou semi-acadêmico do *saber* é condição crucial para a ecologia didática. Em sua visão, um saber sábio não pode se autoproclamar um *saber*, muito menos a escola pode autorizar a si mesma, e menos ainda os docentes: “O que ocorre na Escola depende, portanto eminentemente da legitimidade que a sociedade lhe concede e lhe nega” (*idem*, p. 164).

A origem dos *saberes*, segundo Chevallard, pode dar-se nas *práticas sociais*; no entanto, nem todo *saber* chega a ser legitimado e alcança o *status* de saber sábio. A seu ver, existe uma distância entre um *saber* e uma *prática*, e o *saber* sobre o domínio de uma *prática* não se constitui necessariamente em um saber dessa prática. Para o autor, então, os saberes das práticas sociais só serão considerados efetivamente *saberes* a partir de sua legitimação cultural, mas principalmente da legitimação epistemológica.

Os pontos levantados constituem alguns dos alicerces da teoria da transposição didática. Ainda antes de apresentar o debate em torno deles, destacam-se outros trabalhos importantes que abordam essa temática.

A transposição didática e a transposição museográfica: outras apropriações da teoria

Vários são os autores que têm trabalhado com o conceito de transposição didática na literatura internacional e nacional. Indicou-se aqui aqueles considerados relevantes para as reflexões deste artigo.

Um dos trabalhos que mais divulgou o conceito de transposição didática entre os pesquisadores de ensino das ciências no Brasil foi o livro *A didática das ciências*, de Astolfi e Develay (1990). Nesse livro, os autores propõem uma reflexão epistemológica: a) que examine a estrutura do saber ensinado, b) que esteja atenta aos aspectos históricos das ciências, baseada na idéia de ruptura e obstáculo e c) que promova a relação entre epistemologia e didática. Sobre o tema da transposição didática, esses autores defendem a existência de uma epistemologia escolar, já que afirmam que na escola o saber sábio sofre uma mudança em seu estatuto epistemológico e, dessa forma, o que se

ensina nela não seriam saberes em estado puro, mas sim *conteúdos de ensino*. Astolfi e Develay, nessa obra, propõem a sistematização da transposição didática, afirmando, porém, que, além dela, outros determinantes pesam sobre a elaboração curricular. São eles as *práticas sociais* de referência, os *níveis de formulação de um conceito* (nos planos lingüístico, psicogenético e epistemológico) e as *tramas conceituais*.

Em artigo publicado anteriormente ao livro citado, Develay (1987) apresenta sua pesquisa sobre a transposição didática em ciências biológicas. Ao trabalhar com o conceito de memória, questiona o processo de escolha do que seria a referência para o estabelecimento do saber sábio. Afirma assim que o saber sábio não é um produto de um indivíduo isolado, mas de equipes alocadas em diferentes laboratórios, ou fruto de discussão em congressos e simpósios. Também acentua o fato de que a transposição didática varia de acordo com os diferentes níveis de ensino, havendo várias etapas de transposição de saberes.³

Quanto ao fato de se tratar de um estudo sobre um conceito pertencente às ciências biológicas, Develay (1987) tece algumas considerações importantes para a nossa discussão. Indica que a transposição didática na área da biologia conduz a uma série de transformações já destacadas por Chevallard, mas também a um processo de *dogmatização*, que pode ser explicado por três razões: a primeira, *sociopolítica*, relativa à visão neutra e universal que a ciência assume em nossa sociedade; a segunda, *institucional*, relacionada aos processos de transposição que ocorrem na noosfera, os quais são determinados pelas instituições e pelos atores envolvidos na seleção dos conteúdos; e, por fim, a *epistemológica*, que diz respeito às especificidades relacionadas à complexidade e à noção de causa nas ciências biológicas.

³ Nesse aspecto, Develay (1987) opta, em seu trabalho, pelo estudo da transposição didática em livros didáticos de diferentes séries, mas que foram publicados no mesmo ano do manual científico utilizado por ele como referência do conceito de memória no saber sábio.

Tanto nesse artigo de Develay como no livro de Astolfi e Develay, os autores sublinham as influências políticas e sociais e destacam os aportes oriundos das práticas sociais, os quais, além do saber sábio, constituem referências importantes para a transposição didática. Ao fazer esse destaque, colocam-se de forma diferenciada de Chevallard quanto ao papel das práticas sociais na produção do saber escolar. Além disso, para Develay o conceito de transposição didática, mais do que promover uma modificação semiótica do discurso, promove uma modificação epistemológica, o que determina a existência de uma epistemologia escolar própria. Assim, ao destacar os aspectos epistemológicos envolvidos na transposição didática, os quais seriam particulares na biologia, o trabalho de Develay nos ajuda a problematizar a definição de saber sábio enquanto saber único e hegemônico, que orientaria sozinho a produção do saber escolar. O âmbito do saber sábio, com Develay, revela sua complexidade.

Ao discutir o processo de transposição didática no contexto brasileiro, Lopes (1997) questiona o uso do termo *transposição didática* e propõe, em substituição, a expressão *mediação didática*. Afirma também que, no caso das ciências físicas, esses processos de mediação didática voltados para a aproximação com o senso comum se realizam, normalmente, pela construção de metáforas e analogias na ciência e no ensino de ciências, elementos que têm sido objeto de estudo nas pesquisas dessa área.

Essa autora discute ainda o que chama de uma “contradição do conhecimento escolar” que, ao mesmo tempo, produz configurações cognitivas próprias e socializa o conhecimento científico. Sinaliza então para duas posições distintas e questionáveis a que essa contradição pode levar: uma delas é que a escola não tem como superar essa contradição, pois o conhecimento científico em si apresenta uma dificuldade que só é superável pela via da simplificação e, por conseguinte, da distorção de conceitos, cabendo apenas às instituições eminentemente produtoras de conhecimento o trabalho de veiculação do mesmo de forma correta; a outra consiste em que a única forma de su-

perar essa contradição é resgatar na escola o seu papel de transmissora/reprodutora de conhecimentos produzidos em outras instâncias, procurando estabelecer a correspondência entre conhecimento escolar e conhecimento científico. Colocando-se contra ambas as posições, para a autora o conhecimento escolar é um tipo de conhecimento próprio que se caracteriza por ser uma (re)construção do conhecimento científico: a didatização não é meramente um processo de vulgarização ou adaptação de um conhecimento produzido em outras instâncias (universidades e centros de pesquisa). A seu ver, o trabalho de didatização acaba por implicar, necessariamente, uma atividade de produção original e, por conseguinte, deve-se “recusar a imagem passiva da escola como receptáculo de subprodutos culturais da sociedade. Ao contrário, devemos resgatar e salientar o papel da escola como socializadora/produtora de conhecimentos” (Lopes, 1997, p. 231).

Cicillini (1997), ao estudar a produção do conhecimento biológico no contexto da cultura escolar sobre o tema da teoria da evolução, em escolas públicas de ensino médio brasileiras, analisou o processo de seleção de conteúdos, percebendo as formas de inclusão e exclusão destes no sistema de ensino. Em linhas gerais, conclui que o ensino de biologia oferecido é fragmentado, impregnado de conotações ideológicas, o que foi verificado pela exclusão de partes do conhecimento evolutivo, pela forma de apresentação deste para os alunos e pelas características da linguagem dos professores. As conclusões de seu trabalho assemelham-se às de Develay no que se refere à dogmatização que o conhecimento biológico pode sofrer no ensino. Propõe, nesse aspecto, a necessidade de uma maior aproximação entre conhecimento escolar e científico.

Mais recentemente, no contexto brasileiro, Lima (2002) analisou a transposição didática do conceito de teia alimentar na esfera acadêmica e em livros didáticos do ensino fundamental. Sua metodologia foi elaborada a partir da criação de nove categorias para análise do processo de transposição: dimensão ontológica do conceito, atualização em relação à pesquisa

científica, dimensão epistemológica subjacente à linguagem, perspectiva histórica, presença de controvérsias científicas, relação com a temática ambiental/movimentos ambientalistas, imagens do livro, linha da ecologia e exercícios propostos. Para realizar tal análise, Lima definiu duas perspectivas para o conceito – a científica (recente e presente nas publicações em periódicos científicos e livros voltados para a pós-graduação) e a acadêmica (livros-texto de ecologia geralmente usados por autores de livros didáticos). Uma de suas conclusões refere-se à desatualização do conceito de teia alimentar na passagem da esfera científica para a acadêmica. Quanto à análise dos livros didáticos, a autora revela a ocorrência de falhas e equívocos de diversas naturezas, apontando para a necessidade de mais estudos que auxiliem na definição de critérios para o processo de transposição didática.

Rovira e Sanmartí (1998), pesquisadoras espanholas, afirmam que os conceitos e os modelos teóricos da ciência, para serem utilizados em aula, devem ser reconstruídos por um processo de transposição didática. Para elas, existiria uma “ciência escolar” que não é uma simples redução ou simplificação da ciência dos cientistas; é, sim, “uma reconstrução que deve cumprir a condição de selecionar aspectos fundamentais de cada teoria ou modelo e, ao mesmo tempo, devem ser relevantes e úteis para os alunos na elaboração de explicações significativas acerca dos fenômenos naturais” (Rovira & Sanmartí, 1998, p.1). De acordo com as autoras, é possível chegar a melhores resultados nesse processo se o ponto de partida for o “de uma boa seleção de conceitos e uma idônea transposição didática, que possibilite um bom processo de construção de modelos teóricos ao longo da escolaridade”, o que exige inovar em relação às estratégias de ensino e de planejamento de instrumentos facilitadores de aprendizagem (*idem*, p. 20).

A partir da apresentação desses trabalhos sobre o tema da transposição didática e da produção de conhecimento escolar, alguns pontos podem ser ressaltados. Em síntese, esses trabalhos apontam para a idéia de que existe uma cultura escolar *sui generis*, resul-

tante de seleções feitas a partir da cultura mais ampla (Forquin, 1992). Na escola, ocorre uma reconstrução e/ou uma nova produção de conhecimento, existindo mesmo uma “ciência escolar”, com uma epistemologia própria. Há, porém, diferentes perspectivas nessa literatura, no que se refere à “distância” necessária e tolerável entre o conhecimento escolar e o científico. Para alguns, deve-se promover uma aproximação entre ambos, enquanto para outros tal distância constitui espaço de produção de conhecimento escolar.

No âmbito da educação em museus, a questão da transposição do saber científico também vem orientando práticas e sendo tema de pesquisa (Asensio & Pol, 1999; Simonneaux & Jacobi, 1997; Allard *et al.*, 1996). Tomando por referência o trabalho de Chevallard (1991) e seu conceito de transposição didática, afirma-se que a ciência não é apresentada nos museus em seu estado puro, destacando-se os processos de transformação que o conhecimento científico sofre ao ser exposto nesses locais.

Ao estudar a linguagem presente na produção de pôsteres numa exposição científica, o trabalho de Simonneaux e Jacobi (1997) propõe a noção de *transposição museográfica*, caracterizada como uma operação delicada de transformação, na qual elementos como espaço, linguagem, conceitos e texto estão em jogo. Além disso, Asensio e Pol (1999) discutem a importância atual dos museus em comunicar mais e melhores mensagens entre pessoas, grupos e culturas, o que torna fundamental a realização de estudos sobre a eficácia da mediação comunicativa das coleções no âmbito específico dos museus e das exposições. Para tal, os autores discutem os fundamentos da *transposição expositiva*, afirmando ser um processo muito complexo o da adequação de um saber científico para sua exposição em um museu, objetivando a recepção pelo público. Para eles, várias considerações devem ser realizadas para que as variáveis que influenciam esse processo tenham um mínimo de êxito. Nessa perspectiva, Asensio e Pol propõem que, para a adequação e comunicabilidade desse saber em situações de ensino ou de exposição, deve-se ter por base cinco fontes fundamentais de reflexão: a socio-

cultural, a disciplinar, a psicológica, a didática e a museológica.

É possível assim perceber, por um lado, o impacto do conceito de transposição didática na produção científica no campo educacional, seja formal ou não-formal, como no caso dos museus. No entanto, é possível também apontar os desafios na realização do que poderia ser chamado de uma “boa transposição didática” ao se produzir conhecimentos escolares e museais. Que distância os conceitos, as idéias e os fenômenos científicos apresentados no ensino e na divulgação devem ter do âmbito em que foram produzidos? Serão os objetivos da ciência iguais àqueles do ensino de ciências? Que outros saberes fazem parte do processo de produção do saber educacional?

As críticas à transposição didática

Como foi visto, a noção de transposição didática vem ganhando cada vez mais espaço nos debates na área educacional,⁴ especialmente na didática das ciências. Em contraposição, críticas foram formuladas, como aquelas propostas por Caillot (1996), que discute a validade e a amplitude da teoria da transposição didática. Situando a origem do conceito, esse autor afirma que, para Chevallard, “a referência de um conteúdo de ensino e o que o legitima é o saber sábio elaborado pela comunidade de pesquisadores” (p. 20). Dessa forma, a teoria da transposição didática definida por Chevallard seria uma teoria que, de acordo com

⁴ Por exemplo, o parecer número CNE/CP 009/2001 do Conselho Nacional de Educação, aprovado 8/5/2001 sobre as “Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena”, afirma que: “Sem a mediação da transposição didática, a aprendizagem e a aplicação de estratégias e procedimentos de ensino tornam-se abstratas, dissociando teoria e prática. Essa aprendizagem é imprescindível para que, no futuro, o professor seja capaz tanto de selecionar conteúdos como de eleger as estratégias mais adequadas para a aprendizagem dos alunos, considerando sua diversidade e as diferentes faixas etárias”.

Caillot, deveria evoluir e, por essa razão, possuir um poder explicativo universal, devendo ser aplicado a todos os saberes transmitidos pela escola. E é exatamente nesse aspecto que esse autor elabora sua posição contrária.

Na visão de Caillot, com base em trabalhos como os de Martinand, publicados em 1982 e 1986, a teoria da transposição didática é problemática, já que Chevallard parte do pressuposto que existe um saber que é único, não considerando que a produção de um programa novo é uma produção social de diferentes atores em jogo, que por sua vez vão compor a noosfera. Desse modo, para Caillot, “a teoria da transposição didática, como foi formulada por Chevallard, teria então um domínio de validade limitado, que seria aquele das matemáticas. Outras referências além do saber sábio deverão ser levadas em conta na definição de conteúdos de ensino” (1996, p. 23).⁵ Defende então que o saber sábio não seria a única referência do saber ensinado, considerando assim que existem saberes ligados às práticas sociais que não pertencem forçosamente ao saber acadêmico elaborado pela comunidade científica.⁶

Dessa forma, afirma Caillot que o conceito de transposição didática forjado por Chevallard é discutível e mesmo contestável, já que, a seu ver, na forma pela qual foi inicialmente elaborado, ele é muito ligado ao contexto da matemática e de seu ensino, sendo talvez adaptado a um tipo particular de epistemolo-

gia. Contudo, para outras disciplinas de referência, como a química, ou línguas, em que a finalidade é outra, a teoria da transposição didática seria insuficiente: “É uma teoria de domínio de validade limitado, como numerosas teorias. Ela é então dificilmente transponível, nesse estado, para outras disciplinas escolares” (*idem*, p. 34).

As críticas feitas por Caillot à teoria da transposição didática podem assim ser sintetizadas em alguns aspectos. Em primeiro lugar, ele reivindica o espaço dos saberes das práticas sociais como referências tão legítimas quanto o saber científico ou sábio para a constituição do saber escolar. Em segundo lugar, discute a possibilidade de se transpor essa teoria para outros campos do conhecimento além das matemáticas. Nesse aspecto, Caillot traz para o debate a complexidade e a particularidade do processo de construção do saber científico nas diferentes áreas do conhecimento. Essa especificidade não pode ser generalizada para as diferentes áreas do conhecimento, já que cada uma tem uma história particular de construção, uma epistemologia própria. Além disso, esta história não é linear e implica diferentes perspectivas em conflito, sendo também influenciada, em algumas áreas, por elementos externos à produção do conhecimento *stricto sensu*. Os saberes científicos, dessa forma, seriam plurais.

Pode-se assim afirmar que o cerne do debate entre a perspectiva de Chevallard e a de Caillot está na compreensão do que seria considerado *saber sábio* e do papel e da legitimidade das *práticas sociais* na constituição do saber escolar. Esses aspectos foram também destacados por Develay (1987) e Astolfi e Develay (1990).

O referencial teórico da transposição didática/museográfica ajuda a perceber que, na socialização do saber científico, este se constitui como um dos elementos que fazem parte da construção do saber escolar/museal. Mas ele não é o único, pois outros saberes também participam da constituição do saber educacional; o mesmo valendo para os museus: na elaboração das exposições, outros elementos entram no jogo de constituição do saber exposto. Essas considerações tomam por referência não só as críticas ao conceito de

⁵ É interessante perceber que Astolfi e Develay (1990) também defendem a necessidade de considerar as práticas sociais na elaboração do currículo escolar, baseados no mesmo autor utilizado por Caillot, ou seja, Martinand.

⁶ No posfácio do livro de Chevallard (1991), já citado anteriormente, o autor responde a críticas feitas à transposição didática, sem, no entanto, mencionar seus autores. Uma das críticas que Chevallard rebate é exatamente a perspectiva apontada por Caillot, referente à participação das práticas sociais na constituição do saber escolar. Como foi visto, para Chevallard, saberes e práticas sociais não podem ser confundidos, e para que as práticas se tornem saberes devem ser legitimadas epistemologicamente, e não só culturalmente.

transposição didática, mas também os dados obtidos na pesquisa em que se baseia este trabalho.

Durante a realização desta investigação, de uma perspectiva inicial preocupada em analisar as transformações que o conhecimento biológico sofria ao ser apresentado nas exposições, foi-se delineando insistentemente a presença de outros saberes, que não apenas aquele biológico, na produção do discurso expositivo. Desse modo, na medida em que outros aspectos, relacionados a outros campos do conhecimento e a práticas distintas, se faziam presentes e tomavam parte nas decisões sobre o que e o como expor, o referencial teórico da transposição museográfica parecia apresentar limites para a compreensão desse processo. Verificou-se, na pesquisa, que elementos como a prática museológica,⁷ as características das coleções, a história dos museus de ciências e de cada instituição em particular, a formação profissional da equipe envolvida, entre outros aspectos, também participavam das decisões sobre a elaboração das exposições. Percebeu-se assim que a transformação dos signos, dos sinais, da linguagem e dos objetos estava também submetida a outros discursos, que não somente o da ciência.

Nesse momento, o foco da tese se direcionou para a compreensão desses elementos, havendo a necessidade de buscar outros referenciais que pudessem auxiliar na compreensão do processo de transformação do saber científico na elaboração das exposições.

A recontextualização como referencial

Na perspectiva de trabalhar com referenciais teóricos que pudessem melhor explicar o processo de produção do discurso expositivo nos museus, utilizou-se o trabalho de Bernstein (1996a, 1996b), que analisam a estruturação social do discurso pedagógico e das formas de sua transmissão e aquisição. Afir-

ma o autor que “o discurso pedagógico é um princípio para apropriar outros discursos e colocá-los numa relação mútua especial, com vistas à sua transmissão e aquisição seletivas” (1996a, p. 259). Para ele, o discurso pedagógico é “um princípio que tira (desloca) um discurso de sua prática e contexto” (*idem, ibidem*), recolocando aquele discurso de acordo com seu próprio princípio de focalização.

A constituição do discurso pedagógico ocorre com base em regras específicas. Segundo Bernstein (1996a), as *regras distributivas* são aquelas pelas quais o dispositivo pedagógico controla a relação entre poder, conhecimento, formas de consciência e prática no nível da produção do conhecimento. Elas marcam e distribuem quem pode transmitir o quê, a quem e sob que condições, e assim tentam estabelecer limites interiores e exteriores ao discurso legítimo.

No que se refere às *regras recontextualizadoras*, o autor entende que o discurso pedagógico pode ser definido como as regras para embutir e relacionar dois discursos e, nesse processo de relação, o discurso da competência, instrucional, é embutido no discurso regulativo, de ordem social. O princípio recontextualizador do discurso pedagógico age de forma seletiva, apropriando, refocalizando e relacionando outros discursos a partir de sua própria ordem, tornando-os um outro discurso.

Quanto às *regras de avaliação*, o autor afirma que a chave da prática pedagógica é a avaliação contínua, e esta se encontra na relação entre a aquisição e a transmissão do conhecimento. Assim, as *regras distributivas* estariam relacionadas com a produção do discurso, as *regras recontextualizadoras*, com a transmissão, e as *regras de avaliação*, com a aquisição.

O referencial teórico de Bernstein, especialmente seu conceito de recontextualização, guarda proximidade com o conceito de *transposição didática* de Chevallard. Esse fato vem sendo apontado na literatura⁸ e, como exemplo, citamos o trabalho de Gvirtz e Palamidessi (1998) que utiliza ambos os conceitos

⁷ Prática que articula a conservação da materialidade dos objetos, a documentação das respectivas informações, a elaboração de discursos expositivos e a implementação de estratégias educativas e de ação cultural (Bruno, 1998).

⁸ No GT de Sociologia da Educação da ANPEd, em 2002, o tema da aproximação entre os conceitos de transposição didática

para discutir a questão da transformação do conhecimento científico na escola, sem, entretanto, problematizar as diferenças entre eles. Considero que tais conceitos, apesar de próximos, possuem estruturas históricas e epistemológicas diferenciadas.

Chevallard (1991) ancora seu trabalho nos estudos da didática da matemática. Para ele, o *saber sábio*, ao se transformar em *saber ensinado*, é descontextualizado, naturalizado, despersonalizado e descontemporizado; nesse sentido, considera o saber científico como referência principal para o saber ensinado, apesar de afirmar a necessidade de sua adaptação. Em uma perspectiva diferente, Bernstein (1996a, 1996b), na área da sociologia da educação, propõe o conceito de recontextualização com base na sua teoria sobre o discurso pedagógico. Esse conceito deve ser visto dentro de um quadro teórico mais amplo, de críticas e de debate em torno das teorias de reprodução, já que focaliza essencialmente a forma, as regras e os princípios de produção e reprodução do discurso pedagógico.

Para Bernstein (1996a, p. 258), o discurso pedagógico relativo a toda prática de instrução é um discurso recontextualizador. Trata-se assim de uma regra que embute um discurso de competência (o que poderíamos chamar do *saber sábio* de Chevallard) num discurso de ordem social, de uma forma tal que o último sempre domina o primeiro: o discurso instrucional – que transmite as competências especializadas – é embutido no discurso regulativo – que cria a ordem, a relação e a identidade especializada no discurso instrucional, sendo este último predominante.

Nesse sentido, por um lado, os conceitos de transposição didática e de recontextualização se aproximam, pois dizem respeito às transformações que o saber sábio ou o discurso científico sofrem ao passar para os contextos de ensino. Contudo, na teoria da

transposição didática, o foco de análise é a transposição dos *conceitos* científicos no processo de ensino, tendo por referência ainda o saber sábio. O saber a ser ensinado, para Chevallard, é legitimado epistemologicamente, e a legitimação social está submetida à legitimação epistemológica.

Já na perspectiva da recontextualização, o foco é estudar a *transferência dos textos entre diferentes contextos de produção e reprodução*, mediada pelas relações de poder e pela regulação do discurso de ordem social: há aqui a produção de um discurso com características de discurso recontextualizador, o discurso pedagógico, sendo que o discurso regulativo se sobrepõe ao instrucional.

Desse modo, uma das principais diferenças entre a transposição didática e a recontextualização, a meu ver, está na compreensão do papel da “ordem social” na transformação do conhecimento científico e na produção do saber a ser ensinado e do discurso pedagógico. Para Chevallard, a legitimação acadêmica se sobrepõe à social. Para Bernstein, o discurso regulativo – de ordem social – é o legitimador.

A partir da noção de noosfera, Chevallard considera os diferentes atores e instituições que participam da seleção dos objetos de ensino, mas afirma que nem a escola, nem os professores, nem os alunos podem legitimar o saber a ser ensinado, papel das instâncias acadêmicas de produção do conhecimento. O autor não problematiza as relações de poder presentes na noosfera, sendo sua teoria fundamentada em pressupostos epistemológicos.

O trabalho de Bernstein apresenta o processo de constituição do discurso pedagógico, dando ênfase ao papel do discurso de ordem social na seleção, no sequenciamento e no compassamento da aquisição, já que as regras que determinam as formas como essas ocorrem derivam não da lógica interna da disciplina, mas sim de fatores sociais.

Em meu trabalho em museus de ciências, entendo que as exposições são unidades pedagógicas. No campo da museologia, um dos procedimentos inerentes à prática museológica é o da elaboração de “discursos expositivos”. Desse modo, desenvolvo a hipó-

e recontextualização foi abordado durante a discussão de trabalhos que tinham Basil Bernstein como referencial teórico. Nas discussões, ficou patente a necessidade de aprofundar as proximidades e distâncias entre eles.

tese de que o discurso expositivo pode ser compreendido com base em uma analogia com o discurso pedagógico de Bernstein. Acredito ser rica e importante a utilização desse referencial teórico para compreender os processos de constituição do discurso expositivo e os mecanismos de recontextualização que ocorrem na produção do conhecimento nas exposições e nas demais atividades educativas desenvolvidas nos museus de ciências. No entanto, essa analogia se mostrou limitada em alguns aspectos, como será explicitado a seguir.

O jogo de constituição do discurso expositivo

Um dos objetivos da pesquisa aqui em discussão foi a caracterização do discurso expositivo no processo de elaboração das exposições. Tomando como referencial o conceito de recontextualização proposto por Bernstein (1996a), percebeu-se que, no processo de constituição desse discurso, outros discursos e outras práticas sociais estão presentes e entram no jogo de relação entre eles. A forma pela qual estes discursos se relacionam para a constituição do discurso expositivo depende diretamente de elementos como: a) a história da instituição “museu” e de cada instituição estudada em particular; b) as concepções científicas, museológicas, comunicacionais e educacionais envolvidas na elaboração das exposições – logo, a formação das equipes responsáveis também é fator relevante; c) a história dos acervos e coleções; e d) os tipos de objetos expostos, além de outros aspectos. Percebeu-se, desse modo, que o discurso expositivo, em certa medida, apresenta-se de forma semelhante ao discurso pedagógico, por ser capaz de recontextualizar outros discursos envolvidos no processo de sua elaboração e os recolocar a partir de seus próprios princípios e reordenamentos.

A relação que se estabelece entre os diferentes discursos – científico, museológico, educacional, comunicacional, histórico, institucional, das práticas sociais etc. – foi por mim caracterizada como um *jogo*. Essa denominação buscou, entre outros aspectos, a representação de que a relação entre os diferentes as-

pectos se dá na realização de uma atividade fundada em regras, referentes às propostas por Bernstein (1996a) sobre o discurso pedagógico – regras distributivas, regras recontextualizadoras e regras de avaliação. O jogo dos discursos também pode ser representado pela idéia de um jogo de vozes, sendo que cada área do conhecimento – sua história, sua estrutura lógica e epistemológica, seus conteúdos e métodos e os atores que a compõem – possui voz que pode ou não estar presente no produto final, no discurso expositivo. Têm voz na exposição aqueles discursos que são autorizados e legitimados, os quais são controlados pelo jogo de poder constituído social e historicamente. Há assim discursos aos quais não é dada a voz em determinadas épocas – ou que abrem mão, ou não são autorizados a participar do jogo.

Seria importante, entretanto, frisar que o jogo de relação entre os diferentes discursos não é, nem de longe, tranqüilo. Em primeiro lugar, a opção por dar voz ou não aos demais discursos para além do científico é uma decisão política e de gestão da própria instituição ou dos órgãos financiadores das exposições, das políticas governamentais de cultura e educação e dos grupos de controle. Essas decisões implicam a escolha das equipes e dos profissionais nas diferentes áreas – com seus diferentes discursos – que irão participar da elaboração e atuar na recontextualização desses discursos durante o processo de constituição do discurso expositivo. Em segundo lugar, mesmo que seja dada voz a diferentes discursos, esse espaço por si só não garante que efetivamente eles participem com o mesmo peso nas decisões, escolhas e seleções que serão realizadas durante o processo de recontextualização. Entram nesse universo de negociação fatores sociais, culturais, políticos e ideológicos que poderão regular a relação entre os diferentes discursos, dando voz a uns e calando outros. Os grupos que se encontram no poder no processo de produção do discurso expositivo é que poderão controlar essa distribuição dos discursos na elaboração das exposições.

Assim, a proximidade entre o discurso expositivo e o discurso pedagógico de Bernstein pode ser destacada. Por não ter discurso próprio, o discurso expo-

sitivo desloca os demais discursos, incluindo o discurso da competência – o discurso científico –, embutindo-os no discurso de ordem social, regulativo, e dos valores envolvidos na produção de uma exposição.

No seu trabalho, Bernstein caracteriza o *campo recontextualizador* do discurso pedagógico, indicando seus atores e seu funcionamento. Analogamente, no caso dos museus, o campo recontextualizador do discurso expositivo pode ser caracterizado, pois contempla tanto as instituições oficiais que mantêm relações com os museus, como aquelas que indiretamente estão ligadas a ele. Dependendo do tipo de museu, essas instituições oficiais podem ser os órgãos do Estado – municipal, estadual ou federal – relativos à cultura, à educação, ou à ciência e tecnologia, mas também às universidades e aos institutos de pesquisa, às sociedades científicas etc. O campo também é composto pelos pesquisadores das áreas científicas, da história da ciência, da educação, da divulgação, da museologia e da comunicação, entre outros.

Bernstein faz ainda várias outras considerações sobre o campo recontextualizador do discurso pedagógico, que dizem respeito aos dados obtidos nesta pesquisa. Afirma que esse campo pode produzir subcampos especializados relativos a níveis do sistema educacional, a currículos, a grupos de alunos, que podem determinar a recontextualização independentemente do Estado. Dessa forma, a determinação de quais são os contextos de produção e reprodução do discurso pedagógico dependerá da autonomia relativa concedida aos níveis ou às agências, nos diferentes níveis do sistema educacional, sendo que a própria escola pode incluir, como parte de sua prática recontextualizadora, discursos da família, da comunidade, das relações entre os alunos, com a finalidade de tornar mais eficaz seu próprio discurso regulativo. Esses atores também podem exercer sua própria influência sobre o campo recontextualizador da escola, afetando a sua prática. Como indica o autor, a forma de regulação e a composição social dos diferentes agentes podem variar de uma situação histórica para outra; no campo pedagógico, no nível da universidade ou de instituição equivalente, aqueles que produ-

zem o novo conhecimento podem ser seus próprios recontextualizadores.

No caso dos museus, como foi visto na pesquisa, dependendo do contexto histórico, da política institucional e da proposta conceitual da exposição, outros atores também podem fazer parte desse campo recontextualizador do discurso expositivo, desde os funcionários do corpo administrativo, científico e técnico do museu, até os professores e o público em geral que o visita.

Levando-se em conta essas questões, seria fundamental nesse momento discutir a relação entre o discurso expositivo e o discurso pedagógico. Considera-se assim que o discurso expositivo apresenta características bastante semelhantes ao discurso pedagógico, e, nesses termos, pode-se afirmar que o discurso expositivo possui a mesma estrutura de funcionamento do discurso pedagógico, assumindo as regras recontextualizadoras e as regras distributivas propostas por Bernstein.

No que se refere às regras avaliativas, no entanto, algumas ponderações devem ser feitas. É cada vez maior nos museus de ciências o desenvolvimento de pesquisas de público, que incluem o levantamento de perfil, de expectativas, de avaliação da exposição e da aprendizagem dos visitantes. Os resultados das pesquisas são utilizados para análise, avaliação e reformulações *da exposição e/ou das ações educativas* desenvolvidas nesse espaço. Geralmente, essas pesquisas procuram avaliar a efetividade dos mecanismos transpositivos e recontextualizadores dos recursos e estratégias utilizados para levar o público a compreender as narrativas propostas pela exposição e pelas ações educativas desenvolvidas no museu. Avalia-se assim *a efetividade dessas atividades e a forma de interação do público com elas. Não se avalia o público*, nem mesmo essa avaliação tem implicações políticas e sociais na vida do visitante, como a avaliação promovida no âmbito escolar.

Segundo Bernstein, as regras de avaliação do discurso pedagógico se relacionam com o “nível da aquisição” e, ao se desenvolverem pesquisas de público nos museus, está em jogo, de alguma forma, a “aqui-

sição” daquilo que é exposto. Entretanto, essa dimensão não se apresenta nos mesmos termos para os alunos nas escolas e para os visitantes nos museus. Além disso, o significado de “aquisição” no âmbito dos museus ainda não está bem compreendido e constitui tema de investigação na área (Falk & Dierking, 1992).

Dessa forma, percebe-se que o discurso expositivo possui algumas especificidades que o diferenciam de discursos pedagógicos constituídos em outros espaços educativos que não o museu. Essas especificidades se relacionam aos aspectos inerentes à instituição museu, que se diferenciam daqueles referentes à escola, por exemplo, ou de qualquer outro espaço educativo. Tais aspectos dizem respeito fundamentalmente aos elementos relativos ao *tempo*, ao *espaço* e aos *objetos* nos museus, mas também ao seu papel social e às implicações dessas dimensões na constituição da cultura do museu.

As dimensões temporais e espaciais são, sem dúvida, extremamente importantes no espaço escolar; entretanto, a forma de relação do indivíduo com esses elementos, nesses dois locais, é bastante diferenciada e determina maneiras diferenciadas de apropriação do discurso apresentado. A liberdade de escolha do visitante quanto aos percursos a seguir, ao que ler, ao como ler, ao que olhar, ao como olhar, ao tocar e ao que tocar (quando é dada essa opção ao público), à forma de organização das leituras, à reconstituição pessoal das narrativas propostas, ao tempo dedicado a cada elemento ou parte da exposição, à escolha de trocar ou comentar as informações oferecidas com outros visitantes levam, entre outros elementos, ao estabelecimento de uma relação espaço-temporal bastante diferenciada entre o público no museu e na escola. O controle sobre as implicações do domínio (ou não) desses conhecimentos também é muito distinto se compararmos esses dois locais. E, nesse sentido, existe uma relação diferenciada desses públicos com o conhecimento apresentado nesses locais.

Apesar das semelhanças entre discurso expositivo e discurso pedagógico, percebe-se que, em certa medida, existem características específicas no que se refere ao local onde o discurso pedagógico irá ser pro-

duzido. A analogia aqui pretendida enfrenta limites na medida em que tanto a relação entre *espaço*, *tempo* e *objeto* como as implicações sociais sobre o domínio do conhecimento se dão de forma diferenciada nesses locais. Prefere-se, dessa forma, falar em comportamentos semelhantes entre os discursos pedagógico e expositivo, do que assumir a posição de que o discurso expositivo é um discurso pedagógico. Além disso, as exposições de museus podem ter outros fins que não aqueles relativos a objetivos educacionais e/ou de aprendizagem, enfatizando, por exemplo, o entretenimento e a diversão. Desse modo, postula-se que o discurso expositivo é um discurso particular que, por possuir objetivos específicos e recolocar outros discursos a partir de sua própria lógica, pode também se comportar como o discurso pedagógico.

Considero que a compreensão do processo de produção do discurso expositivo, tendo por referência os autores aqui discutidos, pode contribuir nas seleções e escolhas realizadas na elaboração de exposições de museus de ciências, especialmente naquelas em que a dimensão educativa se constitui como alicerce importante. Esse aprofundamento pode também auxiliar na construção do recente campo da divulgação científica e da educação não formal nos museus, inserido num amplo movimento social e cultural.

MARTHA MARANDINO, doutora em educação pela Universidade de São Paulo, é professora da Faculdade de Educação dessa mesma universidade. Organizou com GOUVÊA, Guaracira e LEAL, Maria Cristina. *Educação e museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciências* (Rio de Janeiro: FAPERJ & Access, 2003); e publicou recentemente: MARANDINO, Martha. A biologia nos museus de ciências: a questão dos textos em bioexposições (*Revista Ciência & Educação*, Bauri, v. 8, n° 2, 2002) e The scientific museums of the University of São Paulo, Brazil, and their search for an identity (*Museology; an International Journal of Museology*, Lisboa, Portugal, v. 1, n° 2, p. 53-66, 2001). Pesquisa atual: Educação não-formal em biologia: estudo sobre a prática educativa nos museus de ciências, financiada pela FAPESP (Programa Jovem Pesquisador, 2003-2007). E-mail: marmaran@usp.br ou marmaran@unisys.com.br

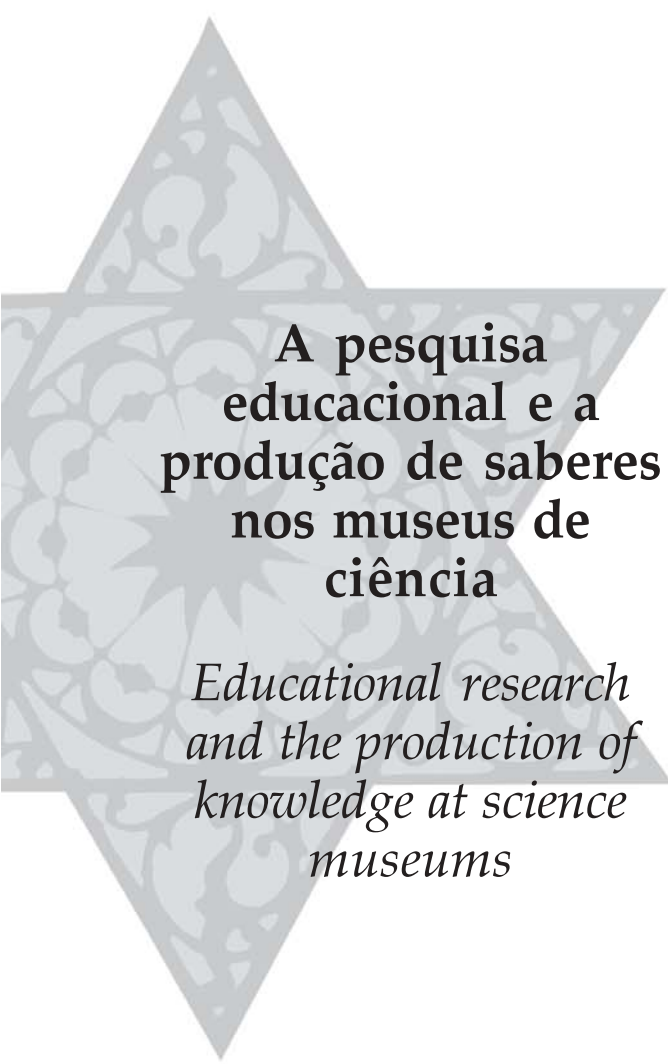
Referências bibliográficas

- ALLARD, M., LAROCHE, M.C., LEFEBVRE, B., MEUNIER, A., VADEBONCOEUR, G., (1995/1996). La visite au musée. *Réseau*, Canadá, p. 14-19, déc.-jan.
- ASENSIO, M., POL, E., (1999). *Nuevos escenarios para la interpretación del patrimonio*: el desarrollo de programas públicos. Madrid: Departamento de Psicología, Universidad Autónoma (mimeo.).
- ASTOLFI, J.P., DEVELAY, M., (1990). *A didática das ciências*. Campinas: Papirus.
- BERNSTEIN, B., (1996a). *A estruturação do discurso pedagógico*: classe, códigos e controle. Petrópolis: Vozes.
- _____, (1996b). *Pedagogy symbolic control and identity*: theory, research, critique. London: Taylor and Francis.
- BRUNO, M.C.O., (1998). *Museologia para professores*: os caminhos da educação pelo patrimônio. São Paulo: Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – Coordenadoria de Ensino (mimeo.).
- CAILLOT, M., (1996). La théorie de la transposition didactique est-elle transposable? In: RAISKY, C., CAILLOT, M. *Au-delà des didactiques, le didactique*. Débats autour de concepts fédérateurs. Paris/Bruxelles: De Boeck & Larcier, p. 19-35.
- CHEVALLARD, Y., (1991). *La transposición didáctica*: del saber sabio al saber enseñado. Buenos Aires: Aique.
- CICILLINI, G.A., (1997). *A produção do conhecimento biológico no contexto da cultura escolar do ensino médio*: a teoria da evolução como exemplo. Tese de doutorado. Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas.
- DEVELAY, M., (1987). A propos de la transposition didactique en sciences biologiques. *Revue Française de Pédagogie*, nº 80, juillet-septembre.
- FALK, J.H., DIERKING, L.D., (1992). *The museum experience*. Washington, DC: Whalesbak Books.
- FORQUIN, J.C., (1992). Saberes escolares, imperativos didáticos e dinâmicas sociais. *Teoria & Educação*, nº 5, p. 28-49.
- GVIRTZ, S., PALAMIDESSI, M., (1998). *El ABC de la tarea docente*: currículo y enseñanza. Buenos Aires: Aique.
- LIMA, M.J.G.S., (2002). *Dos saberes científicos aos saberes escolares*: uma proposta metodológica para o estudo da transposição didática do conceito de teia alimentar. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal Fluminense.
- LOPES, A., (1997). Conhecimento escolar em química: processo de mediação didática da ciência. *Química Nova*, v. 20, nº 5, p. 563-568.
- RAISKY, C., CAILLOT, M., (1996). *Au-delà des didactiques, le didactique*: débats autour de concepts fédérateurs. Paris/Bruxelles: De Boeck & Larcier.
- ROVÍRA, M.P.G., SANMARTÍ, N., (1998). Las bases de orientación: un instrumento para enseñar a pensar teóricamente en biología. *Alambique – Didáctica de las Ciencias Experimentales*, nº 16, p. 8-20, abr.
- SANTOS, L.L.C.P., (2000). Pluralidade de saberes em processos educativos. In: CANDAU, V.M.F. (org.). *Didática, currículo e saberes*. Rio de Janeiro: DP&A, p. 46-59.
- SIMONNEAUX, L., JACOBI, D., (1997). Language constraints in producing prefiguration posters for scientific exhibition. *Public Understand. Sci.*, v. 6, p. 383-408.
- TARDIF, M., (2000). *O conhecimento dos professores*. Rio de Janeiro: Pontifícia Universidade Católica (mimeo.).

Recebido em novembro de 2003

Aprovado em janeiro de 2004

e) MARANDINO, M. A Pesquisa Educacional e a Produção de Saberes nos Museus de Ciências. História, Ciências, Saúde-Manguinhos. V.12, p.161 – 181, 2005.



A pesquisa educacional e a produção de saberes nos museus de ciência

Educational research and the production of knowledge at science museums

Martha Marandino

Professora da Faculdade de
Educação da Universidade de São Paulo
Rua Harmonia, 681/82
05435-000 São Paulo – SP Brasil
marmaran@unisys.com.br

MARANDINO, M.: A pesquisa educacional e a produção de saberes nos museus de ciência.

História, Ciências, Saúde – Manguinhos, v. 12 (suplemento), p. 161-81, 2005.

Propõe-se uma reflexão sobre processos de socialização do conhecimento científico, com base nos conceitos de transposição didática/museográfica e recontextualização, no âmbito dos museus de ciências. Analisam-se formas de produção de conhecimento nos espaços de museus e discutem-se desafios e possibilidades do uso de conceitos indicados nas pesquisas sobre divulgação e educação nesses locais. Considerações sobre o impacto desses aspectos são esboçadas, no que contribuem para o desenvolvimento da prática pedagógica museal. Os processos de transformação do conhecimento científico com fins de ensino e divulgação não são meras simplificações, já que novos saberes são produzidos pelas relações que ocorrem no âmbito da cultura museal.

PALAVRAS-CHAVE: museus de ciências, divulgação da ciência, transposição didática/museográfica, produção de saberes.

MARANDINO, M.: Educational research and the production of knowledge at science museums.

História, Ciências, Saúde – Manguinhos, v. 12 (supplement), p. 161-81, 2005.

The article examines the processes by which scientific knowledge is socialized, based on the concepts of museographic/didactical transposition and recontextualization within the realm of science museums. Ways of producing knowledge in museums are analyzed, alongside a discussion of the potential challenges and possibilities involved when applying these concepts to research on dissemination and education in a museum setting. Some considerations are advanced on how these may contribute to the development of pedagogical practice in museums. The processes by which scientific knowledge is transformed for the purpose of educating and disseminating knowledge do not merely simplify ideas and concepts, since new knowledge is constructed inside the realm of museum culture.

KEYWORDS: science museums, educational outreach in science, transposition didactique, museographic/didactical transposition, production of knowledge.

(...) por razões que não compreendo e que são realmente perversas, isto de escrever para os não cientistas se encontra cercado de censuras como ‘adulteração’, ‘simplificação’, ‘distorção para causar efeito’, ‘desejo de impressionar o público, ‘engano’ (...).

Stephen Jay Gould

Segundo uma superstição amplamente difundida, todas as traduções traem os seus inigualáveis originais. Isso é expresso pelo conhecido trocadilho ‘traduttore, traditore’, que se julga irretorquível. Sendo esse trocadilho bastante popular, há de existir um núcleo de verdade, um âmago de verdade, oculto em seu interior.

Jorge Luis Borges

Introdução

O processo de socialização do conhecimento científico é cercado de desafios, posições polêmicas e embates. Por um lado, se assume como necessidade ética a importância de levar as informações produzidas pela ciência e tecnologia a um público cada vez mais amplo, como instrumento de cidadania. Por outro, há quem postule que a divulgação científica teria o papel de manter o *status quo* daqueles envolvidos na produção do conhecimento, ou mesmo que a complexidade da ciência impossibilitaria seu domínio pelo público ‘não-iniciado’ (Díaz, 1999). De qualquer modo, os processos e produtos da ciência e da técnica impregnam nosso cotidiano e, para além da discussão sobre as reais intenções da divulgação da ciência, é fundamental que se promova a apropriação desses conhecimentos pela população como forma de inclusão social.

A área de divulgação científica vem se afirmando, não sem resistências, sendo ainda temerário indicar a existência efetiva de um novo campo de conhecimento. Críticas às formas de transposição para saberes comuns, nas referências feitas à divulgação da ciência – com o uso de termos como ‘distorção’, ‘simplificação’ etc. – são também oriundas das relações de poder entre antigas e novas instituições de produção de conhecimento científico – como os museus, as universidades e os demais centros de pesquisa –, entre campos de conhecimentos antigos e em formação – como os de educação, comunicação, museologia – e entre antigas e recentes profissões, frutos das novas relações de trabalho que se originaram nas sociedades contemporâneas, centradas na informação e no consumo. Desse modo, entender as diferentes formas de produção de conhecimento que ocorrem nos espaços de museus contribui para a construção do novo campo da divulgação científica e da educa-

ção nesses locais, inseridas num amplo movimento social e cultural. Para tanto, consideramos que as reflexões teóricas oriundas da pesquisa em educação e de educação em ciência podem contribuir substancialmente.

Vários cientistas e divulgadores da ciência nacionais e internacionais têm discutido os principais desafios e limites desta atividade (Barros, 1992; Durant, 1996; Fayard, 1999; Díaz, 1999; Gouvêa, 2000, entre outros). Destacam a tendência, muitas vezes presente, de apresentar uma 'imagem espetáculo' e 'acrítica' da ciência, em detrimento de uma visão histórica e mais humanizada, que revele os embates na sua construção e as relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Enfatizam também os desafios de divulgar ciência nas sociedades contemporâneas, marcadas por diferenças culturais, sociais, políticas e econômicas e, ao mesmo tempo, imersas em um mundo globalizado e fragmentado. O sujeito da divulgação é um outro tema que permeia as discussões, trazendo para o seio destas o próprio papel social dos cientistas e dos divulgadores frente às problemáticas sociais e ambientais que se colocam.

Um outro elemento evidenciado nessas discussões diz respeito à eficácia da divulgação científica, o que remete a temas como a necessidade da transposição do conhecimento científico; ao problema do 'erro'; a questão das ideologias, presente no processo de divulgação; a problemática da linguagem adequada; e às características do público-alvo da divulgação. Gvirtz e Palamidessi (1998) provocam tal discussão, quando recordam a expressão italiana *traduttore, traditore*, segundo a qual toda tradução é forçosamente infiel e trai o pensamento original. No caso da educação, a traição estaria calçada, por um lado, no processo inevitável de simplificação, de redução da complexidade do saber 'original' e, por outro, no fato de que toda mensagem educativa é sempre algo mais que transmissão de conhecimento, uma vez que é também uma mensagem política e moral.

Se entendermos o museu como um local de divulgação e educação, torna-se central a questão da transposição do conhecimento nele ocorrida. No que se refere a exposições dos museus de ciências, o processo relaciona-se tanto com a necessidade de tornar as informações apresentadas em textos, objetos e multimídias acessíveis ao público visitante, quanto a proporcionar momentos de prazer e deleite, ludicidade e contemplação. Além disso, a transformação do saber que ocorre no espaço expositivo é também determinada pelas especificidades do museu quanto aos seus aspectos de tempo, espaço e objeto e deve ser vista no contexto dessa cultura institucional particular.

Este texto procura apresentar, inicialmente, alguns estudos sobre processos de socialização do conhecimento científico, buscando o aprofundamento de trabalhos que abordam os conceitos de

transposição didática e museográfica e de recontextualização. Em seguida, com base em resultados de pesquisas, discutem-se alguns aspectos relativos aos desafios e às possibilidades do uso desses conceitos como referencial teórico na pesquisa sobre divulgação e educação em museus. Ao final, serão esboçadas considerações sobre o impacto dos aspectos abordados na prática pedagógica desenvolvida nos museus de ciências.

A questão da transposição do saber científico em espaços de educação

A questão da transposição do conhecimento nos diferentes espaços sociais tem sido analisada por vários autores nos campos da educação e do ensino da ciência. Percebe-se um crescimento do número de estudos sobre os ‘saberes’ presentes nos processos educativos escolares, com o intuito de valorizar “saberes da experiência social e cultural, do senso comum e da prática, como elementos indispensáveis para o desenvolvimento de habilidades e competências necessárias à solução, tanto dos simples como dos complexos problemas da vida pessoal e profissional dos indivíduos” (Santos, 2000, p. 46). Pesquisas mais recentes tornaram os aspectos da cultura escolar – práticas, rituais e valores presentes no cotidiano desta – o tema central dos debates educacionais. Essas reflexões têm como pressuposto a concepção da escola como um espaço de produção de saberes e, nesse sentido, outra concepção de ‘saber’ se estrutura.

Para Tardif (2000, p. 11), algumas correntes de idéias que alimentaram as ciências sociais e humanas, nas décadas de 1970 e 80, tiveram um forte impacto no campo da educação e influenciaram o surgimento da noção de saber:

De maneira global, pode-se dizer que essas diversas correntes críticas, tanto na Europa quanto no mundo anglo-saxão, levam a questionar as visões positivistas e tradicionais de uma racionalidade por demais limitada e lógica, associada à ciência empírica da natureza e à sua tecnologia. Elas resultam, em vários casos, na busca de uma racionalidade mais ampla e mais flexível, capaz de dar conta da multiplicidade e da diversidade dos saberes humanos. Nesse sentido, a noção de ‘saber’, cada vez mais empregada a partir dos anos 1980, já é um sinal de que os conceitos clássicos de ‘conhecimento’ e de ‘ciência’ não bastam...

De acordo com Tardif (*ibid.*, p. 11), tal noção denota, hoje, a busca por uma *epistème* que ultrapasse os limites do conhecimento empírico da natureza e da racionalidade lógico-matemática, de modo a “englobar objetos epistêmicos tão ‘estranhos e esquisitos’ (em relação à visão positivista e ao racionalismo clássico) quanto as ciências humanas, a crítica literária, os saberes cotidianos, a comu-

nicação, a linguagem natural, a crença, a consciência de si mesmo etc.". Várias pesquisas na área de educação têm defendido a idéia de que "o conhecimento escolar e o conhecimento científico são instâncias próprias de conhecimento e as disciplinas escolares possuem uma constituição epistemológica e sócio-histórica distinta das disciplinas científicas" (Lopes, 2000, p.150). Essas pesquisas valorizam, assim, os diferentes saberes existentes na escola, entendida como um local em que também se produz conhecimento.

Para a compreensão do processo de produção de saberes ocorrido na escola, é de fundamental importância entender os elementos que compõem a cultura escolar, já que eles irão determinar as relações entre conhecimentos, sujeitos, procedimentos, tempos e espaços na instituição. Forquín (1993, p. 16), ao analisar a educação como reflexo e transmissão de cultura, ressalta que a educação escolar não deve se limitar à seleção entre saberes e materiais culturais, mas garantir efetivamente sua transmissão e assimilação, que demandam "a elaboração de elementos dos saberes 'intermediários', que são tanto imagens artificiais quanto aproximações provisórias mas necessárias", as quais constituem, por sua vez, processos de seleção – inclusão e exclusão – e inserção de dispositivos intermediários que fazem com que parte da cultura seja transmitida.

Consideramos importante, a esta altura, afirmar a opção teórica assumida neste trabalho. Entendemos que os objetivos de ensino são diferentes dos objetivos de produção da ciência e que, portanto, não se pode exigir que a escola – ou qualquer outra instância de ensino e divulgação da ciência – tenha de reproduzir a lógica e a estrutura do conhecimento científico. A educação e a divulgação da ciência têm finalidades e princípios particulares. Como indica Chevallard (1991, p. 214), as transformações que os saberes sofrem no âmbito do ensino são fundamentais, e a valorização da pura produção de conhecimento, em detrimento das manipulações necessárias ao processo de socialização, sugere a impossibilidade do próprio funcionamento das sociedades. Segundo o autor, os processos transpositivos didáticos – e, mais genericamente, institucionais – são "a mola essencial da vida dos saberes, de sua disseminação e de sua funcionalidade adequada". Nesse sentido, "a manipulação transpositiva dos saberes é uma condição *sine qua non* do funcionamento das sociedades, cuja negligência – a proveito notadamente da pura produção do saber – pode ser criminosa".

Chevallard é um autor essencial para compreensão do processo de transformação do conhecimento científico. Principal responsável pela divulgação do conceito de transposição didática, para ele os objetos de conhecimento passam por transformações que os transformam em objetos de ensino. Tais transformações, realizadas pela transposição didática, tornam acessíveis os conhecimentos e são feitas por diferentes atores, pertencentes às diversas instâncias

sociais relacionadas com a educação – órgãos oficiais de educação, universidades, pesquisadores, professores, divulgadores etc. Esses atores instituirão o que Chevallard denomina ‘noosfera’, onde ocorrem as transformações do conhecimento com finalidades de ensino.

Segundo Chevallard, o ‘saber sábio’, ao se transformar em ‘saber ensinado’, é descontextualizado, naturalizado, despersonalizado e descontemporaneizado. O saber científico é referência principal para o saber ensinado, entretanto, ao ser transposto, um novo saber é produzido, o que indica a existência de produção de conhecimento no espaço escolar.

Sob uma perspectiva diferente de Chevallard, Bernstein (1996a, 1996b), na área da sociologia da educação, propõe o conceito de recontextualização, a partir de sua teoria sobre o discurso pedagógico. Apesar de não existir um paralelo entre os conceitos de transposição didática e de recontextualização, ambos são instrumentos teóricos importantes para as análises aqui pretendidas, e acreditamos ser possível estabelecer algumas aproximações entre eles, de modo a minimizar a distância de suas origens e pressupostos.¹

Os conceitos de transposição didática e recontextualização dizem respeito às transformações que o saber sábio ou o discurso científico sofrem, ao passar para os contextos de ensino. Na teoria da transposição didática o foco de análise é a transposição dos conceitos científicos no processo de ensino, enquanto na perspectiva da recontextualização a ênfase é a transferência dos textos entre diferentes contextos de produção e reprodução. Desse modo, uma das principais diferenças entre esses conceitos, ao nosso ver, está no papel do processo social na transformação do conhecimento científico. Chevallard considera esses processos de transformação como sociais e originários da ‘noosfera’, onde diferentes atores e instituições participam da seleção dos objetos de ensino. No entanto não problematiza as relações de poder presentes na noosfera, sendo sua teoria fundamentada em pressupostos epistemológicos. Já o conceito de recontextualização, de Bernstein, deve ser visto em um quadro teórico, mais amplo, de críticas e debate em torno das teorias de reprodução,² em que se destacam essencialmente a forma, as regras e os princípios de produção e reprodução do discurso pedagógico.

Para Bernstein (1996b), o discurso pedagógico relativo a toda prática de instrução é recontextualizador. Apropria-se de outros discursos e os coloca numa relação mútua especial, com vistas à sua transmissão e aquisição seletivas, tratando-se assim de um princípio “que tira (desloca) um discurso de sua prática e contexto substitutos e reloca aquele discurso de acordo com seu próprio princípio de focalização e reordenamentos seletivos” (ibid., p. 259).

A constituição do discurso pedagógico norteia-se por regras específicas. Para Bernstein, ‘regras distributivas’ são aquelas pelas

quais o dispositivo pedagógico controla a relação entre poder, conhecimento, formas de consciência e prática no nível da produção do conhecimento. Por meio delas o dispositivo pedagógico domina a produção do conhecimento. Elas estabelecem quem pode transmitir o quê, a quem e sob que condições e, assim, tentam fixar limites interiores e exteriores ao discurso legítimo.

No que se refere às 'regras recontextualizadoras', Bernstein entende que o discurso pedagógico é construído com base em regras que embutem e relacionam dois discursos. Nesse processo, o discurso da competência, instrucional (relativo aos conteúdos científicos) é embutido no discurso regulador, de ordem social (concernente a disciplina, valores, concepções de mundo, de ciência, de educação etc.). A constituição do discurso pedagógico implica um princípio recontextualizador que age seletivamente sobre outros discursos, deles se apropriando, refocalizando-os e relacionando-os a partir de uma ordem e de ordenamentos próprios.

Quanto às 'regras de avaliação', o autor afirma que a chave da prática pedagógica é a avaliação contínua que se encontra na relação entre adquirir e transmitir conhecimentos. No universo das regras avaliativas, elementos referentes ao espaço e tempo são estabelecidos. No caso da escola, o tempo se transforma em idade (que corresponde à seriação da cultura escolar) e o espaço, em contexto/conteúdo (que se distribuem segundo esta mesma cultura escolar) (Bernstein, 1996a, p. 49). Assim, as regras distributivas estariam relacionadas ao nível de produção do discurso; as regras recontextualizadoras, ao nível da transmissão; e as regras de avaliação, ao nível da aquisição.

Por entendermos que as exposições de museus são unidades pedagógicas, acreditamos que os processos de constituição do discurso expositivo podem ser compreendidos a partir de analogias com a noção de discurso pedagógico em Bernstein. Do mesmo modo, pode ser um referencial teórico útil para o estudo dos mecanismos de recontextualização e produção de conhecimento, presentes em exposições e demais atividades educativas desenvolvidas nos museus de ciências.

As pesquisas sobre transposição didática e museográfica e sobre recontextualização

Neste item serão analisados alguns temas oriundos da pesquisa com os conceitos expostos anteriormente, no intuito de não só apresentar resultados de investigações, como também problematizar as questões que os conceitos de transposição didática/museográfica e recontextualização levantam para a pesquisa e prática da educação e divulgação científica em museus. Não temos a pretensão de um levantamento exaustivo sobre o tema, mas destacar elementos

que possam contribuir para as investigações e a prática educativa nos museus de ciências. Alguns dados originários de trabalhos em transposição didática no contexto formal de ensino serão abordados, com o objetivo de auxiliar nossas reflexões. Organizamos esta etapa do texto a partir de temas escolhidos com o propósito de enfatizar as idéias fundamentais, que queremos discutir, e problematizar alguns desafios que os conceitos aqui tratados levantam.

Sobre o saber sábio

Ao desenvolver o conceito de transposição didática, Chevallard (1991) denominou ‘saber sábio’ os conhecimentos matemáticos que servem de referência para constituição do ‘saber ensinar’. O autor procura analisar o percurso do conceito de distância, desde sua origem no saber sábio até seu ensino nos currículos e em sala de aula. Uma das críticas feitas a Chevallard diz respeito a essa concepção de saber sábio. Abordando os limites da teoria da transposição didática, Caillot (1996) salienta que, mesmo na instância de produção do conhecimento científico, há controvérsias, debates, correntes antagônicas, o que tornaria difícil a tarefa de selecionar o saber sábio em algumas áreas do conhecimento que não a matemática, como propõe Chevallard. Aponta problemas dessa noção quando transposta para o ensino da língua materna (no caso, o francês), disciplinas humanas, como a história, e da própria química, enfatizando que, além do saber sábio, outros elementos são importantes na definição do saber a ser ensinado, dentre eles as práticas sociais.

Develay (1987), focalizando o conceito de memória em sua pesquisa sobre a transposição didática em ciências biológicas, analisa o processo de escolha da referência para o estabelecimento do saber sábio. Afirmo o autor que o saber sábio não é produto de um indivíduo isolado, mas de equipes alocadas em diferentes laboratórios, ou fruto de discussão em congressos e simpósios. Também acentua que a transposição didática varia de acordo com os diferentes níveis de ensino, havendo várias etapas de transposição de saberes.³

Por analisar um conceito pertencente às ciências biológicas, Develay (ibid.) tece algumas considerações importantes para a nossa discussão. Na biologia, a transposição didática conduz a um processo de dogmatização que, segundo o autor, pode ser explicado por três razões: a de natureza sociopolítica, relativa à visão neutra e universal que a ciência assume em nossa sociedade; a de cunho institucional, relacionada aos processos de transposição que ocorrem na noosfera, os quais são determinados pelas instituições e pelos atores envolvidos na seleção dos conteúdos; e as razões epistemológicas, que dizem respeito às especificidades das ciências biológicas, no que tange à sua complexidade e à noção de causa. Ao sublinhar as influências políticas e sociais, o trabalho de Develay

reforça a idéia apresentada em Caillot, sobre os aportes oriundos das práticas sociais, os quais, além do saber sábio, constituem referências importantes para a transposição didática. Este conceito, para Develay, mais do que promover uma modificação semiótica do discurso, gera uma alteração epistemológica, que originaria uma epistemologia escolar própria. Sublinhando os aspectos epistemológicos envolvidos na transposição didática, particularmente da biologia, o trabalho de Develay ajuda-nos a retrucar o saber sábio como referência única e hegemônica da produção do saber escolar.

Na pesquisa sobre a transposição museográfica realizada no Museu de Astronomia e Ciências Afins – Mast (Marandino et al., 2003), a questão sobre o saber sábio também foi objeto de reflexão. Foram estudadas duas exposições sobre os ciclos das estações do ano e dos dias e das noites. Em um primeiro momento, recorreu-se à apresentação dos conteúdos nos manuais do saber de referência, a astronomia. Contudo, a densidade histórico-social dos conceitos os tornam objeto de estudo de diversas áreas do conhecimento, o que determinou ampliarmos sua recuperação para áreas afins da astronomia, como geografia e biologia.

Da astronomia foram utilizados manuais de ensino superior, largamente difundidos e empregados na formação de astrônomos. Por serem manuais, já está implícita uma transposição didática. Os tópicos escolhidos – estações e dias e noites – são apresentados no capítulo referente à construção da equação de tempo, que significa medir a noção de tempo clássico e considerar as correções devido aos movimentos da Terra. Portanto, os conceitos não são apresentados sob uma perspectiva histórico-social da astronomia, mas pela matematização da idéia de tempo, não se discutindo a noção de claro e escuro.

Na biologia as referências adotadas, tanto para a elaboração da exposição como para a pesquisa, foram os textos de divulgação científica produzidos por especialistas em cronobiologia (ritmos biológicos), campo que aborda a relação entre os conceitos escolhidos e a vida na Terra. Ainda uma área recente da biologia, há poucos manuais brasileiros neste saber de referência que versam sobre ela,⁴ sendo igualmente omitida em grande parte dos livros didáticos de ciências e biologia. Os textos de divulgação foram, então, os mais adotados como referência, encontrando-se embutidas neles também algumas transposições. No estudo dos ritmos biológicos considera-se que os organismos estão organizados no espaço-tempo e que, ao longo de seu processo evolutivo e a partir de modificações anatômicas e bioquímicas, passam por adaptações não somente relativas ao espaço mas também à dimensão temporal do ambiente.

As fontes de consulta sobre o saber de referência da geografia foram os manuais de formação de profissionais na área. Na geo-

grafia, os ciclos das estações do ano e dos dias e das noites também estão enquadrados na noção de tempo. Entretanto, a matemática, tão característica da astronomia, está ausente neste caso. Os conceitos envolvidos são: esfera celeste, pontos de solstícios e equinócios, eclíptica, ponto vernal, latitude e longitude. A medição de tempo, para a geografia, baseia-se em conceitos que lhe são característicos, como hora legal, fuso horário e tempo legal, aproximando-se mais de uma visão civil de tempo, ou seja, do resultado de uma necessidade social de organizar as horas de acordo com a longitude.

Portanto, a abordagem dos conceitos escolhidos nas exposições estudadas na pesquisa de Marandino et al. (2003) não se encontra de forma pura no saber de referência, sendo tema de diferentes áreas de conhecimento. Tampouco esses conceitos foram tratados, nas exposições, tal como o são no âmbito da produção do conhecimento científico, havendo inclusive, em alguns momentos, superposição de diferentes perspectivas ou mesmo elaboração de uma nova abordagem, adequada aos interesses das exposições. Seria importante um estudo sobre a origem da sua abordagem, já bastante comum nos livros didáticos. É muito provável que esses materiais escolares tenham, de alguma forma, servido de base para a escolha temática das exposições,⁵ o que reforça a idéia de que o saber sábio não é a única referência na constituição do saber ensinado ou, no caso das exposições, do saber exposto.

O fato de os conceitos escolhidos serem tratados por diferentes áreas da ciência aponta para a interdisciplinaridade de determinados conteúdos apresentados em exposições, tornando ainda mais difícil analisar a origem desses conceitos no saber sábio. Acrescentam-se a esta dificuldade mais outras duas: o tratamento particular que recebem, em cada área, os conteúdos trabalhados, impedindo a análise do processo de transposição de uma única forma, e os problemas para se definir o nível de transposição a ser considerado para análise, já que, em alguns casos, por serem temáticas recentes – como por exemplo a cronobiologia –, é difícil decidir sobre a fonte do saber sábio – manuais universitários, artigos científicos, textos de divulgação?

Por fim, vale destacar que a definição de saber sábio, nas pesquisas sobre transposição didática e museográfica, também implica escolhas, já que a ciência, como corpo de conhecimentos sobre o mundo, não é única. O mesmo vale para cada uma de suas áreas: em algumas épocas, especialmente no cenário contemporâneo, paradigmas hegemônicos podem conviver com outros, resultando em mais de uma explicação para determinados fenômenos. Neste sentido, a análise do saber sábio ou científico, durante a realização dos estudos sobre o processo de transposição didática, deve levar em conta aspectos relacionados à filosofia, sociologia e epistemologia da ciência.

Sobre a dinâmica e os contextos do processo de transposição

Um dos aspectos mais interessantes da teoria da transposição didática elaborada por Chevallard (1991) foi a determinação de alguns parâmetros que caracterizam este processo. Segundo o autor, na transformação do saber sábio para o saber ensinado ocorrem:

- a) descontemporização – o saber ensinado é exilado de sua origem e separado de sua produção histórica na esfera do saber sábio;
- b) naturalização – o saber ensinado possui uma evidência incontestável das ‘coisas naturais’, no sentido de uma natureza dada;
- c) descontextualização – o saber sábio é descontextualizado e, em seguida, recontextualizado em um discurso diferente; neste processo, algo neste novo discurso permanece descontextualizado, já que ele não se identifica com o texto do saber, com a rede de problemas e questões na qual o elemento encontrava-se originalmente, modificando assim seu uso e emprego, ou seja, seu sentido original;
- d) despessoalização – em sua origem, o saber vincula-se a seu produtor e nele se encarna; ao ser compartilhado na academia ocorre uma certa despessoalização, comum no processo de produção social do conhecimento e requisito para sua publicidade.

Develay (1987), em seu trabalho sobre a transposição didática do conceito de memória, recorre aos parâmetros de Chevallard, mas chama a atenção para outros. Além da despessoalização, destaca a ‘dessincronização’ – relativa à burocratização que redundaria na divisão entre a prática teórica e aquela ensinada, a qual não revela, por exemplo, a interdisciplinaridade existente na produção da ciência –, e a ‘programação da aquisição do saber’ – correspondente ao controle exercido pela seriação progressiva no ensino. Develay também sustenta que, no caso da transposição didática nas ciências biológicas, outro elemento estaria em jogo: a ‘dogmatização’ do saber sábio ao se tornar saber ensinado.

Os elementos indicados por Develay (1987) levam-nos a questionar se os parâmetros que determinam o processo de transposição didática seriam os mesmos para todas as ciências. Parece-nos que, além dos aspectos decisivos no processo de transposição de qualquer saber sábio para o saber a ser ensinado, outros estariam estritamente relacionados às especificidades de cada área da ciência, como o caso da dogmatização na biologia. Esta questão é relevante para os estudos sobre os processos de socialização do conhecimento científico, já que os conceitos devem ser analisados também a partir da estrutura filosófica e epistemológica de seu(s) campo(s), a qual pode oferecer novos elementos para a compreensão sobre as transformações desse saber. As críticas de Caillot (1996), apontadas

anteriormente, são aqui retomadas por indicarem limites para a generalização da teoria da transposição didática para outros campos afora a matemática. Desta forma, a transposição didática deve ser estudada levando-se em conta as particularidades do saber de referência.

Contudo, ainda estamos trabalhando na esfera do conceito e de sua epistemologia e, como vimos, outros elementos e saberes estão presentes e determinam a elaboração do saber ensinado. Apesar de a noção de noosfera levar em conta os aspectos sociais da transposição, estes não são devidamente abordados no trabalho de Chevallard (1991), uma vez que não é explorada a influência dos contextos de produção e reprodução do conhecimento. Algumas perguntas afloram, quando observamos o processo de produção de saberes sob a perspectiva sociológica. Que elementos estariam presentes na constituição dos saberes oriundos dos processos de transformação do saber científico? Seriam iguais as transformações do conhecimento científico, nos diferentes espaços educativos? Que influências o contexto social – atores, instituições, forças de poder, legitimações – teria sobre o processo de produção?

Acreditamos que os estudos fundamentados numa perspectiva sociológica, sobre a produção de saberes nos vários espaços sociais, exigem um quadro teórico mais amplo do que o oferecido pela teoria da transposição didática. A mesma consideração vale para os museus de ciências. Alguns autores que trabalharam com esse conceito nas pesquisas em museus atentaram para as especificidades do processo de transposição ocorrido nesses locais. Para Simonneaux e Jacobi (1997), por exemplo, a transposição museográfica é uma operação delicada, em que elementos como espaço, linguagem, conceitos e texto estão em jogo. Os autores discutem algumas das escolhas feitas na elaboração de uma exposição sobre biotecnologia, durante a fase de transposição museográfica, baseados na idéia de uma aproximação epistemológica e em uma análise histórica da construção do conhecimento subjacente à seleção das informações a serem apresentadas.

Asensio e Pol (1999, p. 10), por outro lado, debatem os fundamentos da ‘transposição expositiva’ e afirmam que a adequação de um saber científico à exposição em museu e, portanto, para ser recebido pelo público “é um processo muito complexo” e várias considerações devem ser feitas para que as variáveis que influenciam o processo tenham um mínimo de êxito. Propõem, então, que a adequação e comunicabilidade do saber sábio em situações de ensino ou de exposição devem ter por base cinco fontes fundamentais de reflexão: a sociocultural, a disciplinar, a psicológica, a didática e a museológica.

Para Marandino et al. (2003, p. 182), a compreensão do processo de transposição museográfica significa “identificar as marcas de

intencionalidade relevantes que deverão estar presentes na exposição, e ainda compreender o contexto no qual ele se desenvolve (o saber, a instituição, os idealizadores, os equipamentos e os visitantes)”. Nesta investigação, os referenciais teóricos utilizados para compreensão desse processo, em duas exposições sobre os ciclos astronômicos, englobaram outros aspectos além daqueles em geral utilizados nas pesquisas de transposição didática. A escolha teve por base a idéia de que os museus possuem particularidades que determinam a existência de uma prática pedagógica particular. Recorreu-se, então, ao trabalho de Davallon (1999), para quem a compreensão da transformação de um saber de referência, numa exposição, deve partir do funcionamento semiótico da mesma, sendo mais simples seguir essa transformação até a visita feita pelo público. Dessa forma, o estudo de Marandino et al. (2003) partiu da concepção de exposição como linguagem e utilizou as três lógicas de linguagem existentes na produção das exposições, propostas por Davallon: a lógica do discurso, a do espaço e a do gesto, correspondentes a três momentos de transformação – a preparação da exposição, a execução e a visita –, sendo fundamental captar as fronteiras da passagem de uma lógica para outra.

Para Davallon (1999), a preparação da exposição corresponde à fronteira entre um dado saber e a estratégia para colocá-lo em exposição (procedimentos de expor), ou seja, a passagem da lógica do discurso para a do espaço. Esta passagem é a instalação do saber no espaço – o ato de criação da exposição como objeto cultural –, que, em certos casos, pode se dar quando a exposição é projetada e, em outros, quando a exposição é executada por trabalho conjunto de idealizador e realizadores, o que caracteriza o segundo momento. O terceiro momento é marcado pela chegada do visitante; nele, a compreensão da exposição é subordinada a uma atividade e uma lógica gestual (percurso, aproximação, olhar etc.). Esses momentos variam conforme o saber tratado, tipo de exposição, tamanho, a estrutura institucional de produção etc. A dinâmica da cadeia de operações é dada pela transformação (organizada) do discurso elaborado pelos cientistas em saber a ser exposto e sua instalação espacial por arquitetos, *designers* e realizadores, podendo dessa forma caracterizar fortemente o produto final.

Marandino et al. (2003) apresentam cada uma das lógicas presentes nas etapas da produção das duas exposições. Ressaltam que, em cada uma delas, as três lógicas se articulam de forma distinta, expressando diferentes processos de transposição museográfica. Com base na análise dos recursos museográficos disponibilizados na cenarização – pertencente à lógica do espaço (aparatos interativos, *slides*, painéis) –, afirmam a ocorrência de caminhos díspares no processo de transposição museográfica, nas duas exposições. A análise destas “mostra que a interpretação que o visi-

tante faz é determinada pela interseção da intenção da exposição-texto e a intenção do visitante-leitor". Para os autores, este fato confirma que é a interação entre esses dois universos que define as margens de interpretação de uma exposição pelo visitante. Assim, apesar de a exposição-texto possuir inúmeras possibilidades de interpretação, "o visitante não pode interpretar qualquer coisa". É então indispensável que, na transposição museográfica, os aspectos relativos a lógicas da linguagem e suas transformações sejam considerados, para que não se comprometa a intenção da exposição (ibid., p. 182).

No que se refere à interação do público escolar com as exposições nos museus, Allard et al. (1996) indicam a necessidade da realização da transposição didática durante a visita de estudantes. Tal processo deve ser realizado pelos professores e/ou mediadores e compõe um modelo didático de apropriação do conhecimento apresentado nesses locais.⁶

É possível afirmar que os estudos sobre a transformação do conhecimento científico nos museus possuem complexidade e especificidade próprias e dessemelhantes daqueles desenvolvidos em outros espaços educativos, tal como a escola. As investigações sobre os processos de produção do conhecimento em espaços de museus devem ser desenvolvidas sob uma perspectiva mais ampla e considerar suas particularidades. Os trabalhos aqui apresentados apontam para outros elementos, além do próprio saber sábio, envolvidos na transformação do conhecimento nesses locais. A seguir aprofundaremos esses aspectos.

Sobre a produção de saberes no contexto dos museus de ciências

A produção de saberes ocorre em vários contextos sociais, sendo estes constituídos por diferentes culturas institucionais. A aplicação da noção de cultura institucional para a análise de instituições vem sendo adotada na pesquisa em educação. Nas últimas duas décadas, investigações neste campo têm demonstrando ser impossível isolar a ação pedagógica dos universos sociais que a envolvem (Nóvoa, 1992). Recentemente, surge com ênfase nos estudos em educação a chamada 'sociologia das organizações escolares', em que estas instituições adquirem uma dimensão própria como espaço organizacional, onde também se tomam importantes decisões educativas, curriculares e pedagógicas. Com efeito, para compreender os processos de mudança e inovação educacionais, é necessário o estudo da escola em sua complexidade técnica, científica e humana. Para Nóvoa (ibid., p.16), é fundamental a contextualização social e política das instituições escolares, seus mecanismos de tomada de decisões e suas relações de poder: "As escolas constituem uma territorialidade espacial e cultural, onde se exprime

o jogo de atores educativos internos e externos; por isso, a sua análise só tem verdadeiro sentido se conseguir mobilizar todas as dimensões pessoais, simbólicas e políticas da vida escolar”. O entendimento das organizações escolares como locais com relativa autonomia e dinâmica de produção e reprodução de conhecimentos – logo, que não se limita a reproduzi-los – leva a uma nova percepção do seu papel social. Seu funcionamento é fruto de compromissos da estrutura formal e das interações entre os diferentes grupos que a forma, sendo possível portanto afirmar a existência de uma cultura escolar.

A idéia atual de tratar as organizações como ‘culturas’ parece-nos promissora, já que implica percebê-las a partir de um “olhar mais plural e dinâmico, obrigando-nos a recorrer aos fatores políticos e ideológicos para compreender o cotidiano e os processos organizacionais” (ibid., p. 28). Há, assim, uma mudança no entendimento das organizações, que, de uma visão fundamentada na racionalidade técnica, passa a ser analisada com base numa racionalidade político-cultural. O conceito de cultura é, então, introduzido na área de educação, esta entendida como uma rede de movimentos composta por vários elementos, definidos a partir de uma perspectiva antropológica, os quais integram aspectos de “ordem histórica, ideológica, sociológica e psicológica” (ibid., p. 30).

Tais reflexões nos auxiliam a aprofundar a análise da produção de conhecimentos educacionais nos museus sob o viés sociológico. Os museus são espaços que possuem uma cultura própria. Herrero (1998, p. 151) propõe que o museu seja considerado uma casa da cultura científica, a englobar fatores como a história de criação do conhecimento científico, seu contexto acadêmico-político e a seleção e priorização do conteúdo científico por uma comunidade que tem um marco interpretativo particular, constituindo o discurso museográfico pelo qual o conhecimento científico é transmitido. Considera-se, desse modo, que o tratamento dos museus de ciências como organizações que possuem uma cultura particular nos fornece elementos para entender o seu funcionamento nos seus aspectos históricos, políticos, sociais e ideológicos.

Em pesquisa de doutorado recentemente realizada (Marandino, 2001), procuramos compreender a produção de saberes em museus de ciências, a partir do estudo do processo de constituição do discurso em exposições com temáticas na área da biologia. Adotamos o referencial teórico das pesquisas de transposição didática/museográfica e os conceitos de discurso pedagógico e de recontextualização. Nesse estudo, as exposições de museus são também entendidas como unidades pedagógicas, em que ocorrem processos de recontextualização do discurso científico. Entre outros aspectos, a investigação identificou vários elementos pertencentes à cultura museal que influenciam na produção do discurso expositivo.

Assim, na constituição do discurso apresentado em bioexposições de museus de ciências, vários aspectos determinam o seu modo de produção e o próprio discurso final. Dentre eles citamos: a história dos museus; a história institucional; a existência ou não de acervo e a origem 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 os vários discursos e tipos de textos utilizados. Além disso, o discurso científico, que no caso referia-se à biologia, também influencia a elaboração do discurso final, já que seus conteúdos, métodos, objetos de estudo, suas evidências materiais, sua estrutura epistemológica, entre outros fatores, concorrem na definição do discurso expositivo. Em alguns casos também saberes técnicos, como os dos taxidermistas, artistas plásticos, carpinteiros etc., participam de forma mais ou menos intensa na elaboração desse discurso.

Na pesquisa caracterizamos o processo de elaboração do discurso expositivo como uma espécie de ‘jogo’, no sentido lúdico do termo, mas também de diálogo, considerando as relações de poder presentes 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 virtude das políticas estabelecidas pelos órgãos diretamente envolvidos na produção cultural (ministérios e secretarias de cultura, educação e de ciência e tecnologia), das propostas conceituais das exposições (científicas, museológicas, educacionais), da formação das equipes que as elaboram etc., determinados discursos e saberes se sobressaem e legitimam, enquanto outros podem ser ocultados no discurso expositivo final. Com efeito, em alguns momentos o discurso da ciência pode se sobrepor aos demais e ter hegemonia no discurso final, mas em outros, discursos como os da museologia ou educação, assim como os da comunidade local ou da escola poderão determinar as escolhas e seleções feitas.

Conforme mencionado anteriormente, o conceito de noosfera aplicado à escola (Chevallard, 1991) engloba os espaços e atores responsáveis pelas transformações do conhecimento com finalidades de ensino. Por conseguinte, é possível indicar que o universo citado no parágrafo anterior compõe a ‘noosfera museal’. Na produção de saberes levada a efeito nos museus, processos de seleção estão implícitos e são determinados pelos diferentes atores envolvidos, como os organismos governamentais comprometidos com a produção cultural, científica e educacional e também – desde que legitimados – os organismos não-governamentais, as escolas, a comunidade etc.

Seria possível afirmar que a dinâmica de constituição do discurso pedagógico, característico do espaço escolar, é igual a do discurso

expositivo dos museus? O processo de recontextualização seria o mesmo, nos dois casos? Os saberes que participam do jogo da construção das exposições são de diferentes naturezas. Dele fazem parte discursos de diversos campos do conhecimento – ciência, educação, comunicação, museologia etc. – e saberes técnicos – marcenaria, taxidermia, conservação, dentre outros. Ademais, os discursos e produtos de outros espaços sociais, como os da escola, dos professores e dos alunos podem também participar da elaboração das exposições. Constatou-se que o discurso expositivo se comporta de forma semelhante ao pedagógico segundo Bernstein, pois desloca outros discursos a partir de seus princípios e objetivos, assumindo as características de discurso recontextualizador. As finalidades de divulgação/comunicação/educação definem o modo de produção desse discurso.

No entanto, ressalta-se que o discurso expositivo possui especificidades que o diferencia do pedagógico escolar, resultantes das relações entre tempo, espaço e objetos nos museus, com implicações diretas sobre as regras avaliativas⁷ de sua constituição. Postula-se que o discurso expositivo é um discurso específico, mas que, por possuir objetivos próprios e recolocar outros discursos a partir de sua própria lógica, acaba por se comportar como o discurso pedagógico. A pesquisa (Marandino, 2001) constatou uma real transformação do discurso científico ao ser socializado e concluiu que, na elaboração do discurso expositivo, ocorre uma nova produção, decorrente dos processos recontextualizadores. Na concepção de exposições há uma dimensão de produção de conhecimentos, relacionada à transformação do discurso científico em mídia de espaço. Tal produção está intimamente ligada aos objetivos educativos e comunicativos que os museus de ciências possuem na atualidade.

Com base na pesquisa, foi possível afirmar que diferentes contextos determinam os diversos elementos implicados na produção e reprodução do saber. Nesse sentido, compreender a cultura museal é fundamental para os estudos em educação e divulgação da ciência nos museus. Acreditamos que o entendimento dos museus como organizações culturais podem auxiliar nesse aspecto, o que torna relevante a realização de estudos educacionais que possam elucidar as particularidades que os compõem.

Considerações finais

Com base nos trabalhos aqui apresentados, propõe-se que os processos de transformação do conhecimento científico com fins de ensino e divulgação não constituem meras simplificações. Na verdade, a necessidade ou não de realizar tais transformações tem sido tema de calorosos debates e, muitas vezes, profundos conflitos entre cientistas e diferentes divulgadores da ciência, sejam educadores,

jornalistas, comunicadores ou museólogos. Por um lado, deve-se precaver contra o erro, a espetacularização, a imagem a-histórica, a-política e descontextualizada que o conhecimento pode adquirir. Por outro, não se pode desconsiderar a necessidade de disseminação da ciência e da realização de processos transpositivos do saber científico, para que este possa ser divulgado ou ensinado, uma condição para a existência das sociedades contemporâneas. Nesse processo, para além da reprodução de saberes, outros novos são produzidos, frutos das relações que se estabelecem no âmbito da cultura museal.

Os diferentes espaços sociais estabelecem uma relação própria com o conhecimento científico, no entanto em todos eles há algum nível de tradução ou transposição deste saber. Partimos do pressuposto de que este processo de transposição ocorre quando o conhecimento científico é divulgado nos museus. Para o desenvolvimento de práticas educativas e reflexões teóricas nesse campo, parece-nos importante tomar por base os referenciais advindos do campo da educação, em que se acumulam as pesquisas que entendem a escola não como uma mera reprodutora do conhecimento científico, mas como um espaço diferenciado de produção de saberes. Procurando trazer esse debate para o espaço dos museus, foram aprofundados estudos da museologia e da comunicação que podem auxiliar na compreensão das especificidades que esses locais em particular impõem ao processo de produção, penetrando assim na sua cultura institucional. Desse modo, entende-se que o museu é também um local de produção de saberes próprios.

Entretanto, para entender a produção museal de saberes é imprescindível que educadores de museus investiguem cada vez mais os elementos que compõem essa cultura, de modo a esclarecer os aspectos a serem considerados no estudo da produção de saberes nesses espaços. Hooper-Greenhill (1994), ao problematizar os estudos em educação e comunicação em museus, defende a necessidade do desenvolvimento de pesquisas que tenham por referenciais teóricos a perspectiva crítica da educação e os estudos culturais advindos da comunicação. A autora critica a ênfase dada às pesquisas de aprendizagem nesses espaços e reclama uma compreensão mais ampla do papel educacional dos museus. Apesar de considerarmos relevantes as investigações sobre a aprendizagem em museus – processo ainda pouco compreendido –, acreditamos que os estudos que se dispõem a analisar a produção social do conhecimento nos museus contribuem para o entendimento do processo educativo nesses locais num sentido mais amplo, como sugere Hooper-Greenhill.

As considerações aqui feitas têm implicações diretas nas práticas educativas e de divulgação de museus. Seja na produção de exposições ou no processo de apropriação e interpretação, pelo público,

das informações divulgadas nos museus, estão implícitos processos de transposição museográfica e didática. As equipes que elaboram as exposições devem estar atentas aos discursos em jogo e aos processos de transformação inerentes à socialização do saber científico. A seleção, a apresentação – por meio de textos e/ou objetos – e a organização das informações no espaço (cenarização) devem levar em consideração os visitantes, com o propósito de sensibilizá-los, diverti-los, levá-los à produção de sentido ou, ainda, promover a aprendizagem e reformulação de suas concepções anteriores. O ponto de partida é a realização de transposições do saber, por meio da introdução de dispositivos mediadores que favoreçam diferentes tipos de interações entre público e informação. A questão da proximidade entre o saber exposto e/ou produzido no museu e o saber sábio deve ser observada no âmbito das escolhas relacionadas às propostas conceituais da exposição e das atividades educativas desenvolvidas. É necessário, portanto, clareza sobre os princípios que fundamentam as ações educativas nos museus, pois é com base neles que as aproximações e distâncias entre saberes podem ser avaliadas.

Os saberes dos educadores, oriundos da prática pedagógica desenvolvida nos museus bem como das investigações educacionais realizadas fora e dentro do espaço museal, devem ser considerados fundamentais. Tais saberes são necessários, nos museus, não apenas para o desenvolvimento das atividades comumente denominadas ‘educativas’ – em geral aquelas dirigidas ao atendimento direto ao público, como monitoria, produção de materiais e atendimento à escola –, mas também para o cumprimento de outros papéis que surgem à medida que a função educativa desses espaços se amplia. Defende-se, assim, que os educadores façam parte dos processos de decisão nos museus, aqui considerados como organizações produtoras de diferentes saberes.

NOTAS

¹ Gvirtz e Palamidessi (1998) utilizam os conceitos de transposição didática e recontextualização para discutir a transformação do conhecimento científico na escola, sem no entanto problematizar as diferenças entre esses conceitos.

² Discorrendo sobre a construção social do discurso pedagógico, Bernstein (1996b, p. 229) afirma que a sociologia da educação não tem dado atenção às características da forma especializada de comunicação do discurso pedagógico, e que as análises deste campo têm tomado como dado o próprio discurso que é objeto de sua análise. Segundo ele, as teorias da reprodução “vêm o discurso pedagógico como meio para outras vozes: classe, gênero, raça. Os discursos da educação são analisados por sua capacidade para reproduzir relações dominantes/dominados que, embora externas ao discurso, penetram as relações sociais, os meios de transmissão e a avaliação do discurso pedagógico. Considera-se, freqüentemente, que a voz da classe operária é a voz ausente do discurso pedagógico, mas argumentaremos aqui que o que está ausente do discurso pedagógico é a sua própria voz”. Bernstein discute intensamente as teorias da reprodução, afirmando estarem estas mais preocupadas “com uma análise do que é reproduzido na (e pela) educação do que com uma análise

do meio de reprodução, com a natureza do discurso especializado”. Em sua crítica às teorias da reprodução, preocupa-se em propugnar uma teoria da reprodução cultural que seja capaz de, entre outras coisas, “lidar com os problemas de tradução entre os níveis, utilizando a mesma linguagem” (ibid., p. 235). Além disso, essas teorias deveriam ser capazes de lidar com a produção, a transmissão e a aquisição da cultura pedagógica. Bernstein procura, então, indicar as relações fundamentais de uma teoria de comunicação pedagógica e, para tanto, analisa as condições de constituição do texto pedagógico.

³ Develay opta, em seu trabalho, pelo estudo da transposição didática em livros didáticos de diferentes séries, porém publicados no mesmo ano que o manual científico utilizado como referência do conceito de memória no saber sábio.

⁴ À época da pesquisa não foram encontrados manuais de cronobiologia. Entretanto, em levantamento posterior foi identificado o livro de Marques e Menna-Barreto (1997).

⁵ A equipe que concebeu uma dessas exposições tomou como referência, para elaboração dos modelos pedagógicos expostos, resultados de pesquisa sobre concepções espontâneas de dias e noites e estações do ano, no ensino de ciências.

⁶ Allard et al. (1996, p. 19) propõem um modelo de análise das relações pedagógicas nos espaços de museu, com base nas diferenças entre este local e a escola, composto por três eixos – aluno/visitante, temática e interventor –, entre os quais existiriam relações de apropriação, transposição e suporte. Para os autores, este universo constitui o programa educativo do museu.

⁷ Os museus de ciências desenvolvem, geralmente, pesquisas de público que incluem o levantamento de perfil e expectativas bem como avaliações da exposição e de aprendizagem. Seus resultados são utilizados para análise, avaliação e reformulações da exposição e/ou das ações educativas desenvolvidas nesses espaços. Tais estudos procuram avaliar a efetividade dos mecanismos transpositivos e recontextualizadores de recursos e estratégias utilizados para que o público compreenda as narrativas propostas pela exposição. Avalia-se, assim, a efetividade das atividades e a forma de interação do público com as mesmas. Não se avalia o público e tampouco a avaliação tem implicações políticas e sociais na vida do visitante, como a promovida no âmbito escolar. Segundo Bernstein (1996b), as regras de avaliação do discurso pedagógico se relacionam com o ‘nível da aquisição’. Nas pesquisas de público nos museus também está em jogo, de alguma forma, a ‘aquisição’ daquilo que é exposto, porém esta dimensão não se apresenta, para os visitantes dos museus, nos mesmos termos que para os alunos nas escolas. Além disso, o significado de aquisição, no âmbito dos museus, ainda não está bem compreendido e constitui tema de investigação na área.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

- Allard, M. et al. La visite au musée.
déc. 1995-jan. 1996 *Réseau*, p. 14-9.
- Asensio, M.; Pol, E. *Nuevos escenarios para la interpretación del patrimonio: el desarrollo de programas públicos*. Madri, Universidad Autónoma, Departamento de Psicología.
1999
- Barros, H. L. de Quatro cantos de origem.
nov. 1992 *Perspicillum*, v. 6, n. 1.
- Bernstein, B. *Pedagogy symbolic control and identity: theory, research, critique*.
1996a Londres, Taylor and Francis.
- Bernstein, B. *A estruturação do discurso pedagógico: classe, códigos e controle*.
1996b Petrópolis, Vozes.
- Caillot, M. La théorie de la transposition didactique est-elle transposable?
1996 In: Raisky, C; Caillot, M. (eds.). *Au-delà des didactiques, le didactique: débats autour de concepts fédérateurs*. Paris-Bruxelas, De Boeck & Larcier, p. 19-35.
- Chevallard, Y. *La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado*.
1991 Buenos Aires, Aique.
- Davallon, J. *L' exposition à l' oeuvre: stratégies de communication et médiation symbolique*.
1999 França, L'Harmattan.
- Develay, M. A propos de la transposition didactique en sciences biologiques.
juil.-sept. 1987 *Revue Française de Pédagogie*, n. 80, p. 59-86.

- Díaz, J. V.
jul. 1999 Divulgación científica y democracia. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, ano VI, n. 21, p. 17-25.
- Durant, J.
1996 Deciding which stories to tell: the challenge of presenting contemporary biotechnology. In: *Proceedings of a conference held at the Science Museum. Here and now: contemporary science and technology in museums and science centres*. Londres, p. 235-9.
- Fayard, P.
1999 La sorpresa da Copérnico: el conocimiento gira alrededor del público. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, ano VI, n. 21, p. 9-16.
- Forquin, J. C.
1993 *Escola e cultura: as bases sociais e epistemológicas do conhecimento escolar*. Porto Alegre, Artes Médicas.
- Gouvêa de Sousa, G.
2000 *A divulgação científica para crianças: o caso da ciência hoje das crianças*. Tese de doutoramento, Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Gvirtz, S.,
Palamidessi, M.
1998 *El ABC de la tarea docente: currículum y enseñanza*. Buenos Aires, Aique.
- Herrero, J. P. de C.
1998 La evaluación de un museo. In: Valdés, J. F. (org.). *Cómo hacer un museo de ciencias*. México, Ediciones Científicas Universitarias, p.144-62.
- Hooper-Greenhill, E.
1994 Education, communication and interpretation: towards a critical pedagogy in museums. In: Hooper-Greenhill, E. (ed.). *The educational role of the museum*. Londres, Routledge, p. 3-25.
- Lopes, A.
2000 Organização do conhecimento escolar: analisando a disciplinaridade e a integração. In: Candau, V. M. (org.). *Linguagens, espaços e tempos no ensinar e aprender*. Rio de Janeiro, DP&A, p. 147-162.
- Marandino, M.
2001 *O conhecimento biológico nos museus de ciências: análise do processo de construção do discurso expositivo*. Tese de doutoramento, São Paulo, Universidade de São Paulo.
- Marandino, M. et al.
2003 Estudo do processo de transposição museográfica em exposições do MAST. In: *Educação e museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciências*. Rio de Janeiro, Ed. Access e Faperj.
- Marques, N.;
Menna-Barreto, L.
1997 *Cronobiologia: princípios e aplicações*. São Paulo, Edusp.
- Nóvoa, A.
1992 *As organizações escolares em análise*. Lisboa, Publicações Dom Quixote, p.13-43.
- Santos, L. L. C. P.
2000 Pluralidade de saberes em processos educativos. In: Candau, V. M. (org.). *Didática, currículo e saberes*. Rio de Janeiro, DP&A, p. 46-59.
- Simonneaux, L.;
Jacobi, D.
1997 Language constraints in producing prefiguration posters for scientific exhibition. *Public Understand. Sci.*, v. 6, p. 383-408.
- Tardif, M.
2000 *O conhecimento dos professores*. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. (Mimeo).

Recebido para publicação em setembro de 2002.

Aprovado para publicação em março de 2003.

- f) MARANDINO, M. Museus de Ciências como Espaços de Educação. In: Museus: dos Gabinetes de Curiosidades à Museologia Moderna. Belo Horizonte: Argumentum, 2005, p. 165-176.**

MARANDINO, M. Museus de Ciências como Espaços de Educação In: Museus: dos Gabinetes de Curiosidades à Museologia Moderna. Belo Horizonte: Argumentum, 2005, p. 165-176.

MUSEUS DE CIÊNCIAS COMO ESPAÇOS DE EDUCAÇÃO

Martha Marandino
FEUSP

É ainda bastante comum a associação da palavra museu a locais com a função de “guardar coisas velhas”. Por outro lado, é crescente a percepção, por parte do público, do papel de local de lazer, deleite, contemplação e diversão que os museus possuem. Mas, serão os museus ambientes de educação? Se a resposta para essa pergunta for positiva, que processos educativos ocorrem nos museus, especialmente naqueles dedicados a ciências naturais? Serão as visitas familiares e escolares aos museus de ciências momentos de aprendizagem? Essas perguntas fazem parte de um rol de problemas aos quais investigações no campo da educação vêm se dedicando, ora enfocando temas educacionais amplos relacionados ao papel social e educacional dos museus, ora tomando por foco questões específicas de aprendizagem ou sobre processos de transposição do conhecimento científico nos espaços expositivos e nas demais atividades educativas (Falk e Dierking, 1992; Hooper-Greenhill, 1994; Hein, 1998; Falcão, 1999 Marandino, 2001).

Consideramos os museus de ciências espaços educacionais. Neles, as experiências vivenciadas se projetam para além do deleite e da diversão. Programas e projetos educativos são gerados, com base em modelos sociais e culturais. Seleções de parte da cultura produzida são realizadas com o intuito de torna-la acessível ao visitante. Como em qualquer organização educacional, processos de recontextualização da cultura mais ampla se processam possibilitando a socialização dos saberes acumulados. Mas haverá alguma especificidade nos processos educativos que ocorrem nos museus?

Neste texto buscamos discutir particularidades da educação em museus e aspectos sobre a relação entre museu e escola, tendo por foco os museus de ciências naturais.

Aspectos da Pedagogia Museal

A literatura na área de museus de ciências aponta algumas particularidades relacionadas aos processos educacionais desenvolvidos nesses locais. Para Van-Praet e Poucet (1989:21), a especificidade do museu está relacionada a elementos como o *lugar*, o *tempo* e a importância dos *objetos*. Além disso, esses autores se apoiam na idéia de que a exposição é uma mídia, diferente da escola e de outras mídias, mesmo que usem certas técnicas comuns de comunicação.

Com relação às especificidades pedagógicas dos museus, a questão da brevidade do tempo é destacada, já que este é onipresente na escola. Ao contrário, no museu, apesar do tempo também ser essencial para as estratégias de comunicação, “ele é muito breve se considerarmos os minutos que cada visitante concede a um objeto, a um tema, durante uma visita que poderá ser a única de sua vida” (Ibid.). Este tempo é

determinado tanto pela concepção da exposição como pelo animador/mediador da mesma.

Outra especificidade do museu indicada pelos esses autores seria o lugar, concebido como um trajeto aberto, em oposição ao espaço “fechado” da escola. Nele, o visitante é geralmente voluntário e não fica preso, sendo “cativado pela exposição durante seu percurso”, além de ficar rodeado por uma “multidão barulhenta e movimentada”. Nesse sentido, é importante haver uma preparação dos educadores, dos dispositivos de recepção e de organização do tempo no museu para evitar o possível cansaço comum nessas experiências. Nesse aspecto, os educadores devem ser sensibilizados para perceber que “uma exposição é cada vez menos uma sucessão de temas independentes e que sua apropriação passa pelo seu percurso, com sua ambientação, sua inserção no espaço, sua cenografia, ...” (Idem;p.25)

Para Van-Praet e Poucet (1989:26) o discurso museal, na sua especificidade, há muito tempo se apóia nos objetos, sendo estes fonte de riqueza e de interatividade. O papel dos objetos foi, desde a época da Renascença até um período recente, comum a escola e aos museus. Estas duas instituições conservaram uma reflexão comum sobre o interesse do objeto na aprendizagem e de sua importância na “lição das coisas”¹. Os museus, historicamente, não só recebiam escolares, mas emprestavam suas coleções às escolas, o que diminuiu com o fim das “lição das coisas” e com a redução dos trabalhos práticos nos colégios. Este fato, para os autores, levou a uma má preparação dos educadores hoje para utilizarem os objetos na pedagogia e são os museus encarregados da história de sua coleta, de sua seleção, de sua conservação e de sua exposição. Assim, “uma grande parte da ação cultural dos museus é de fato favorecer o acesso aos seus objetos, dando-lhes sentido, e ensinando a vê-los.” (Ibid.). Além disso, para os autores em questão, os objetos permitem ao visitante se sensibilizar, se apropriar e favorecer sua compreensão (social, histórica, técnica, artística, científica) para uma análise pessoal e para discutir com os outros visitantes, com os animadores, com os professores, etc.

Para sublinhar o papel do objeto e da compreensão dele em um determinado contexto, os autores dão um exemplo de um dos milhares objetos da Galeria da Evolução do Muséum National d'Histoire Naturelle, em Paris, relacionado a um espécime de elefante naturalizado² existente na exposição. Tal objeto, na forma em que aparece exposto, permite identificar sua especificidade de elefante da Índia e não da África. Além disso, segundo os autores, seu aspecto realístico poderia permitir uma discussão sobre sua autenticidade: seria ele somente uma pele sobre um manequim ou, seu esqueleto montado, uma peça autêntica? Ainda analisando este objeto, indicam que a postura deste elefante com sua presa na qual se agarra um tigre leva a um debate sobre o estatuto histórico da cena.

Segundo Van-Präet e Poucet (1989), essa peça faz parte de uma das primeiras naturalizações do fim do século XIX, quando os espécimes eram colocados numa cena (técnica ou diorama), o que os tornava material de discussão sobre museologia. Contudo, considerando que esse objeto teve espaço numa galeria, hoje destruída, do Jardin des Plantes e que, atualmente, o visitante pode vê-lo na entrada da Galeria da Evolução, será possível somente apreender, neste local hoje, uma parte de toda essa informação sobre a história de construção do objeto – ou seja, o “sentido acrescentado”

¹ A “Lição das coisas” ou “Método de Ensino Intuitivo” pretendia substituir o caráter abstrato e pouco utilitário da instrução. Tinha como alguns de seus pressupostos a idéia de que o “ato de conhecer se inicia nas operações dos sentidos sobre o mundo exterior, a partir das quais são produzidas sensações e percepções sobre fatos e objetos que constituem a matéria-prima das idéias” (Valdemarin, 2000).

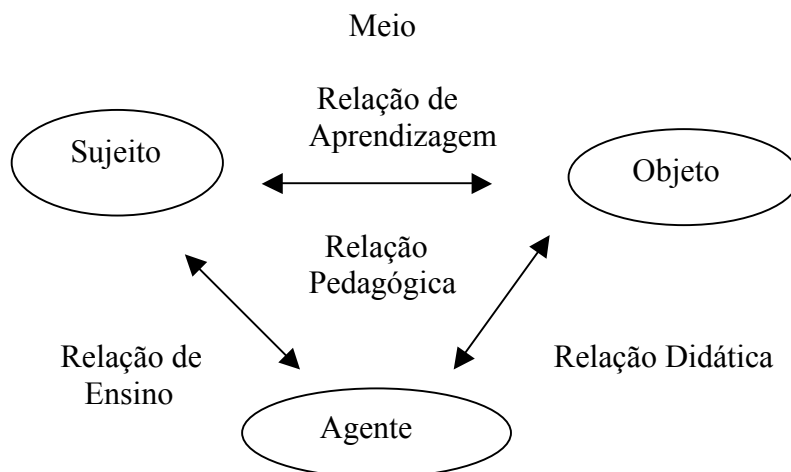
² Naturalização seria o processo de preparação dos organismos vivos, onde são considerados elementos como ambiente, aspectos físicos e comportamentais do organismo, entre outros.

a ele. Para os autores, então, fornecer a amplitude de “sentido acrescentado” a todo objeto exposto deveria se constituir como um dos objetivos de formação dos animadores e dos educadores nos museus. Informar sobre os processos de preparação e de proteção dos objetos autênticos, os quais necessitam de compromissos entre “conservadores” e “mediadores” desejosos a dar sentido ao objeto, é crucial. Os objetos, sejam naturais, técnicos ou artísticos, podem constituir tanto fontes de prazer estético, de deleite, quanto de observação científica. Assim, o visitante deverá, na visita, aumentar seu “prazer” e inclusive, graças aos cenários e às animações, “resgatar a *démarche* científica, do biólogo ou do historiador de arte, fazendo hipóteses e observações que levem a novas deduções” (Idem; p.26).

A partir do trabalho de Van-Präet e Poucet, percebe-se a necessidade de considerarmos o tempo, o espaço e o objeto de forma particular ao pensar a educação em museus.

Em outra perspectiva, citamos o trabalho de Allard *et all* (1996), no que se refere ao tema da pedagogia museal. Estes autores discutem a relação museu-escola e, para aprofundar as relações pedagógicas que ocorrem nos museus, fundamentam suas pesquisas no sistema pedagógico de Legendre, abaixo indicado:

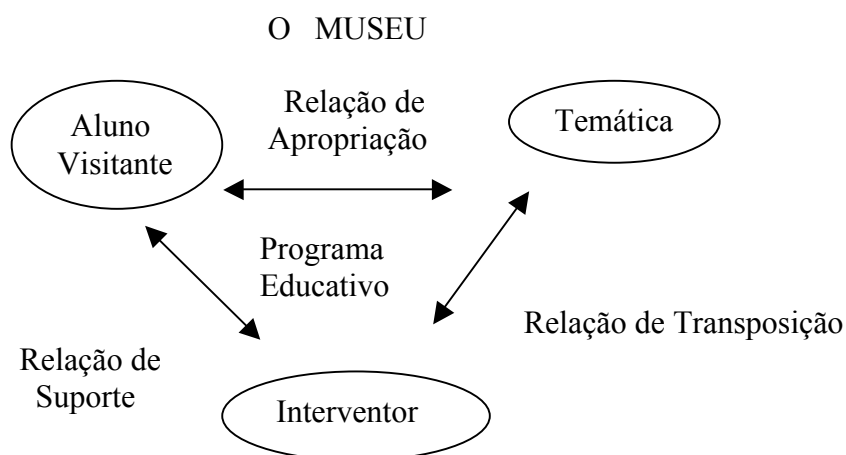
Modelo Sistemático da Situação Pedagógica
(Legendre, 1983:251, *apud* Allard *et all*, 1996)



Na opinião dos autores, tanto a escola como o museu, concorrem para a conservação e para transmissão do substrato cultural de um povo ou de uma civilização. No entanto, as duas instituições se distinguem uma da outra. Na escola, o objeto tem o papel de instruir e educar e o cliente cativo e estável, estruturado em função da idade ou da formação. Possui um programa que lhe é imposto e pode fazer diferentes interpretações, sendo, contudo, fiel a ele. É concebida para atividades em grupos (classe), com tempo de 1 ano e tais atividades são fundadas no livro e na palavra. No caso dos museus, o objeto encerra funções de recolher, conservar, estudar e expor. O cliente, por outro lado, é livre e passageiro, atendendo a todos os grupos de idade, sem distinção de formação, sendo suas atividades concebidas para os indivíduos ou para pequenos grupos. Possui exposições próprias ou itinerantes e realiza suas atividades pedagógicas em função de sua coleção e do objeto. O tempo utilizado pelo público é em geral de 1h ou 2h.

Considerando então essas diferenças, o grupo de pesquisa desses autores procurou adaptar o “modelo sistemático da situação pedagógica” de Lengendre para o ambiente de museu. Para eles, este modelo não pretende responder a todas às questões levantadas em educação museal e a vantagem de seu uso estaria na adaptação ao museu de um modelo pedagógico já testado, sendo assim uma fonte de inspiração, de discussão e de progresso (Allard *et all*, 1996:19).

Modelo Adaptado de Allard *et all* (1996) representando a
Situação Pedagógica no Museu



Destacamos, nesse modelo, a “relação de transposição” indicada pelos autores. Ao discutirem a mediação entre o conhecimento exposto e os alunos em visitas escolares, feita pelo professor ou monitor, Allard *et all*. fazem referência ao conceito de transposição didática, fundamentados no trabalho de Chevallard (1991). Afirmam, desse modo, que no processo de mediação, o saber apresentando sofre transformações com objetivo de se tornar compreensível ao público.

O tema da transposição didática, bastante explorado no contexto do ensino de ciências e matemática desenvolvido na escola, trás para discussão a existência de uma epistemologia escolar (Astolfi e Develay, 1990). Na transformação do *saber sábio* em *saber a ser ensinado*, o conhecimento ganha nova configuração, na busca de torná-lo acessível. Do mesmo modo, Allard *et all*. identificam as visitas escolares aos museus como momentos onde processos de transformação de saberes se dão, a partir da mediação entre o conhecimento exposto e o público (alunos, no caso), feita nas exposições.

Em nosso trabalho de doutorado (Marandino, 2001) analisamos a construção do discurso expositivo em bioexposições de museus de ciências. A partir do referencial da transposição didática/museográfica (Simmons e Jacobi, 1997) e dos conceitos de discurso pedagógico e de recontextualização (Bernstein, 1996), foi possível estudar os processos, atores e saberes envolvidos na produção do discurso expresso nas exposições de museus. Percebemos, nesse trabalho, que para além da transposição didática ocorrida durante a visita no momento da mediação entre saber exposto e público, outras transposições tiveram em curso na própria elaboração desse saber exposto. O que para nós se constitui como discurso expositivo, é resultado de seleções que a cultura científica passa e que são mediadas pelos diferentes saberes dos diversos atores envolvidos na produção da exposição. Além disso, essa produção é também

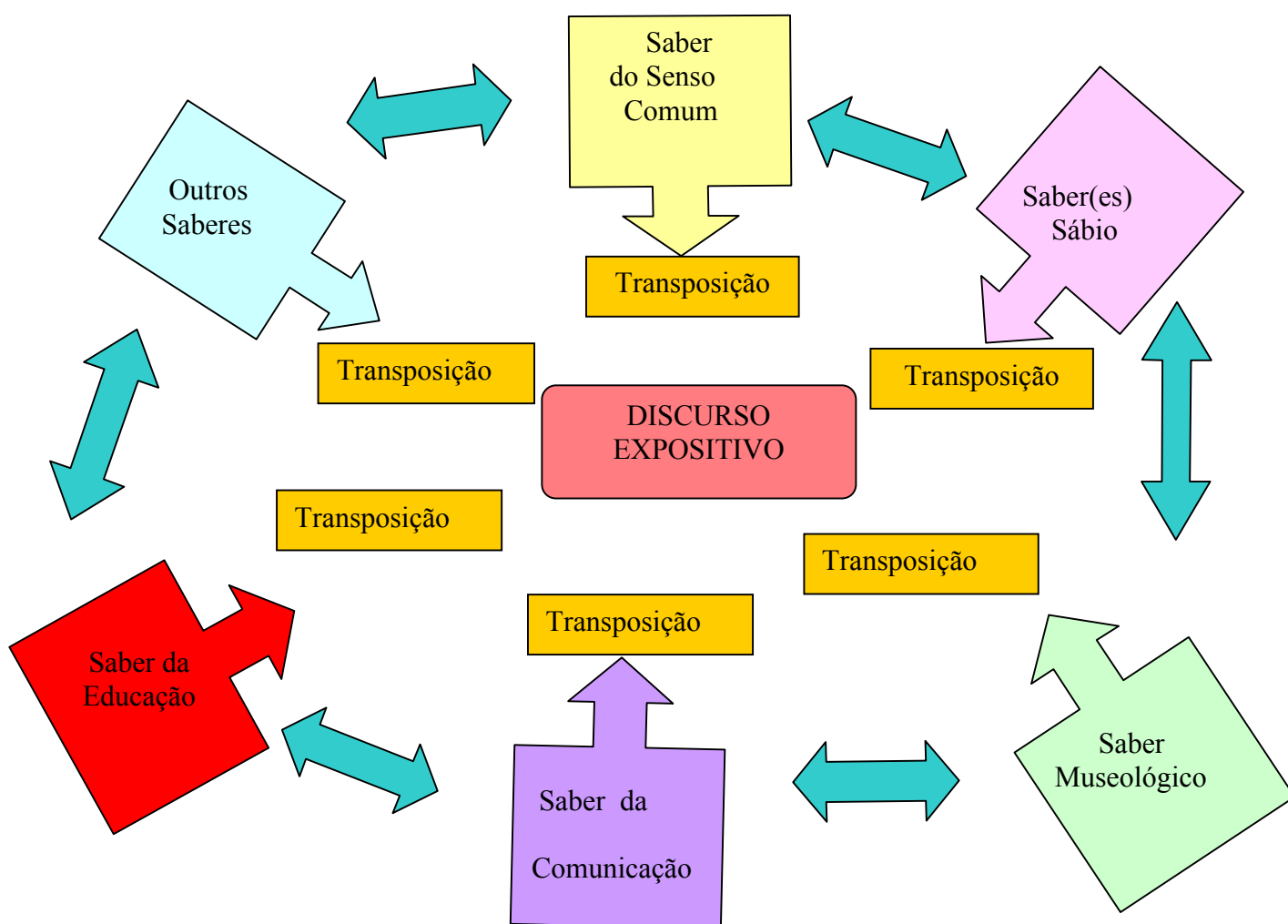
determinadas pela história dos museus de ciência, pelas histórias das instituições em particular, pelas políticas de ciência e tecnologia, de educação e de cultura que, junto com os saberes e atores antes mencionados, constituem-se como um jogo de poder o qual determina as vozes e os saberes que serão hegemônicos no discurso expositivo final.

O esquema a seguir ilustra esse processo de constituição do discurso expositivo. Os saberes indicados possuem naturezas particulares e, ao serem confrontados na elaboração de uma exposição passam por processos de transposição. Tais saberes poderiam ser caracterizados enquanto i) *saberes do senso comum*, relativos às concepções e modelos do senso comum (público) sobre conceitos e fenômenos científicos que irão se confrontar com as informações expressas na exposição³; ii) *saber sábio*, relativo aos conhecimentos de referência que são considerados na elaboração da exposição e que podem corresponder aos paradigmas hegemônicos das áreas científicas em jogo ou, numa perspectiva descontinuista e histórica da ciência, podem apresentar os diferentes paradigmas em conflito⁴; iii) *saber museológico*, relativo às reflexões do campo da museologia e dizem respeito tanto ao trabalho de coleta, conservação, salvaguarda e documentação dos objetos, como de organização da informação que será comunicada sobre os mesmos; iv) *saber da comunicação* ou das linguagens, relativo às reflexões teóricas e práticas (técnicas de *design*, por exemplo) da comunicação e aos estudos de linguagem que serão utilizados como forma de extroversão da informação nas exposições; v) *saber da educação*, relacionados tanto à aspectos de aprendizagem, como também a reflexão sobre as diversas dimensões do processo educacional, como a social, a política, a cultural e a ideológica; vi) *outros saberes*, relativos aos saberes práticos, profissionais, técnicos que, no caso dos museus de ciência, poderiam ser aqueles referentes à taxidermia ou à carpintaria, por exemplo.

³ Os saberes do senso comum poderiam ser considerados na elaboração das exposições, já que esta deve favorecer o questionamento dessas concepções, e, além disso, constituem referencial para o desenvolvimento de pesquisas no campo educacional nos museus (por exemplo, de aprendizagem).

⁴ Referem-se também aos saberes da própria história da ciência.

Esquema da Constituição do Discurso Expositivo

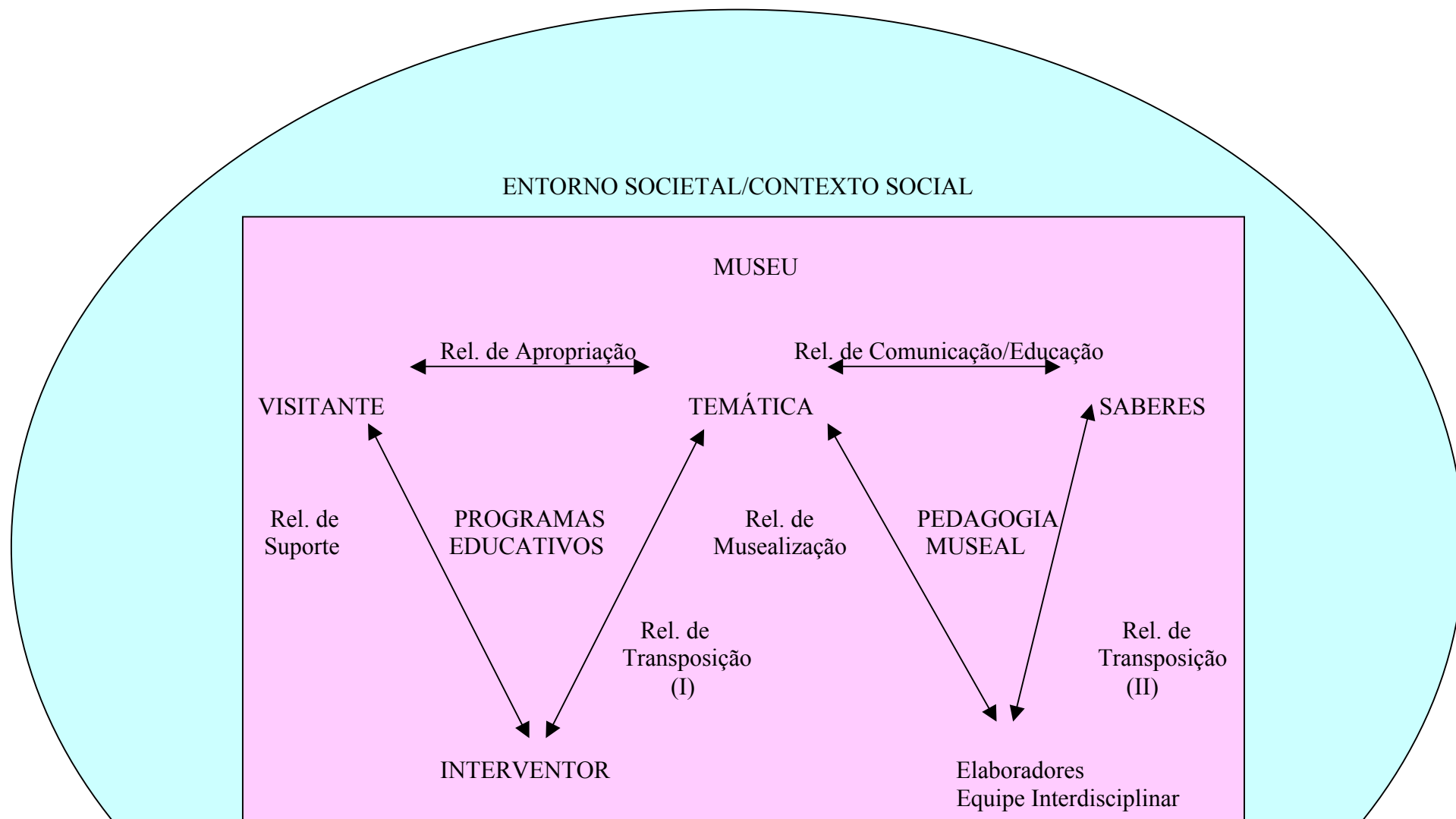


Propondo um Modelo para o Estudo das Relações Pedagógicas nos Museus

Tendo por base as reflexões apontadas e inspirados no modelo de Allar *et al* (1996), elaboramos uma proposta de compreensão da situação didática que ocorre nos museus, levando em conta tanto os processos de transposição que ocorrem na elaboração do discurso expositivo quanto aqueles que se dão na mediação deste discurso com o público. O “Modelo para Estudo das Relações Pedagógicas em Museus de Ciências”, procura caracterizar especialmente o processo de transposição didática/museográfica, no interior na instituição museu, na sua dimensão de educação e

comunicação. Tem a intenção de afirmar os espaços de museus enquanto locais onde se estabelecem relações pedagógicas próprias e que, em um determinado momento, poderão ser utilizados pela escola ou qualquer outra instituição ou grupo social.

Modelo para Estudo das Relações Pedagógicas em Museus de Ciências



O modelo proposto caracteriza, dessa forma, a pedagogia museal, condicionada pela relação entre os diferentes saberes, que passariam por um transposição didática/museográfica (I), realizado pelos mediadores e elaboradores das exposições que, em tese, possui caráter interdisciplinar através de um processo de musealização, tornariam tais saberes constituindo a temática concretizada na forma de exposição, de discurso expositivo. A segunda parte do modelo repete a proposta de Allard *et al* (1996) e estaria relacionada aos programas educativos que poderiam ser desenvolvidas pelo museu na interação com a escola, com outra instituição social, com o visitante em grupo ou sozinho. Nesse caso, os interventores seriam os atores do processo da transposição didática. O conhecimento exposto no museu passaria para ser compreendido pelo público fora do museu. Todas essas relações estariam ainda ocorrendo dentro de um contexto societal/contexto social e estariam sendo influenciadas diretamente por esse contexto surgiriam outros atores – órgãos financiadores, instituições governamentais, órgãos de avaliação, por exemplo, que fariam parte da *noosfera* (Chevallard, 1991)⁵ nos museus.

Em síntese, consideramos que o saber científico (sábio) sofre transformações – transposição museográfica/recontextualização⁶ – para ser exposto. Este saber é constituído na mediação com outros saberes, com outros diferentes campos de conhecimento, representados pelos atores envolvidos na elaboração das exposições (jogo de poder). Nesse processo de constituição do discurso expositivo, outros constrangimentos ainda se dão, referentes à especificidade da pedagogia museal. Tal discurso é, desse modo, determinado pelas especificidades de tempo, espaço e objetos nos museus (no caso de ciência e tecnologia) e sua vez configuram uma certa linguagem específica de comunicação com o público.

As reflexões realizadas fundamentadas nos autores citados nos fazem construir um cenário para caracterizar a educação nos museus de ciência e tecnologia, assim como os elementos que constituem a pedagogia museal.

Considerações Finais

O modelo proposto possui a função de auxiliar na compreensão dos processos educativos que ocorrem nos museus de ciências. Com base nele, defendemos que na elaboração das exposições, processo esse também educacional, é necessária a interseção de dispositivos mediadores (Forquin, 1993) que aproximam o saber e os saberes dos diferentes públicos que visitam esses espaços. Para tal é fundamental que o educador de museu participe, com seus conhecimentos, das diferentes dinâmicas da instituição museal e, principalmente, que seja elemento fundamental na

⁵ Para Chevallard (1991), a noosfera é onde se opera a interação entre o sistema de ensino e o entorno societal; onde se encontram aqueles que ocupam postos principais do funcionamento e se enfrentam com os problemas resultantes do confronto com a sociedade; onde se dão conflitos, se levam a cabo as negociações; onde se amadurecem soluções; é local de atividade e esfera de onde se pensa. Para Bernstein (1996:270) o campo recontextualizador é composto por departamentos especializados do Estado e as autoridades educacionais locais, juntamente com pesquisas e sistema de inspeção, mas também inclui as universidades e seus departamentos de educação, com suas pesquisas, fundações privadas, os “meios especializados de educação, semanais, revistas, etc. e as editoras, juntamente com seus avaliadores e consultores” e por “para campos não especializados do discurso educacional”, mas que exercem influência sobre o discurso educacional.

⁶ Para aprofundar as proximidades e distâncias entre os referenciais de transposição de Chevallard e de recontextualização de Bernstein ver Marandino (2004).

produção das exposições. Como defende Hooper-Greenhill (1994), os educadores de museus não podem estar restritos as “salas de educação”. É cada vez menos sustentável a idéia de que o educador participe somente no momento de “traduzir” as informações já dadas e prontas elaboradas pelos especialistas. O trabalho interdisciplinar, com todos os seus desafios epistemológicos, políticos e econômicos, se faz imprescindível no processo de comunicação e de educação que ocorre nos museus de ciências.

Bibliografia:

- ALLARD M., LAROUCHE. M. C.; LEFEBVRE, B.; MEUNIER,A.; VADEBONCOEUR, G. (1996) La visite au Musée. In: *Réseau*. Canadá, p. 14-19, décembre1995/janvier,.
- ASTOLFI, J. e DEVELAY, M. (1990) *A Didática das Ciências*. Campinas, Papirus, São Paulo.
- BERNSTEIN, B. A (1996) *Estruturação do Discurso Pedagógico – classe, códigos e controle*. Editora Vozes. Petrópolis.
- CHEVALLARD, Y. (1991) *La Transposición Didáctica: del saber sabio al saber enseñado*. Editora Aique, Argentina.
- FALCÃO, D. (1999) *Padrões de Interação e Aprendizagem em Museus de Ciência..* Dissertação de Mestrado em Educação, Gestão e Difusão em Biociências. Departamento de Bioquímica Médica do Instituto de Ciências Biomédicas da UFRJ, Rio de Janeiro.
- FALK, J. H. e DIERKING, L. D. (1992) *The Museum Experience*. Washington, DC: Whalesbak Books.
- FORQUIN, J. C. (1993) *Escola e Cultura: as bases sociais e epistemológicas do conhecimento escolar*. Artes Médicas, Porto Alegre.
- HEIN, G. E. (1998) *Learning in the Museum*. London: Routledge
- HOOPER-GREENHILL, E. (1994) Education, communication and interpretation: towards a critical pedagogy in museums, p. 3-25. In: *The Educational role of The Museum*. Routledge, London.
- MARANDINO, M. (2001) *O conhecimento biológico nos museus de ciências: análise do processo de construção do discurso expositivo*. Tese de doutoramento, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- (2004). Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências. In: *Revista Brasileira de Educação*, v. 26.
- SIMONNEAUX, L. e JACOBI, D. (1997) Language constraints in producing prefiguration posters for Scientific exhibition. In: *Public Understand. Sci*. Vol. 6, p. 383-408.
- VALDEMARIN, V. T. (2000) Lições de coisas: Concepção científica e projeto modernizador para a sociedade. In: *Cadernos Cedes*, Ano XIX, No 52, novembro.
- VAN-PRAET, M. e POU CET, B. (1992) Les Musées, Lieux de Contre-Éducation et de Partenariat Avec L'École, In: *Education & Pédagogies – dés élèves au musée*, No. 16, Centre International D'Études Pédagogiques.

**g) NAVAS, A. M.; CONTIER, D.; MARANDINO, M.
Controvérsia científica, comunicação pública da ciência
e museus no bojo do movimento CTS. Ciência & Ensino.
V.1, p.1 - 12, 2007.**

CONTROVÉRSIA CIENTÍFICA, COMUNICAÇÃO PÚBLICA DA CIÊNCIA E MUSEUS NO BOJO DO MOVIMENTO CTS

Ana Maria Navas

Djana Contier

Martha Marandino

Introdução

As discussões e problemáticas centradas na construção social da ciência e da tecnologia e nas implicações sociais e éticas da C&T aparecem em diferentes áreas do conhecimento como história e filosofia da ciência, sociologia da ciência e educação em ciências. No entanto, essas discussões tomam forma com a legitimação do movimento CTS. Historicamente, o movimento teve diferentes origens e seguiu diferentes correntes, porém, hoje essa segmentação é cada vez mais tênue e, por isso, é possível identificar um núcleo comum de idéias que envolvem o rechaço da imagem da ciência como atividade pura e neutra, a crítica da concepção de tecnologia como ciência aplicada e neutra e a rejeição a estilos tecnocráticos promovendo a participação pública na tomada de decisões (Auler, 2002).

Paralelamente, as discussões atuais no campo da divulgação científica apontam para uma mudança de paradigma na comunicação com o público. Se antes os modelos ditos deficitários eram utilizados de maneira difundida e incondicional, hoje existe um número crescente de propostas e projetos que valorizam os modelos dialógicos, ou seja, aqueles que de alguma forma

compreendem que a comunicação entre ciência e sociedade não é uma via de mão única, mas sim que a sociedade tem um papel determinante – e pode vir a ter ainda mais – nos rumos da ciência. Com base nessas considerações, propomos aproximar os referenciais teóricos da área de comunicação pública da ciência com aqueles que sustentam a educação com enfoque CTS, em uma tentativa de teorizar sobre a complexa e dinâmica relação entre ciência, tecnologia e sociedade.

Na área de comunicação pública da ciência é possível caracterizar, hoje, diferentes modelos que buscam explicar as relações entre a ciência e a sociedade. No contexto de modelos unidirecionais, encontramos o *modelo de déficit* o qual está fortemente associado à visão dominante da popularização da ciência (Myers, 2003; Lévy-Leblond, 1992). Nesse enfoque, os cientistas são considerados como os especialistas que “possuem” o conhecimento e o público é visto como carente (ou com um déficit) de conhecimentos de fatos relevantes de ciência e tecnologia (Durant, 1996; Lewenstein, 2003). Nesse modelo, o processo comunicativo acontece em uma única via, sendo os cientistas os emissores, e o público o receptor passivo (Sturgis e Allum, 2004), sendo seu propósito a disseminação do conhecimento. Aqui pode

ser feito um paralelo com os modelos tradicionais de ensino de ciências, mais centrados na própria ciência do que nos estudantes (Aikenhead, 1994).

As críticas geradas ao redor do modelo de déficit e imbuídas dentro das mudanças estruturais da sociedade democrática do século XX levaram ao surgimento de modelos também democráticos de comunicação pública da ciência. Sob a perspectiva de modelos dialógicos ou bidirecionais de comunicação, encontramos o *modelo de participação pública* que se baseia no compromisso de democratização da ciência e da tecnologia (Lewenstein e Brossard, 2006). No referido modelo, a participação do público e dos cientistas em assuntos de C&T e na formulação de políticas científicas e tecnológicas se dá nas mesmas condições e em espaços propícios para isso como fóruns, debates e conferências de consenso (Durant, 1996; Lewenstein e Brossard, 2006). Pressupõe-se, como condição necessária para o desenvolvimento dessas atividades, a valorização do diálogo entre os cientistas e os não-cientistas (Durant, 1996).

Acreditamos que essa discussão sobre modelos participativos, que envolvem uma concepção de ciência humana e dinâmica, e uma concepção de público ativo, crítico e participante, possa se enriquecer com as discussões que permeiam o movimento CTS e que defendem, justamente, uma apresentação da ciência mais contextualizada, crítica e politizada e, com isso, contribuir para que os cidadãos lidem com os riscos e benefícios da ciência e da tecnologia.

De acordo com os pressupostos do movimento CTS no campo da educação

em ciência, o aumento da participação da sociedade em assuntos de ciência e tecnologia seria desenvolvido a partir de algumas mudanças (radicais) no currículo de ciências no contexto da educação formal, apresentando uma visão diferente de ciência e de tecnologia, que passasse a explorar suas relações intrínsecas, mas geralmente omitidas, com a sociedade. Segundo Auler (2002), apesar de não haver um discurso consensual quanto aos objetivos, conteúdos e abrangências, alguns pontos da educação com enfoque CTS podem ser consideradas bases comuns: relacionar a ciência com as aplicações tecnológicas e os fenômenos da vida cotidiana; abordar o estudo daqueles fatos e aplicações científicas que tenham uma maior relevância social; abordar as implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da ciência e do trabalho científico; e adquirir uma compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico.

Santos e Mortimer (2001) destacam, no contexto dos currículos CTS, como a questão da tomada de decisão vem sendo amplamente discutida na literatura, relacionada com processos de letramento científico e associada à formação de alunos/cidadãos capazes de exercer uma ação social responsável. Para os autores, a tomada de decisão em uma sociedade democrática pressupõe um debate político e a busca de soluções que atendam amplos setores da sociedade. Identificamos, nesse ponto, uma articulação com os modelos participativos de comunicação pública da ciência (experiência leiga e participação cidadã), uma vez que atividades como conferências de consenso e fóruns de debate se apresentam como espaços propícios para que aconteça o diálogo

entre a comunidade, os cientistas e os formuladores de políticas.

À luz dessas considerações, percebemos que aspectos chave dos modelos participativos de comunicação pública da ciência estão presentes na educação em ciências com enfoque CTS, tendo entre eles (1) a promoção da participação cidadã e a tomada de decisão em assuntos de C&T em prol da democratização do conhecimento científico, (2) a rejeição da “deficiência do público” como foco das relações entre ciência e sociedade (Auler, 2002) e, conseqüentemente, a valorização dos conhecimentos e das experiências prévias frente ao conhecimento científico e tecnológico e (3) o reconhecimento da natureza interativa, dinâmica e controversa da ciência.

As considerações acima nos mostram que os mesmos pressupostos do CTS que dão suporte para uma proposta diferenciada de educação em ciências, no contexto da educação formal, podem ser explorados no contexto da educação não formal. De fato, acreditamos que a aproximação sugerida entre o movimento CTS e os modelos participativos de comunicação em ciência, possa ser trabalhada, de uma forma evidente, em mídias e espaços de educação não formal que, como os museus, viabilizem discussões sobre temáticas controversas, contemporâneas¹ e polêmicas em torno a

assuntos de C&T.

Nesse contexto, vemos que a abordagem da controvérsia científica em museus tem sido tema de destaque na bibliografia (Durant, 1996, Mazda, 2004; Macdonald e Silverstone, 1992; Pedretti, 2004). A ascendência dessas discussões está de certa forma relacionada à perspectiva lançada por Pedretti (2004) quando afirma que, nas últimas décadas, após um período de certo consenso sobre quais eram os parâmetros relevantes nos ambientes de educação não formal, iniciou-se um período de discordância e questionamento sobre o papel desses locais para apresentar e representar a ciência para o público e estabelecer relações com ele. O que foi a marca registrada de museus e centros de ciências, como “as maravilhas da ciência”, “objetos expositivos” e “gabinetes de curiosidade”, passa hoje por um momento de averiguação e crítica (Pedretti, 2004).

Sabe-se que o conhecimento científico não é algo acabado. Durante a produção da ciência os fatos se encontram em processo de elaboração e, muitas vezes, há questionamentos, posições contrárias, hipóteses inacabadas, além de implicações éticas, econômicas, legais e sociais. Como indica Durant (1996:235) qualquer exposição é “necessariamente um ato de interpretação” e os responsáveis por produzi-las devem apresentar uma determinada visão particular do tema, frente a várias outras possíveis e tão relevantes quanto, o que traz uma responsabilidade enorme para os produtores dessas mídias. Esse trabalho demanda tomar decisões difíceis do ponto

1 A concepção de “contemporâneo” será por nós problematizada para que possamos estabelecer parâmetros de análise desse aspecto nos museus de ciências. Consideramos assim que a análise sobre a contemporaneidade da Ciência nas exposições de museus deve contemplar a dimensão do “novo”, mas também, e principalmente, a oportunidade de compreensão e interpretação pelo público do

conhecimento biológico – antigo ou recente - de forma crítica, na perspectiva de formação da cidadania.

de vista intelectual e ideológico e, nesse sentido, deve-se ter clareza sobre “que história se quer contar” ao elaborar uma exposição de museu. Com base nessas considerações decidimos explorar a forma em que os pressupostos do enfoque CTS e, especificamente, as questões relacionadas à abordagem de temáticas controversas e contemporâneas aparecem em algumas exposições de museus de ciências no Brasil e no México.

1. Metodologia

O trabalho aqui apresentado tem por base dados coletados, por meio de técnicas de pesquisa qualitativa em três museus de ciências, a saber: Museu da Vida – Fiocruz, Rio de Janeiro; Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST, Rio de Janeiro; e Universum – UNAM, Cidade de México. Esses museus foram selecionados por tratarem temas polêmicos, controversos ou contemporâneos em relação a assuntos de C&T. Nessa perspectiva, selecionamos para a análise as áreas expositivas desses espaços onde o tratamento desse tipo de assuntos é explícito.

Em 1999 foram coletados dados sobre a exposição *Biodescoberta* do Museu da Vida, por meio de entrevistas semi-estruturadas, observação da exposição e análise de documentos como textos oficiais, artigos e folders. Em 2006 foi realizada observação da exposição temporária *Energia Brasil* do MAST, Rio de Janeiro, e foi feita análise documental sobre o material disponível no *website* institucional, sobre essa mesma exposição². Em 2007 foram coletados

dados relacionados com a área expositiva *Cosechando el sol* (da atual exposição permanente) do museu Universum, na Cidade do México, por meio de observação e registro fotográfico e foi realizada análise documental de textos dos painéis presentes nessa área e de textos sobre a exposição presentes no *website* institucional³.

2. Resultados

2.1 Área expositiva Espaço Biodescoberta - Museu da Vida

Nessa área expositiva, organizada a partir dos eixos temáticos biodiversidade e saúde, o objetivo é apresentar a Biologia Moderna e os conteúdos são desenvolvidos tendo por referência esses aspectos. Temas como evolução, classificação biológica, hereditariedade, reprodução, entre outros, são apresentados a partir desses eixos e, em todos eles, existem referências a aspectos históricos, possíveis de serem identificados nos textos, imagens e objetos expostos.

No *Espaço Biodescoberta*, encontramos contemplados de forma explícita ambos os aspectos relativos à análise da contemporaneidade – conteúdos “novos” e a preocupação com a produção de sentido pelo público. Temáticas recentes como os conceitos e idéias sobre teoria celular, diversidade humana, biotecnologia, transgênicos, entre outros, são apresentados a partir de uma abordagem conceitual organizada com base nos eixos propostos e através de objetos que buscam ilustrar e complementar os conteúdos abordados.

2 www.mast.br

3 www.universum.unam.mx

Tal abordagem, conforme indicam os elaboradores dessa exposição, foi fundamentada na perspectiva construtivista da educação e está calcada na interpretação e participação pelo visitante.

É importante ainda analisar como as informações atuais aparecem nas exposições, no que se refere a posicionamentos políticos e ideológicos

dos conteúdos biológicos. Ao abordar o tema sobre hereditariedade e biotecnologia, um dos textos existentes no *Museu da Vida – Espaço Biodescoberta* conta a história desse conhecimento e explica algumas técnicas utilizadas hoje para o estudo e aplicação das biotecnologias ligadas à engenharia genética. Reproduziu-se parte do texto para compreensão do exemplo:

A engenharia genética vem sendo muito utilizada na melhoria de animais e vegetais de importância agropecuária, com o objetivo, por exemplo, de aumentar a resistência de plantas a doenças e pragas ou produzir animais com mais carne e menos teor de gordura. Estas técnicas também são aplicadas na produção de medicamentos.

Na biologia molecular utilizam-se enzimas que cortam o DNA em pedaços para serem transferidos para as células de um outro organismo. Assim, os genes selecionados são incorporados ao DNA do organismo receptor, que apresentará as características do organismo doador. Ele passa, então, a ser chamado de organismo transgênico. [...]

Os avanços da engenharia genética são constantes. Em março de 1997, o cientista escocês Ian Wilmut anunciou a criação de um clone de ovelha a partir de células das glândulas mamárias deste animal.

A possibilidade de clonagem de animais trouxe apreensões à sociedade. Por um lado, ela pode ser de grande importância prática em diversos setores, como o aumento da produção de alimentos e no controle de experimentos a partir da criação de uma população de cobaias com as mesmas características. Por outro lado, reduz a biodiversidade e provoca temores quanto este conhecimento ser utilizado para uma pretensa melhoria ou perfeição da raça humana.

Discute-se hoje a ética e os limites da manipulação genética dos seres vivos, principalmente no que se refere aos riscos à saúde da humanidade e ao meio ambiente. Regras para o controle destas experiências vêm sendo estabelecidas pela sociedade em conjunto com a comunidade científica.

2.2 Exposição Temporária "Energia Brasil" - Museu de Astronomia e Ciências Afins

A exposição temporária *Energia Brasil*, do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST) do Rio de Janeiro, apresenta um panorama da história da utilização da energia no país, com ênfase no uso da energia nuclear para a geração de energia elétrica. Apresenta ainda todas as etapas do ciclo do combustível nuclear, desde a descoberta da radioatividade do urânio até o acidente na Usina de Chernobyl. É possível entender ainda como se produz essa energia e conhecer dados sobre a tecnologia nuclear e os cuidados que devem ser tomados com os rejeitos radioativos. A exposição também

acaba com alguns mitos sobre a radioatividade, mostrando que ela está por toda parte, em diversos materiais e aparelhos eletrônicos de uso diário (MAST, 2007).

A exposição é composta por fotografias e informações científicas, objetos interativos, filmes e jogos. Dentre os vários elementos expositivos vale destacar o painel intitulado '*Controvérsia: O Brasil deve produzir Energia Nuclear para gerar energia elétrica?*' que apresenta depoimentos de pesquisadores, políticos, ativistas e professores universitários com diferentes pontos de vista sobre a questão, como mostra nos dois exemplos a seguir:

“O Brasil não deve desperdiçar recursos públicos com a energia nuclear, que é extremamente cara, suja (lixo radioativo), perigosa (possibilidades de acidentes e atentados terroristas) e ultrapassada, enquanto que o país possui imenso potencial para as energias limpas e seguras como a eólica, solar e biomassa”. [...]

“Apesar da vocação hidroelétrica, o Brasil tem necessidade de diversificar a matriz energética e a energia nuclear é a melhor alternativa: não gera o efeito estufa, portanto é limpa, tem preço competitivo, é segura [...]”

Painéis como *Ciência e Guerra: 2ª Guerra Mundial e Política Nuclear na história do Brasil* trazem, com uma cronologia, aspectos e acontecimentos

relacionados com essas temáticas, como se mostra a seguir em relação ao segundo painel:

“O CNPq comandou a política nuclear até 1952, com Álvaro Alberto à frente sonhando que era fácil e barato produzir energia nuclear.”

“O Acordo Nuclear Brasil-Alemanha não atingiu as metas: as obras de Angra 2 se estenderam de 1976 a 2000”

2.3 Área expositiva “Alimentos transgênicos” - Museu Universum

No museu Universum podemos encontrar, dentre suas exposições permanentes, uma área expositiva chamada *Cosechando el Sol* dedicada à agricultura e à alimentação, cujo objetivo é mostrar os progressos científicos que México e outros países atingiram nesse campo, assim como informar e despertar a curiosidade sobre novas tecnologias utilizadas na agricultura e transformação os alimentos (Universum, 2007). Essa área está dividida em seis seções: Fotossíntese, Domesticação das plantas e

dos animais, Sistemas agrícolas tradicionais, Controle de pragas, Engenharia genética de plantas e alimentação. Em relação à sua estrutura, ela está composta por alguns painéis de texto - (Alimentos transgênicos, Normatividade sobre transgênicos, Terminator, Engenharia genética) - e um painel interativo intitulado *Mitos y realidades de los transgênicos* (Mitos e realidade sobre os transgênicos). O Painel interativo possui seis imagens (entre alimentos e itens de laboratório) e seis perguntas de resposta falso e verdadeiro como a que apresentamos a seguir:

(P) O consumo de alimentos transgênicos ocasiona danos à saúde humana (R1) Não, não é verdade. (R2) Sim, é falso. As novas variedades transgênicas são submetidas a provas especiais para saber se contêm toxinas ou substâncias que ocasionam alergias. Se alguma for danosa, ou deixar dúvidas, não sai à venda.

Em alguns casos a exposição apresenta de forma explícita questões que envolvem controvérsias atuais relacionadas com a produção de

variedades transgênicas. Como ilustra o texto a seguir extraído do painel *Terminator*:

Algumas companhias planejaram gerar variedades transgênicas incapazes de produzir descendência com a finalidade de evitar a sua propagação. Esta técnica, conhecida como terminator, ocasionou muita controvérsia, uma que vez que obrigaria ao camponês a depender da compra de sementes temporada trás temporada. Esta técnica não tem sido aplicada a nenhum cultivo comercial. A sua utilidade e riscos ainda se discutem.

No *website* institucional existe a menção a um seminário sobre a avaliação prévia para o desenvolvimento dessa exposição. Esse resumo conta que a

exposição foi concebida também a partir dos interesses do público alvo, seus conhecimentos prévios e suas opiniões sobre o tema, e as principais dificuldades

que tem o público para compreender o tema. Fato esse que mostra alguma intenção do museu em dar voz ao público.

3. Discussão

Em relação ao Espaço *Biodescoberta* do Museu da Vida, vemos (como ilustrado no trecho apresentado) que, ao trazer informações atuais sobre biotecnologia, essa exposição não fornece exemplos que mostrem aspectos problemáticos da manipulação genética, como fez para apresentar os aspectos considerados positivos dessa tecnologia. Indica-se, apenas, em uma frase, que a possibilidade de clonagem: “... *reduz a biodiversidade e provoca temores quanto este conhecimento ser utilizado para uma pretensa melhoria ou perfeição da raça humana*”. Levanta também, de forma pontual, os limites éticos da manipulação genética, sem, no entanto, desenvolver tais aspectos na mesma intensidade que aqueles considerados positivos sobre o assunto.

Também não são discutidos, no texto, aspectos relacionados às questões econômicas e políticas sobre o tema. As pesquisas sobre melhoria genética, produção de alimentos transgênicos, clonagem são extremamente polêmicas, sendo temas intensamente tratados na mídia e em exposições de museus (Mazda, 2004) e com implicações do ponto de vista político, econômico, ambiental e de saúde pública. Dessa forma, é possível ocorrer um tipo de interpretação por parte do público, através do texto, que favoreça uma imagem neutra e simplista da Ciência. Ao apresentar aspectos contemporâneos da biotecnologia, a

exposição pode assumir uma visão parcial/institucional sobre o tema, não considerando de forma satisfatória as diversas implicações que esse assunto provoca hoje em nossa sociedade (Marandino, 2001)

Em relação à exposição *Energia Brasil* do MAST e à informação contida no *site* do museu, Energia Nuclear é um tema que ainda gera muitas controvérsias, mas em torno do qual também há muita desinformação. Acreditamos que a estrutura proposta para o painel Controvérsia apresentado na exposição seja uma forma de promover a reflexão dos visitantes sobre temas atuais em ciência e tecnologia de extrema importância política e econômica. A esse respeito, Cerezo (1999) destaca a potencialidade de abordar temáticas controversas para explorar a ciência como um produto de processos sociais, pois sua natureza mostra a flexibilidade interpretativa da realidade e dos problemas abordados pelo conhecimento científico, revelando a importância dos processos de interação social na constituição da realidade ou na solução de seus problemas.

No entanto, como ilustrado nos painéis *Ciência e Guerra: 2ª Guerra Mundial e Política Nuclear na história do Brasil*, nem todos os elementos da exposição *Energia Brasil* trazem a questão da controvérsia de uma forma explícita.

Vale destacar que mesmo havendo a intenção de se incluir numa exposição um debate controverso ou levantar um tema atual polêmico, isso pode não ser muito simples. Assim como existem jogos de interesses na própria ciência, eles existem para determinar o que deve e não deve ser

exposto sobre determinada temática. Um exemplo sobre essa discussão é trazido por McDonald e Silverstone (1992) na discussão sobre a seção *Food Poisoning* (Intoxicação alimentar) dentro da exposição *Food for Thought: the Sainsbury Gallery* do Science Museum de Londres inaugurada em 1989. Em 1988, quando a exposição estava sendo concebida, a principal pergunta controversa era se existia um aumento real nos casos de salmonela, ou se a mídia estava dando mais ênfase à divulgação dos casos; e se o crescimento fosse real, quais seriam suas causas. A área *Food Poisoning*, que pretendia debater sobre essas questões, ocupou um espaço bem pequeno da exposição toda. No final, a controvérsia foi apresentada muito brevemente e, segundo a autora, uma das principais causas desse recorte se relaciona ao fato de que parte da exposição foi financiada por produtores de alimentos, sendo problemático questionar o processo de produção dos alimentos.

Em vista das colocações acima é possível considerar a existência de muitos obstáculos para a apresentação de temáticas controversas em espaços públicos e que necessitam de apoio financeiro de diferentes fontes para manter suas ações de divulgação.

No caso do Universum, acreditamos que os painéis apresentados, ao explicitar as questões de legislação envolvida com a plantação e a comercialização, ao falar sobre as possíveis consequências do plantio de transgênicos estéreis para os pequenos agricultores, ao tratar da questão da nacionalização da tecnologia mostram como as decisões do campo dito científico acabam sendo também de naturezas política, social e econômica. Por

mais que em alguns momentos o discurso recaia sobre uma visão de ciência-verdade (como no caso das perguntas verdadeiro e falso), trazer essas imbricadas relações faz com que o museu provoque no visitante a reflexão sobre essas questões. A análise acima nos remete à afirmação de que alguns museus de ciências estão assumindo um papel relevante como atores em contextos científicos, sociais, culturais e políticos, e evoluindo para incluir em suas exposições e discussões uma perspectiva de responsabilidade social e conscientização (Pedretti, 2004).

Nas três exposições mencionadas mostramos que os museus podem trazer à luz questões de caráter CTS. No entanto, os exemplos referidos não mostram como o público poderia ter uma participação mais ativa no espaço expositivo. Envolver o público de forma ativa é sem dúvida um grande desafio museográfico que pode contribuir de forma relevante para a compreensão das relações mútuas entre ciência-tecnologia e sociedade. Consideramos que um bom exemplo de como isso pode ser feito nos museus é dado por Pedretti (2004) ao relatar sobre a exposição *Mine Games* do *Science World Museum* de Vancouver, Canadá - onde os visitantes têm a oportunidade de trocar opiniões a partir de diferentes pontos de vista, e participarem de forma ativa da decisão sobre se uma mina deve ou não ser construída numa cidade fictícia. A exposição é uma simulação 3D gigante que explora os múltiplos impactos da potencial construção de uma mina numa cidade imaginária. Através de vídeos e simulações os visitantes encontram-se com moradores dessa cidade fictícia com diferentes funções

sociais (prefeito, representantes do governo, homens de negócio, banqueiros, cidadãos comuns, etc.) e com diferentes pontos de vista e interesses sobre a questão. Os visitantes participam da simulação e têm o desafio de decidir se a mina deve ou não ser construída e, se sim, qual é a maneira mais segura, econômica e ambientalmente aceitável de ser projetada. Nesse sentido o “diálogo” e o “debate” se mostram como estratégias para engajar ao público em temáticas controversas de ciência e tecnologia (Mazda, 2004). Acreditamos que as exposições apresentadas se aproximam do que Pedretti (2004) define como “exposições-críticas”. De acordo com a autora essas exposições têm o potencial de aumentar a aprendizagem por humanizarem os conteúdos científicos, por provocarem emoções, por estimularem o diálogo e o debate e por promoverem a reflexão e o posicionamento crítico. Em contraposição, as exposições experimentais e pedagógicas mostram a ciência de maneira abstrata, linear e vazia de contexto e de significado. As exposições críticas oferecem algo mais do que simples explicações sobre teorias e princípios, e tocam no cerne das controvérsias e dos debates fazendo com que os visitantes se envolvam intelectual e emocionalmente com as questões apresentadas. Exposições críticas promovem reflexão por explicitarem os processos da ciência, o papel do poder, da política e da cultura e das crenças pessoais nos processos da ciência.

Considerações finais

A abordagem da controvérsia

científica e tecnológica em museus implica desafios e demonstra possibilidades de engajamento do público. Em relação ao tratamento de temas polêmicos e de atualidade, vemos que para Macdonald e Silverstone (1992) os museus de ciências têm a potencialidade de estabelecer relações significativas entre controvérsia científica e comunicação pública da ciência. Nessa perspectiva, tais espaços poderiam contribuir na formação de visitantes/cidadãos críticos e participativos, capazes de se colocarem em relação a assuntos de C&T. Ainda para Macdonald e Silverstone (1992), a controvérsia pode trazer a idéia de que os fatos científicos são sempre negociados e que essa negociação não está confinada à comunidade científica, pelo contrário, envolve, de vários modos, outros atores sociais relacionados com os processos de representação e apropriação pública da ciência.

Se as propostas expositivas dos museus estiverem casadas com as tendências da educação da comunicação em ciências, que defendem uma apresentação contextualizada, abordagem politizada e visão crítica é mais provável que estejam contribuindo para uma percepção mais elaborada da ciência. Por outro lado, se esses espaços não incorporarem essas tendências e continuarem a apresentar apenas conceitos e fenômenos, enaltecendo a interatividade como único caminho para a familiarização com a ciência, é provável que estejam deixando de aproveitar suas potencialidades (Mintz, 2005). Nesse sentido, vemos que essas exposições que levam ao público assuntos científicos de relevância social, política e econômica,

como é o caso de se discutir os alimentos transgênicos, a produção de energia, e a aplicação das biotecnologias ligadas à engenharia genética, contemplam uma das dimensões da educação em ciências com enfoque CTS no que diz respeito a 'ensinar um fenômeno natural de maneira que ele esteja mergulhado no ambiente tecnológico e social do estudante' (Aikenhead, 1994).

Vale destacar, nesse ponto, a reticência colocada por Macdonald e Silverstone (1992) sobre a dificuldade de explorar temáticas polêmicas e controvérsias nos museus de ciência e tecnologia. Uma vez que esses espaços, na intenção de facilitar a compreensão da ciência pelo público, adotam estratégias como simplificação dos textos e adoção de um grande número de experimentos interativos, restringem a exploração de temáticas mais complexas. Ainda segundo as autoras, existe uma dificuldade relacionada à temporalidade, enquanto a TV e as mídias impressas têm um dinamismo diário, semanal, ou mensal as exposições são feitas para durarem de meses a anos, o que de alguma forma pode acarretar na facilidade dos primeiros a tratarem de temáticas mais efêmeras, que é o caso de várias temáticas controversas. Existem ainda limites e constrangimento associados à musealização, que implicam recortes e processo de recontextualização (Marandino, 2001).

Mesmo conhecendo as dificuldades em explorar temáticas controversas que estimulem uma visão crítica e uma participação mais ativa dos visitantes, podemos perceber, através dos exemplos dados, que recentemente, inclusive no Brasil, é possível identificar algumas

iniciativas de exposições que trazem à luz os debates sobre as interferências entre ciência, tecnologia e sociedade. Esses exemplos reforçam nossa idéia de que os museus de ciências podem desempenhar um papel significativo nessa mudança de paradigma da importância de participação do público em assuntos de ciência e tecnologia.

Agradecemos às instituições Museu da Vida, MAST e Universum pelo apoio para a realização deste trabalho.

Referências

- AIKENHEAD, G. What is STS Science Teaching? In: SOLOMON J. & AIKENHEAD G. *STS Education: International Perspectives on Reform*, Teachers College Press, New York, 1994.
- AULER, D. *Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de ciência*. Tese de Doutorado. Centro de Ciências de Educação, Universidade de Federal de Santa Catarina, 2002.
- AULER, D., BAZZO, W. A., Reflexões para Implementação do Movimento CTS no contexto educacional Brasileiro, *Ciência & Educação* v.7n1, 2001, p. 1-13.
- CAMERON, F., Contentiousness and shifting knowledge paradigms: the role of history and science museums in contemporary societies, *Museum Management and Curatorship* 20, 2005, 213-233.
- CEREZO, José A. López, Los estudios de ciencia, tecnología y sociedad, *Revista Iberoamericana de Educación* numero 20 (maio-Agosto 1999) 217-225pp.
- DURANT, J. Science museums or just museums of science?, In: PEARCE, S. (org.) *Exploring science in museums*, Londres: The Athlon Press, 1996.
- EINSIEDEL AA. & EINSIEDEL FE. Museums as Agora: Diversifying approaches to engaging

publics in research. In: CHITTENDEN, D.; FARMELO, G. & LEWENSTEIN, B. (eds). *Creating connections: museums and the public understanding of current research*. Oxford: Althamira Press, 2004.

IRWIN, A. & MICHAEL, M. The public understanding of science and technology: from cognition to context. In: _____. (orgs.) *Science, Social Theory and Public Knowledge*. Philadelphia: Open University Press, 2003.

LÉVY-LEBLOND J. M. About misunderstandings about misunderstandings. *Public Understanding of Science*, v. 1, n.1, p. 17-21, 1992.

LEWENSTEIN, BV. *Models of public communication of science and technology*. Version 16 Junho 2003. Disponível em <http://communityrisks.cornell.edu/BackgroundMaterials/Lewenstein2003.pdf>

LEWENSTEIN, BV.; BROSSARD, D. *Assessing Models of Public Understanding in ELSI Outreach Materials* U.S. Department of Energy Grant DE-FG02-01ER63173: Final Report. Cornell: Cornell University. 2006.

MACDONALD, S.; SILVERSTONE, R. Science on display: the representations of scientific controversy in museum exhibitions. *Public Understanding of Science*, v.1 (1) p. 69-87, 1992.

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

MAZDA, X. Dangerous ground: public engagement with scientific controversy. In: CHITTENDEN, D.; FARMELO, G. & LEWENSTEIN, B. (eds). *Creating connections: museums and the public understanding of current research*. Oxford: Althamira Press, 2004.

MAST. Exposição: Energia Brasil, Museu de astronomia e Ciências Afins, catalogo em PDF disponível em < <http://www.mast.br>>. Acessado em 04.03.2007

MINTZ, A Science Society and Science Centers. *História, Ciências, Saúde: Manguinhos*, V.12 (suplemento), Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, Casa de Oswaldo Cruz, 2005. p. 267-280

MYERS, G. Discourse studies of scientific popularization: questioning the boundaries. *Discourse Studies*, v.5, n.2, p. 265-279, 2003.

PEDRETTI, E. G. Perspectives on Learning Through Research on Critical Issues-Based Science Center Exhibitions. *Science Education*, 88 (Suppl. 1):34- 47, 2004

Universum-UNAM. *Agricultura y alimentación "Cosechando el Sol"*, Disponível em < <http://www.universum.unam.mx/>>. Acessado em 17.04.2007

STURGIS, P.; ALLUM, N. Science in society: re-evaluating the deficit model of public attitudes. *Public Understanding of Science*, v. 13, n.1, p. 55-74, 2004.

WYNNE, B. Public understanding of science. In: JASSANOF, S., MARKLE, G., PETERSEN et al.(eds) *Handbook of Science and Technology Studies*. Londres: Sage Publications. 1995.

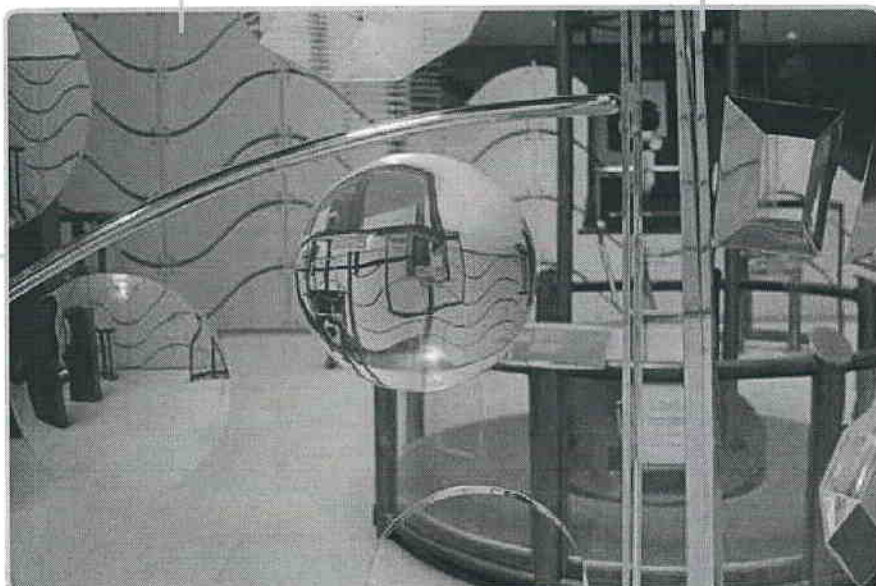
WYNNE, B. Saberes em contexto. In: MASSARANI, L., TURNEY, J.; MOREIRA, I. (eds). *Terra incógnita: a interface entre ciência e público*. Casa de Ciências/UFRJ. 2005

Ana Maria Navas é mestranda da Faculdade de Educação, USP, São Paulo, SP. E-mail: anavas@usp.br

Djana Contier também é mestranda da Faculdade de Educação, USP, São Paulo, SP. E-mail: djanacontier@usp.br

Martha Marandino é professora do Departamento de Metodologia do Ensino da Faculdade de Educação USP, São Paulo, SP. E-mail: marmaran@usp.br

h) MÔNACO, L. M.; SOUZA, M. P. C. de; MARANDINO, M.; LIMA, L. M. de; L. FRANÇOSO, M. F.; BARÃO, C. de C.; MARQUES, M. D.; TRIVELATO, S. L. F. Conversas de aprendizagem na "oficina de classificação de animais": um estudo no Museu de Zoologia-USP. In: LOZANO, M. *et al.* (Orgs). Evaluando la comunicación de la ciencia. Una perspectiva latinoamericana. México D. F.: CYTED, AECI, DGDC-UNAM, 2008, v.1, p. 63-82.



Conversas de aprendizagem na “oficina de classificação de animais”: um estudo no Museu de Zoologia-USP

**Luciana Magalhães Monaco, Maria Paula Correia
de Souza, Martha Marandino, Luana Maria de
Lima, Márcia F. L. Franço, Cristina Barão, Mirian
David Marques, Silvia L. F. Trivelato**

➤ RESUMEN

Este trabajo aborda el estudio de las interacciones discursivas durante la realización de un taller libre ofrecido al público escolar por el Museo de Zoología de la Universidad de São Paulo (MZUSP), con el objetivo de discutir el tema de la clasificación biológica realizada por los zoólogos. Los procedimientos y instrumentos de la investigación fueron la observación del público escolar registrada en audio y video, y la transcripción y análisis de las conversaciones de los alumnos durante la actividad. Los diálogos se dividieron en episodios de enseñanza (Carvalho et al 1992) y fueron analizados a partir de categorías de conversaciones de aprendizaje (Allen, 2002; Garcia, 2006). Entre los resultados se obtuvo que las principales categorías encontradas en los talleres se repitieron en un porcentaje similar dentro de cada episodio: el mayor porcentaje correspondió a las conversaciones estratégicas, seguido de las perceptivas y finalmente las estratégicas y perceptivas. Estas categorías de conversación muestran que los criterios usados por los alumnos para la clasificación de los animales pueden estar basados más en conocimientos previos de los alumnos, que en el estímulo promovido en el espacio museal. Sin embargo, se pudieron detectar algunos aspectos relacionados con el proceso de aprendizaje. Estos hacen referencia al papel que desempeñan el educador y el monitor, y a la función que cumple el diálogo dentro de un grupo de alumnos que realizan una actividad lúdica en un espacio físico de las exposiciones.

➤ PALABRAS CLAVE:

Museos, centros interactivos de ciencia, planetarios y educación no formal.

➤ INTRODUÇÃO

A Biologia é objeto de pesquisa e de exposição em museus há muito tempo. O interesse pelos fenômenos biológicos e pelas formas animais e vegetais ampliou a existência dessas instituições e levou à consolidação da História Natural como ciência moderna emergente. No século XIX, esses museus caracterizaram-se por enfatizar a preocupação didática em suas exposições (Van-Praët, 1989) e as profundas mudanças ocorridas marcaram o desenvolvimento de uma museografia especial para esses locais. Neste mesmo período foram implantadas as primeiras instituições museológicas no Brasil, especialmente no âmbito das Ciências Naturais (Lopes, 1997). No século XX, ocorre uma ampliação das ações de divulgação científica e de ensino de ciências, incentivando a implementação de vários museus de ciência no país. Nas décadas de 1980 e 1990 valoriza-se ainda mais as ações em divulgação científica no país, especialmente por meio da criação de novos museus de ciência. Atualmente é evidente a importância dada a essas instituições, através dos incentivos e programas governamentais e não governamentais voltados à popularização da ciência em museus. Desse modo, 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 as questões, os desafios e as possibilidades que se colocam para essas instituições, em especial no que se refere à apresentação do conhecimento biológico nas exposições e nas demais ações educativas que desenvolvem.

A Faculdade de Educação da USP – FEUSP, instituição coordenadora deste projeto, propõe-se a consolidar a linha de pesquisa em educação não formal em biologia desenvolvida nos museus de ciências. O projeto é fruto da parceria entre Faculdade de Educação e Museu de Zoologia da USP- MZUSP, tendo também como parte integrante da equipe pesquisadores da Faculdade de Educação da UNICAMP, sendo financiada pelo CNPq, através do Edital Universal de 2003/2004. O estudo que apresentamos possui como foco teórico-metodológico a análise das interações discursivas com intenção de compreender aspectos relativos aos processos de aprendizagem em museus de ciências.

O MZUSP, através de sua exposição e atividades relacionadas a ela, dedica-se ao trabalho de divulgação e educação não formal em Biologia. Este museu inaugurou sua atual exposição de longa duração em setembro de 2002 e vem buscando, desde então, ampliar suas atividades de pesquisa de público e de avaliação da exposição, no intuito de obter subsídios para sua prática educativa no campo não formal. Neste sentido, a parceria entre as duas instituições – FEUSP e MZUSP - mostra-se um caminho ideal para o aprofundamento teórico e prático no campo da educação não formal em biologia desenvolvida nos museus.

Para atingir os objetivos deste trabalho, buscamos caracterizar e reconhecer a natureza das interações que o público estabelece com o conhecimento e apresentado em uma das atividades educativas desenvolvidas após exposição do MZUSP, fornecendo subsídios para sua avaliação. Trata-se de uma oficina sobre “classificação biológica” utilizando modelos de animais (miniaturas de plástico) com objetivo de discutir e a compreender a importância do estabelecimento de critérios para a classificação de objetos, um conceito básico para posterior compreensão dos princípios da Sistemática.

➤ METODOLOGIA

A pesquisa em questão utilizou abordagem qualitativa de pesquisa, na busca de compreender o fenômeno da aprendizagem em visitas ao Museu de Zoologia.

a) A oficina de classificação de animais do Museu de Zoologia-MZUSP

O Serviço de Atividades Educativas do MZUSP tem entre as diversas propostas de atividades, uma oficina de classificação de animais oferecida a grupos específicos do universo escolar desde 2002, época da inauguração da exposição “Pesquisa em Zoologia - a biodiversidade sob o olhar do zoólogo”.

A oficina é oferecida exclusivamente aos alunos de escolas que agendam visitas ao museu, porém a participação é aberta, somente os interessados a realizam ao final de cada visita. Cada escola deve agendar antecipadamente sua participação na oficina, após a visita. Nessa atividade, os alunos utilizam representações de animais (miniaturas de plástico, com diferentes cores) com o objetivo de discutir o tema da *classificação biológica* realizada pelos zoólogos. A idéia principal é que os alunos formem grupos com as miniaturas e discutam os critérios para tal, não sendo exigida uma classificação “biológica”. Após a visita os alunos se sentam no chão, no espaço expositivo, ouvem as explicações gerais feitas pelo educador e/ou monitor sobre como se desenvolverá a atividade. Na sequência são formados grupos de cinco-sete alunos que recebem as miniaturas dos animais, uma prancheta e papel em branco para anotar a classificação final do grupo.

b) Gravação de áudio e vídeo em museus: desafios metodológicos

Nosso foco de estudo foram as interações discursivas durante as oficinas livres do MZUSP, e para registro dos dados lançamos mão do recurso áudio-visual. Durante o processo de gravação fizemos alguns ajustes metodológicos e ao final de três meses de trabalho filmamos quatro oficinas. A primeira filmagem foi feita com a câmera digital dentro do grupo escolhido, quando a pesquisadora sentou-se ao lado das crianças dentro do círculo, o que deixou o som mais limpo de outros ruídos. Contudo esse procedimento dificultou a transcrição das falas, pois foi muito trabalhoso identificar quem estava falando. As crianças do grupo se movimentavam o tempo todo, cobrindo umas as outras o que dificultou a filmagem do grupo como um todo. Essa forma de filmar foi eficiente para capturar o som do grupo, mas não dos indivíduos, e por essa razão, decidimos usar a câmera a uma distância de um metro do grupo, além de pedir para se posicionarem em semi-círculo, afastados dos demais alunos. Isso permitiu ver sempre quem estava falando e diminuir o ruído das demais crianças. Ocorreram casos em que ao escolhermos aleatoriamente um grupo para filmar, perdemos na clareza das falas, pois os alunos falavam muito baixo.

Na nossa quarta filmagem, retornamos ao primeiro modo de filmagem, com a câmera dentro do grupo, onde obtivemos volume das falas, mas perdemos de novo em clareza, e a dificuldade de identificá-las foi maior que no grupo onde gravamos a distância. Decidimos ter dois grupos de filmagens distintas no intuito de confrontar a qualidade de cada modo de capturar as imagens, e avaliar em estudos futuros a melhor maneira de usar a câmera. Ao final, tínhamos dois oficinas gravadas com a câmera dentro do grupo e duas filmadas à distância, cada uma com vantagens e perdas específicas. Os alunos que participaram da filmagem eram todos do ensino fundamental com idade entre 11-14 anos, sendo que cada oficina foi representada por uma série diferente (5ª, 6ª, 7ª e 8ª).

Capturar som e imagem em um ambiente de museu sem perda da qualidade final da gravação é um esforço real de tempo, dinheiro e disponibilidade. Outros estudos apontam essa dificuldade logística e operacional afetando também a própria pesquisa (Allen, 2002; Tunnicliffe, 2004). Outro ponto a ser destacado é a própria captura de imagens e sons: a arquitetura dos museus, com pé direito alto, grandes salas, e grande circulação de pessoas, especialmente crianças, torna muitas vezes as falas inaudíveis. Essas variáveis logísticas e metodológicas foram relevantes em todo o processo de captação de som e

áudio, levando o grupo refletir sobre novas formas de usar o espaço e o equipamento de filmagem.

O processo seguinte, de transcrição das falas, foi também desafiante, já que a qualidade do áudio em geral não foi boa, além das falas dos alunos apresentarem um tom de voz muito baixo. No total foram cerca de dois horas de conversas transcritas das quatro oficinas gravadas. Cada oficina foi transcrita por uma pessoa diferente, e para minimizar as possíveis diferenças dadas ao tratamento das falas, à categorização e a análise das mesmas; os procedimentos foram discutidos antes da realização da transcrição. Além disso, após as análises individuais, os materiais das 4 oficinas foram rediscutidos no intuito de chegar a um consenso sobre os resultados.

c) Instrumentos de análise dos dados

Categorias de conversas

Após a transcrição das falas, dividimos as fases dos diálogos em **episódios de ensino** (Carvalho et al 1992). Segundo a autora, um episódio é um momento onde há claramente uma situação de ensino a qual se deseja investigar e, para melhor entender esses episódios, há a necessidade de usar categorias interpretativas adequadas aos objetivos de pesquisa.

No nosso estudo, os “episódios de ensino” facilitaram o entendimento das interações discursivas durante a oficina de classificação dos animais. Carvalho et al (1992), propõe a divisão dos diálogos em “episódios de ensino” no contexto dos estudos de aprendizagem via linguagem em sala de aula. Utilizamos aqui a mesma idéia de “episódio”, contudo destacamos ser necessário um maior aprofundamento sobre os usos de referenciais voltados para escola nos estudos realizados em espaços não formais, como os museus.

Para analisar essas falas, usamos as categorias de “conversas de aprendizagem” formuladas e aplicadas por Allen (2002) num espaço expositivo de um museu de ciências. Em suma, as categorias são:

- 1) conversa perceptiva:** incluem-se nessa categoria todos os tipos de conversas que estimulam o visitante a prestar atenção ao “universo” ao redor; que no caso do MZUSP pode partir da própria atividade da oficina ou do espaço do entorno: os objetos, dioramas, vitrines. Para tanto, os visitantes lançam mão da capacidade de nomear, classificar, identificar cada elemento observado. As subcategorias desse tipo de conversa são: *identificação, nomeação, caracterização e citação*.
- 2) conversa conceitual:** como o próprio nome diz, envolve a participação de conceitos, os quais podem ser apresentados de forma simples ou complexa, envolvendo generalizações. No caso da oficina, a partir de elementos fornecidos inicialmente pela percepção, surgem informações complementares sobre os animais, que podem ser restritas ou não ao seu campo de visão, referindo-se ao comportamento, área de vida, ou locomoção. Incluem-se como subcategorias *conceitual simples*: onde há apenas uma inferência de um conceito; *complexa*: quando levantam hipóteses, generalizações de informação da exposição ou quando há discussão sobre relação entre objetos e propriedades; *de previsão*: quando apresenta uma expectativa do que vai acontecer na exposição, incluindo o que o visitante quer ver ou fazer; *de metacognição*: quando há reflexão própria sobre os conhecimentos atuais (da exposição) ou prévios a ela.
- 3) conversa conectiva:** todo tipo de conversa que faz uma conexão explícita entre algo da exposição e/ou algum conhecimento ou experiência pregressa. Pode ser conexão com a vida, com o conhecimento, ou com a própria exibição interna ao museu.
- 4) conversa estratégica:** tipo de conversa onde há discussão explícita de como usar o espaço expositivo, incluindo os aspectos áudios-visuais, espaciais, de locomoção, de performance dos indivíduos em

relação a exposição, bem como suas ações e habilidades. No caso da oficina, todos os aspectos relacionados ao modo que se dá a atividade em si.

5) conversa afetiva: tenta capturar todas as expressões de sentimentos, como prazer, desprazer, surpresa e intriga.

Em Allen (2002), essas categorias foram usadas para análise das conversas durante visitas ao museu estudado e aplicadas individualmente, pois a autora analisou os diálogos de pares. Portanto alguns dos significados das categorias foram reinterpretados para esta pesquisa, como por exemplo, a categoria “conversa estratégica”, onde o foco é a exposição e seu espaço e, para nós, passou a ser foco a oficina e seu funcionamento, e o próprio monitor.

O conceito de aprendizagem com o qual trabalhamos aqui se afina a uma perspectiva sócio-cultural baseada na interpretação de significados, através de um processo dinamizado pelas relações sociais, e não apenas no indivíduo segundo os referenciais propostos pela própria Allen (2002), autora das categorias de conversas utilizadas como evidências de aprendizagem nesse estudo (ver também Vigotsky, 1993).

➤ ANÁLISE DOS DADOS

Para olhar como as interações discursivas durante a oficina de classificação dos animais contribuem para o processo de aprendizagem, definimos os episódios de ensino como unidades de análise.

Os episódios foram numerados numa sequência temporal, assim temos em cada oficina os episódios 1, 2 e 3, sucessivamente. A identificação das falas dos sujeitos foi definida pelos papéis de cada um, as siglas **ED** diz respeito às falas do educador do MZUSP, **MON** (1, 2 e 3) ao monitor; **PQ** ao pesquisador; **PROF** ao professor; **AL** (1, 2, 3, 4 e 5) as falas dos alunos, **FNI** a fala não identificada; **I** fala inaudíveis; **FC** fala cortada; **TMF** todo mundo falando junto.

A análise dos episódios nos permitiu averiguar a ocorrência de evidências de aprendizagem no decorrer das falas dos alunos, através da quantificação das categorias de conversas, de acordo com Allen (2002) e Garcia (2006).

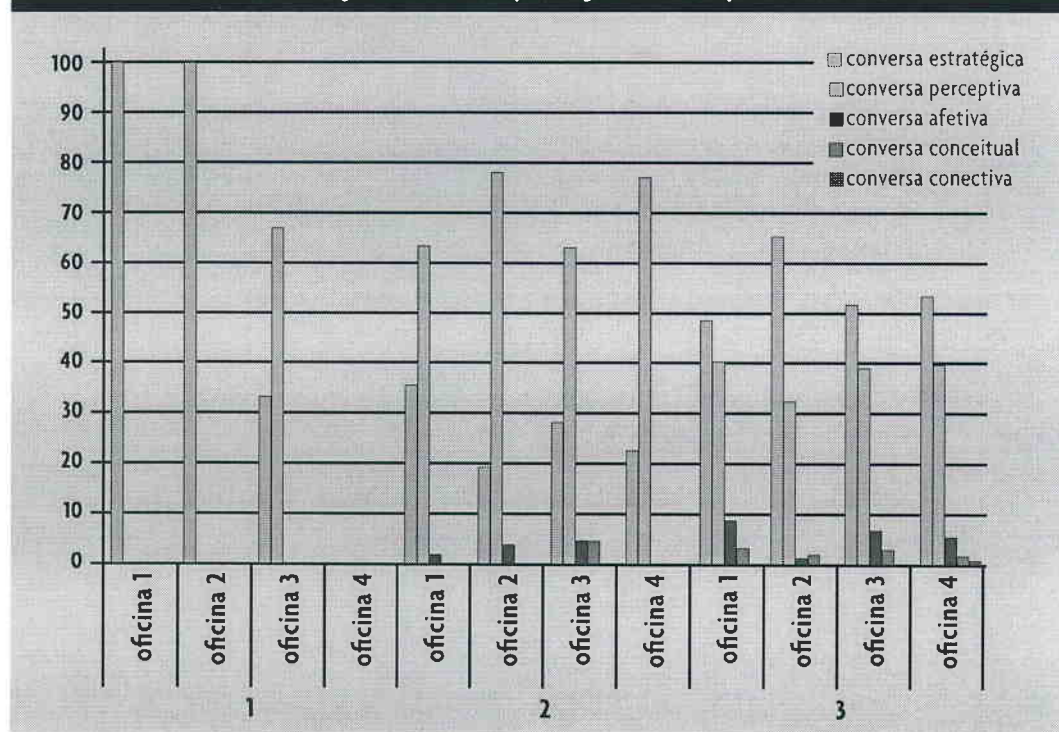
A mesma sequência de episódios apareceram sistematicamente nas 4 oficinas analisadas e são eles: *episódio 1:* apresentação da oficina; *episódio 2:* discussão do grupo sobre critérios para separação dos animais; *episódio 3:* registro escrito após a classificação.

As principais categorias observadas nas oficinas se repetiram em porcentagem similar dentro de cada episódio, o primeiro foi predominante de **conversas estratégicas**, o segundo teve porcentagem maior de **conversas perceptivas** e no terceiro predominaram as **conversas estratégicas e perceptivas**, mas também aparecem as **conversas conceituais** e **conectivas** (Gráfico 1, p. 6). As falas dos monitores, professores e pesquisadores não serão analisadas por não as considerarmos como *falas de aprendizagem*, já que esses não são os sujeitos foco da pesquisa.

Apesar da similaridade dos episódios entre as oficinas, algumas especificidades individuais surgiram, como por exemplo, a categoria de **conversa conectiva** foi observada apenas na oficina quatro. Tínhamos grupos de alunos com perfis distintos em cada uma das oficinas, o que provavelmente se reflete também em algumas caracterizações diferenciadas a cada um deles.

Para definir as categorias de conversas, olhamos o conjunto de falas dos alunos antes de nomeá-las, pois é necessário entender o contexto da fala e não apenas uma única frase isolada. Muitas vezes o aluno nomeia uma primeira vez um animal para em seguida repetir o mesmo nome no intuito de reforçar a sua

Gráfico 1. Porcentagens de conversas de aprendizagem em todos os episódios observados.



opinião ou ainda para o amigo escutar, passando a ser uma conversa não mais de **nomeação**, mas sim **estratégica**. Apresentaremos após a descrição de cada episódio, trechos selecionados da transcrição das quatro oficinas, onde estejam representados os tipos de conversas encontrados em cada um dos episódios.

EPISÓDIO 1:

É o início da oficina, nesse momento a educadora ou algum dos monitores explica aos alunos, sentados no chão, como será a atividade e o que é esperado ao final da oficina. Também são dadas recomendações de como se comportar no museu e o que se espera ao final da atividade. Em sua grande maioria, as conversas desse episódio foram classificadas de **estratégicas** em todas as oficinas analisadas.

A porcentagem de conversas **estratégicas** neste episódio está entre 40-100 % em todas as quatro oficinas. A prevalência deste tipo de conversa está diretamente relacionada ao momento inicial da oficina, quando o educador ou monitor do museu apresenta a atividade. As falas dos alunos neste episódio são, na maioria das vezes, para tirar dúvidas sobre o funcionamento da atividade, como formar os grupos, e o que devem fazer etc. A seguir reproduzimos algumas delas a título de exemplo.

Trecho 1 (oficina 1)

ED: Por que? Vocês notaram que não tem lata de lixo? Não pode. Nenhum museu a gente pode comer. FC

TMF e I

ED: FC ...tem mais ou menos 100 mil pessoas visitando esse museu por ano. Imagina se cada uma bota o dedinho melado na parede?! Não é só chatice, entendeu? Por isso é que a gente fala dessas coisas...da classificação dos

animais. É o que vocês vão fazer. Só que vocês não vão fazer com bichos de verdade, naturalmente, tá? Vão fazer com bichos de plástico. Eu não vou falar quase nada pra vocês. Eu vou deixar vocês se virarem. Tem esse saco de bichos aqui, ó. Tem tudo quanto é bicho.

ED: Tudo. Eu aposto...Eu acho que vocês já conhecem todos, praticamente. Tem uns meio esquisitos, certo?! Que nem eu sei muito bem o que é, aí vocês podem...fazer, imaginar, inventar um nome pra eles, tá?! Vocês vão pegar cada grupinho assim de uns 5, 6 tá. Pode se espalhar mais ou menos por aqui. A Maria Paula vai filmar essa oficina, porque estamos fazendo um trabalho para ver como é que os alunos fazem essa oficina. Então, vocês não precisam se preocupar com fotografia, com filmagem, com nada, tá? É um trabalho nosso aqui. Ela vai filmar, ela vai ficar num grupo, vai filmar, vai conversar com as pessoas do grupo, mas vocês não precisam se preocupar com nada! Vocês falem, vocês fiquem à vontade.

Trecho 2 (oficina 2)

MON: ... por algum motivo, ou porque já morreram, ou porque é doado, tá? E o que que acontece, as pessoas aqui do museu, que trabalham, cientistas, eles recolhem esses animais e eles têm que separar de algum jeito, então não pode colocar por exemplo um tipo de animal com outro tipo, eles têm que fazer uma separação, certo? Porque vêm tudo misturado, né? Vêm um monte de animal e o que eles têm que fazer? Separar. Separar como? Aqui a gente separa em famílias, em tipos de animais, então é, em aves, é, é, animais que mamam, né? (nesse momento os alunos falavam juntos aves, mamíferos etc) os mamíferos, ou por ambiente, como vocês estão vendo aqui, não é? ali o ambiente floresta amazônica, aqui é outro ambiente, cerrado (fala mostrando os ambientes) ali é outro, ali é outro, tá? Então é isso que eles fazem aqui, o que vocês vão fazer? Fazer a mesma coisa, só que os bichos de plástico... (vira e pega um plástico cheio de bichos e mostra) ...aqui (nesse momento os alunos falam em conjunto: Que legal!!!) ...tá tudo misturado, tem um monte de bichinho aqui, de todos os tipos, né? O que que eu quero que vocês façam: vocês vão se separar em grupos, tá? (os alunos começam a se levantar e separar em grupos), ãhan, e vocês vão fazer o que? Vão separar, tá? Como? De que jeito? Do jeito que vocês quiserem. Vocês podem separar por família, por tamanho, por ambiente, se nada se não nada, se é aquático, se não é, tá? Se tem perna, se não tem, do jeito que vocês quiserem, tá? Entenderam?

ALUNO: É individual? conversa estratégica

MON: Não em grupo como eu falei.

Começam a escolher os grupos.

MON: Pessoal, pessoal, depois vocês vão anotar, por exemplo eu quero separar em animal aquático, animal terrestre, aí vocês colocam, animal... é peixe, né? Aí vai colocando todo mundo que é aquático, aí terrestre, leão, porco, tá? Vocês separem e anotem do jeito que vocês quiserem, ok? (fala mostrando a prancheta em que os alunos farão as anotações)

EPISÓDIO 2:

Nessa fase os alunos já estão todos em seus grupos, sentados no chão em círculo, no espaço expositivo, abrindo os pacotes de bichos e começando a separar os animais de acordo com critérios que vão surgindo de cada aluno e também por consenso do grupo. Quando surge alguma dúvida em relação à classificação ou ao modelo que o animal representa, os alunos pedem ajuda a um adulto (professor, monitor ou pesquisador presente).

Neste episódio aproximadamente 65% das conversas foi classificada como **perceptiva**. Isso pode estar relacionado à escolha e negociação de um critério de classificação dos animais, conforme é a proposta da oficina. É importante ressaltar que a escolha de critérios ocorre simultaneamente com a separação física dos bichos nos grupos e, também, com a própria nomeação de alguns deles. Os alunos juntam os animais de acordo com semelhanças e aparentemente com critérios adquiridos previamente, como na escola, por meio das mídias, de conversas ou da própria visita ao MZUSP. Nesse episódio, os critérios de classificação mais evidentes nas oficinas 1 e 2 (5ª e 6ª série) são: área de vida do animal e locomoção (aéreo, terrestre, aquático). Nas oficinas 3 e 4 (7ª e 8ª séries) aparecem classificações mais refinadas onde já definem filo, classe e outros grupos taxonômicos não monofiléticos.

O segundo tipo de conversa mais freqüente neste episódio são as conversas **estratégicas** (30%) e há menos solicitação de monitores nesse momento.

As conversas **afetivas** são pouco freqüentes (4%) e o foco neste momento está na nomeação e na definição dos critérios de separação dos bichos.

Já as conversas **conceituais** apareceram em apenas uma das oficinas e aparentemente estão relacionadas, como na anterior, com a questão do foco deste episódio ser a nomeação dos organismos e definição de critérios para a classificação. Além disso, é possível que a baixa freqüência deste tipo de conversa também se deva ao fato de que neste episódio os alunos estejam concentrados no exercício de separação manual dos animais. Alguns exemplos desse episódio seriam:

Trecho 1 (oficina 1)

Nesse momento, eles acabaram de começar a atividade:

ED: *you rasgou!!! (aqui acaba de rasgar o saco plástico de bichos)*

AL1: *mas não dava pra tirar... conversa estratégica*

ED: *dá sim. É só ter um pouco de paciência. Mas você já rasgou....*

AL2: *a gente devia perguntar primeiro, né?! conversa estratégica*

AL1: *cê perguntou pro...I conversa estratégica*

I: *(....)*

FNI: *faz sinal pra ela (acena para a câmera). conversa estratégica*

AL2: *ó, separa em marítimo, óó. conversa perceptiva (está nomeando o grupo "marítimo")*

AL3: *que que eu falei...?? conversa estratégica*

AL1: *marítimo, terrestre, réptil... conversa perceptiva*

AL4: *deixa separado! conversa estratégica*

FNI: *voadores, marítimos conversa perceptiva*

AL5: *não, põe marítimos. Põe marítimos. conversa perceptiva*

AL5: *são dois marítimos. conversa perceptiva*

AL1: *não!! Põe réptil, anfíbio... conversa perceptiva*

AL2: *é da hora, meu! conversa afetiva*

TMF: *....*

AL1: *os marítimos ficam comigo. O arélio, o arélio....ai!!! (aqui troca a palavra aéreo por arélio sem intenção*

conversa estratégica

AL5: *Aqui fica o ar. Aqui Lucas, fica o ar.* **conversa estratégica**

AL1: *É aqui fica o ar.* **conversa estratégica**

AL3: *o ar.* **conversa estratégica**

PQ: *ai gente! não tô escutando nada...*

Trecho 2 (oficina 1)

Já é fase final do Episódio 2, antes deles começarem a registrar a separação já feita.

AL1: *aquático conversa perceptiva*

AL1: *esse aqui é o quê mesmo?* **conversa perceptiva**

AL2: *deixa eu ver....* **conversa estratégica**

FNI: *é aquático conversa perceptiva*

AL4: *aquático conversa perceptiva*

AL3: *aquático conversa perceptiva*

TMF: *terrestre conversa perceptiva*

Terrestre conversa perceptiva

Terrestre conversa perceptiva

AL1: *barata, não* **conversa perceptiva**

AL5: *terrestre, né?* **conversa perceptiva**

AL2: *não, mas...* **conversa estratégica**

AL1: *não. isso aqui é anfíbio.* **conversa perceptiva**

AL2: *esse aqui* **conversa estratégica**

AL5: *é você fica com os voadores* **conversa estratégica**

AL1: *o leão marinho* **conversa perceptiva**

AL1: *“Zeilor”, isso aqui é um leão marinho ou foca?* **conversa perceptiva**

AL2: *foca* **conversa perceptiva**

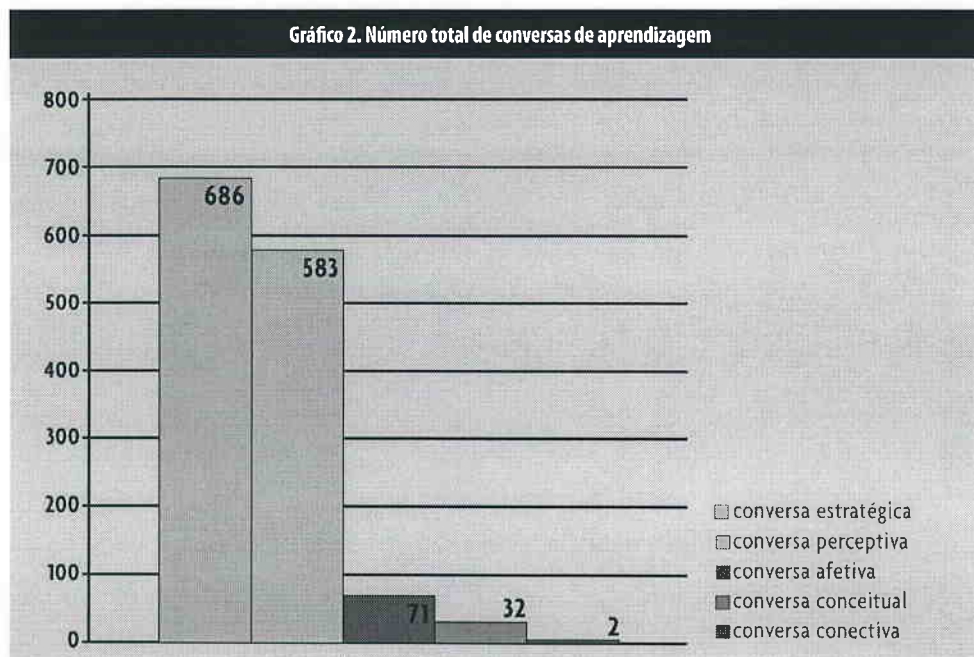
Zeilor: *I...tem barba?*

FNI: *foca* **conversa perceptiva**

EPISÓDIO 3:

É o momento em que os grupos fazem registro em papel de como separaram os animais. Cada grupo entrega o seu registro a um dos monitores, o qual será arquivado pelo Serviço de Atividades Educativas do próprio MZUSP. Essa fase é a mais longa e com maior número de falas e é quando os alunos renegociam as categorias usadas para a separação dos animais, apresentam novas dúvidas e, muitas vezes solicitam mais uma vez a presença do professor, monitor ou pesquisador que esteja mais próximo do grupo (Gráfico 2, p. 10).

Gráfico 2. Número total de conversas de aprendizagem



Nesse episódio as conversas **estratégicas** são as mais freqüentes aproximadamente 50% do total de falas. A alta freqüência de conversas deste tipo pode estar relacionada ao fato de que neste episódio, os alunos fazem o registro em papel das categorias utilizadas por eles para separar os animais. Apesar de não ter um caráter avaliativo (nem por parte da instituição escolar, nem pelo MZUSP) essa fase é levada muito a sério pelos alunos do grupo. Todos participam efetivamente do registro, ora escrevendo, ora organizando os grupos de animais ou ainda ditando o próximo animal ou categoria que deve ser registrada. Os monitores, professores e pesquisadores presentes são mais solicitados não só para tirar dúvidas como também de certa forma referendar o documento final que será deixado no MZUSP.

O segundo tipo de conversa mais freqüente foi de **perceptiva** com cerca de 40% do total de falas. A presença marcante deste tipo de conversa ocorre no momento em que os alunos estão renegociando as classificações usadas para separar os bichos, recorrendo novamente às nomeações e definições. Durante o registro surgem novamente dúvidas tanto em relação aos nomes dos animais como do grupo no qual eles se encaixam. Surgem também novas negociações a respeito dos próprios critérios de classificação escolhidos anteriormente.

Já a conversa **afetiva** variou entre 1 a 8%. Apesar da baixa porcentagem, ela é mais significativa nesse do que nos outros episódios. Ela aparece nesse episódio em todas as oficinas, onde número total de conversas é bem maior que nos demais episódios (Gráfico 2). A presença acentuada de conversas **afetivas** nesse episódio pode ser resultado desse momento em que apenas um ou dois alunos estão mais envolvidos na atividade de registro, e os demais disponíveis para gerar momentos de descontração e brincadeiras.

Em relação a conversas **conceituais**, observamos neste episódio um aumento considerável em relação aos demais. Além disso, teve uma freqüência de 2 a 3% em todas as oficinas deste episódio. Mais uma vez parece que a importância dada ao registro pôde proporcionar uma maior variedade de tipos de conversas e a possibilidade de estimular diferentes dimensões do processo de aprendizagem. Em comparação ao episódio 2, este é muito mais reflexivo do que mecânica, já que os animais foram separados no episódio anterior, cabendo agora a renegociação dos critérios e da própria classificação.

Aparece neste episódio, apenas em uma das oficinas, a conversa **conectiva** (aproximadamente 1%). A baixíssima frequência deste tipo de conversa pode estar relacionada à própria definição da categoria que pressupõe uma verbalização explícita da ligação com elementos da exposição, ou da vida pregressa dos indivíduos. As duas únicas conversas classificadas como **conectivas** fazem menção direta a um dos conteúdos da exposição, mas isso não quer dizer que outras conversas não possam apresentar alguma conexão não explícita com a visita ou com outros conhecimentos prévios.

Trecho 1. (oficina 1)

Nesse momento, surge uma dúvida, há uma discussão sobre qual seria o animal e qual a categoria que ele deveria ocupar. Há nitidamente uma discordância de opinião entre o grupo e os pesquisadores que estão filmando o grupo, sobre qual seria o animal em questão.

AL2: *isso é tatu, acho. É tatu?* conversa perceptiva

AL2: *galinha* conversa perceptiva

FNI: *veado, porco* conversa perceptiva

PQ: *parece um quati*

AL2: *quati (repetem o que a PQ fala)* conversa perceptiva

AI5: *quati* conversa perceptiva

AL1: *quati* conversa perceptiva

PQ-PROF-MON (?): *parece um quati*

AL4: *!*

AI1: *quí que é isso aqui?* conversa perceptiva

AL1: *cavalo* conversa perceptiva

AL1: *isso aqui...isso aqui é o que, tia?* conversa perceptiva

PQ-MON: *isso não é uma moréia?*

AL1: *é enguia, não é?* conversa perceptiva

AI5: *é enguia* conversa perceptiva

MON: *uma moréia*

PQ: *uma moréia* conversa perceptiva

AL1, AL5, AL2: *é enguia!* conversa perceptiva

AL2: *é enguia* conversa perceptiva

AL5: *é marítimo!* conversa perceptiva

MON: *é, a moréia tem uma outra....*

AL3: *é uma enguia! É enguia* conversa perceptiva

FNI: *é um veado* conversa perceptiva

MON: *não é um bode. É um bode*

AL4: *eu falei que era um bode.* conversa perceptiva

AL2: *bode expiatório!* conversa afetiva

Trecho 2. (oficina 4)

AL2: Louva Deus. conversa perceptiva

AL2: Louva Deus. conversa perceptiva

AL1: I.

AL2: Deus. conversa afetiva

AL2: DEUS (levanta os braços para o alto) conversa afetiva

AL3: louva a DEUS (Levanta os braços para o alto) entendeu? conversa afetiva e conversa estratégica

AL1: louva a? conversa estratégica

AL3: não. louva Deus só. conversa estratégica

AL2: grilo. conversa perceptiva

AL3: pra mim isso não é aracnídeo, nem isso, nem isso, é tudo inseto. conversa perceptiva

AL2: Isso pra mim é uma abelha. conversa perceptiva

AL2: Abelha. conversa estratégica

AL1: I

AL2: Isso daqui pra mim é... um furão! conversa perceptiva

AL2: é o que? conversa estratégica

AL4: I

AL2: libélula. conversa perceptiva

AL3: lembra quando a gente viu inseto naquela coisinha? Tinha barata, tinha isso, tinha tudo menos a aranha. conversa conectiva

AL2: barata. conversa perceptiva

AL2: barata. conversa estratégica

AL1: I

AL2: não é. Barata não é aracnídeo, é inseto. conversa perceptiva

AL3: barata é inseto! conversa perceptiva

AL2: barata. conversa estratégica

AL2: agora os aracnídeos. conversa estratégica

AL2: não, isso daqui é inseto. É inseto. Centopéia. conversa estratégica conversa perceptiva

AL1: isso é uma lagarta. conversa perceptiva

AL2: lagarta. conversa estratégica

AL3: pra mim isso é uma centopéia. conversa perceptiva

Trecho 3. (oficina 4)

AL3: pra mim isso é uma centopéia. conversa perceptiva

AL5: I.

AL2: I.

AL1: la – gar – ta. conversa estratégica

AL2 : lar - ga - ta. conversa estratégica

AL3: lar - gar - ta. conversa estratégica

AL1: la - gar. conversa estratégica

AL2: lar - ga - ta.

AL3: la! não tem r depois do la, gar, ta. conversa estratégica

AL2: la - gar - ta. conversa estratégica

AL3: gar. conversa estratégica

AL2: formiga é aracnídeo. conversa perceptiva

AL3: não é. conversa perceptiva

AL2: tá bom. Aracnídeo: aranha. conversa estratégica

AL5: l.

AL3: eu não sei que bicho é esse. conversa estratégica

AL2: bicho de pau, não é? (pergunta para AL3) conversa estratégica

AL2: aranha. Aracnídeo: aranha. (para AL1) conversa estratégica

AL3: não é um grilo? conversa perceptiva

AL2: vai. Aranha. Aracnídeos: aranha. conversa estratégica

AL3: Ah, agora esses são os mais fáceis. conversa afetiva e conversa estratégica

AL5: pingüim. Coloca ele na classe das aves. Aves: pingüim conversa perceptiva

AL2: não, mas deixa ela fazer aracnídeos. conversa estratégica

AL1: l.

AL2: aracnídeos... conversa estratégica

AL1: eu já pus aranha aqui... conversa estratégica

AL2: ah sua burra, aranha é aracnídeo. conversa afetiva e conversa perceptiva

AL3: põe entre parênteses: aracnídeo. Só. conversa estratégica

AL2: vai. conversa estratégica

AL3: põe, entre parênteses. conversa estratégica

AL2: muito bem. Agora aves: pingüim. conversa estratégica

AL1: l.

AL2: aves. Pingüim é entre parênteses. conversa estratégica

AL2: mamíferos. conversa estratégica

AL5: l.

AL2: l.

AL4: l (...) só aves. conversa estratégica

AL2: agora vem os mamíferos. conversa estratégica

AL2: será que tudo isso é mamífero, esse daqui (...)l. conversa perceptiva

AL4: l.

AL3: pra mim esse daqui (...) l mas tudo bem. **conversa perceptiva e conversa estratégica**

AL2: l.

AL5: l.

AL3: o mamífero é o que dá leite! **conversa perceptiva**

AL5: alce. **conversa perceptiva**

AL2: l.

AL3: ele dá. (fazendo referência ao animal que está segurando). **conversa perceptiva**

AL5: alce.

AL1: não é isso. Mas tem aquele lá ... o... l (...) ele bota ovo mas é um mamífero **conversa perceptiva e conversa conceitual**

Trecho 4. (oficina 2)

Profª: ah! E não tem nenhum animal que é inseto e é venenoso?

FNI: sim **conversa perceptiva**

FNI: tem **conversa perceptiva**

AL2: tem a cobra (pega o bicho mostrando à profª) **conversa perceptiva**

AL3: aranha não é **conversa conceitual**

Profª: cobra é um inseto?

AL1: não **conversa perceptiva**

FNI: não **conversa perceptiva**

AL3: aranha não é inseto **conversa conceitual**

Profª: cobra é o que

AL2: venenoso **conversa perceptiva**

Profª: Ela é venenosa, mas ela é o que?

FNI: réptil **conversa conceitual**

FNI: réptil **conversa conceitual**

FNI: réptil **conversa conceitual**

Profª: ta bom! Podemos ir, fizeram o registro? Podemos ir embora?

AL3: ainda não **conversa estratégica**

AL4: ainda não, ta faltando tudo isso daqui (aponta para os animais não registrados) **conversa estratégica**

Profª: ta na hora se não...

FNI: ai caramba **conversa afetiva**

➤ CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tipo de conversa mais abundante em todas as oficinas observadas foi a conversa **estratégica**, num total de 686 falas, cerca de 50% do número total de falas (Gráfico 2). A conversa **perceptiva** apareceu como o segundo tipo mais abundante com 583 falas, totalizando 42 %. A contribuição dos outros tipos de conversas foi bem menor, a **afetiva** contabilizou 71 falas, a **conceitual** 32 falas e a **conectiva** apenas 2 falas, com as porcentagens de 5%, 2% e menos de 1% do total de conversas respectivamente.

Allen (2002) encontrou predominantemente o tipo de conversa **perceptiva** em seu trabalho no "Exploratorium de San Francisco", com cerca de 70 % do total de falas observadas. O segundo tipo mais freqüente foi de **afetiva** e **conceitual**, cada um contribuindo igualmente com 56 % do total de falas. Os demais tipos de conversas contaram com 28 % de **conectiva** e 10 % de **estratégica** (Tabela 1).

Tabela 1. Número total de conversas de aprendizagem em 3 diferentes estudos.

Conversa de aprendizagem (Tipos)	MZUSP Pesquisa atual (%)	Zôo de Sorocaba (Garcia, 2006) (%)	The Exploratorium, San Francisco (Allen, 2002) (%)
Estratégica	50	12	10
Perceptiva	43	55	70
Afetiva	5	8	56
Conceitual	2	18	56
Conectiva	0,14	7	28

Já Garcia (2006) trabalhando com as mesmas categorias de conversas de aprendizagem no Zôo de Sorocaba, encontrou também como tipo predominante a conversa **perceptiva** contribuindo com 55% do total de falas, seguida da **conceitual** com 18%, **estratégica** com 12%, e os tipos **afetiva** e **conectiva** com 7% e 8% respectivamente (Tabela 1). Garcia (2006) só contabilizou as falas **estratégicas** quando elas apareciam sozinhas, por isso talvez a porcentagem encontrada foi menor que em nosso estudo no MZUSP, onde a grande maioria das falas foi desse tipo de conversa. Em nosso caso, na maior parte das vezes elas eram falas exclusivamente **estratégicas**, sem nenhum outro tipo associado. Esse tipo de categoria foi originalmente descrita como falas relacionadas ao funcionamento da exposição no Exploratorium de San Francisco e a localização dos visitantes no espaço museal (Allen 2002). Em nossa apropriação dessa categoria, todos os aspectos relativos ao funcionamento da oficina em si foram definidos como conversas **estratégicas**, o que pode ter elevado o número total desse tipo de conversa, já que o primeiro episódio em todas as oficinas observadas é exclusivamente de explicação pelo educador de como será a atividade.

Há grande aproximação dos resultados encontrados nos 3 estudos quando olhamos a categoria de conversa **perceptiva** já que este foi o mais freqüente nos estudos de Allen (2002) e Garcia (2006), e o segundo mais predominante neste trabalho. Mais uma vez o contato com os objetos, que no caso do Museu de Zoologia são os bichos de plástico, pode levar os visitantes a desenvolverem conversas onde a nomeação, classificação e identificação sobressaem em detrimento dos demais tipos de conversa (**afetiva**, **conceitual**, **conectiva** etc).

Outro ponto a ser considerado é a presença menos acentuada de conversas **conceituais** observadas nesse estudo em comparação ao encontrado no Zôo de Sorocaba (Garcia, 2006), e isso pode ser explicado pela própria definição dos tipos de conversa **perceptiva** e **conceitual**. Os critérios usados para definição de

cada uma delas não são muito restritos, dando margem ao uso de forma peculiar a cada caso, ou seja, que dependendo de quem a interpreta pode defini-la ora como **perceptiva**, ora como **conceitual** (para detalhes ver Allen, 2002).

Quando analisamos o exercício de classificação desenvolvido na oficina, percebemos que os alunos se valeram mais de critérios não taxonômicos, como área de vida e modo de locomoção para dividir os grupos do que a critérios usados pelos zoólogos, ou relativos ao conteúdo abordado durante a visita ao museu. Ao olharmos a disposição dos animais em seus ambientes no espaço expositivo no qual a oficina é realizada (módulo 4), notamos que há uma forte ligação com suas áreas de vida e formas de locomoção, o que pode estar influenciando as categorias usadas pelas crianças. Deve-se ressaltar também que os procedimentos de classificação de seres vivos é algo presente em várias atividades escolares, logo os critérios de classificação propostos não podem ser atribuídos somente à visita. Além disso, não é objetivo primordial da oficina avaliar se existe uma ligação entre visita e os critérios usados pelos alunos, mas sim estimular o exercício de classificação. Embora o museu em sua exposição assuma a perspectiva de “classificação filogenética”, as crianças apresentaram uma classificação muito próxima daquelas propostas pelas idéias aristotélicas e linenianas sobre classificação..

Este tipo de classificação não taxonômica ou não zoológica encontrada nas oficinas, corrobora os resultados encontrados em outros estudos sobre a classificação de animais por estudantes. Kattmann (2001) aplicou uma série de questionários para crianças entre 9 a 16 anos, onde pedia para que cada aluno fizesse sua própria classificação para alguns grupos de animais conhecidos. A grande maioria das crianças das oficinas do MZUSP usou os mesmos critérios de separação encontrados nesse estudo: aquáticos, terrestres, voadores e rastejantes. Nele ainda, os estudantes mais velhos (a partir de 13 anos) incluíram critérios taxonômicos para a classificação mais próxima de um zoólogo, mas ainda assim permaneceram com os critérios locomoção e área de vida.

Em um outro estudo sobre o tema “classificação de animais”, feito por Tunnicliffe e Reiss (1999) a grande maioria dos alunos participantes, independente da idade ou do sexo, usaram critérios anatômicos para nomear e agrupar os animais. A atividade consistia em nomear, classificar e agrupar 6 espécies de animais preservados para crianças de 5-14 anos. O uso dominante de características anatômicas para classificação dos animais (forma do corpo, tipo de bico, asa, cor, tipo de face etc) desconectadas do habitat ou do comportamento, pode se relacionar segundo os autores, com a necessidade humana premente de nomear e classificar todas as coisas do mundo. Essa visão de mundo seria reforçada também pelo modo de ensinar Biologia, que prioriza o animal em si, deslocado do contexto do seu habitat ou o comportamento associado a ele (Tunnicliffe e Reiss, 1999).

A classificação dos animais observada na oficina do MZUSP ilustra exatamente essa necessidade de nomear os animais, uma vez que privilegia o contato direto com o objeto, no caso uma representação de um animal, sem um contexto prévio, promovendo instintivamente a caracterização e a nomeação dos mesmos.

Por fim, um aspecto merece atenção. Após agrupar os animais, os estudantes escrevem em papel como eles dividiram os grupos e isso fica como um documento entregue ao MZUSP. Nesse processo de registro, algumas dúvidas surgem entre os alunos, e muitas vezes ocorrem novas nomeações. Percebe-se que os estudantes dão muita importância a essa fase da oficina, quando estão focados em cumprir um ritual muito próximo ao que um cientista faz para sistematizar os seus resultados, além de se aproximar também da Escola, por representar o momento de organização e sistematização do conhecimento.



Apesar dos vários desafios do uso e da apropriação das categorias de “conversas de aprendizagem”, foi possível compreender de maneira mais profunda o processo de aprendizagem nos espaços de educação não formal durante as visitas. Nesse sentido o uso das categorias de Allen (2002) trouxe uma nova perspectiva de se observar a comunicação durante uma visita ou atividade educacional em museus. O desafio maior é de fazer a adequação das categorias já propostas a realidades distintas onde exista a linguagem falada.

A aproximação de estudos teóricos na área de aprendizagem com as atividades educativas em museus e, principalmente focados na linguagem é um esforço que deve ser envidado cada vez mais para um maior entendimento da relação público-museu e das possíveis especificidades desses espaços de divulgação científica.

➤ BIBLIOGRAFIA

Allen, S. (2002): Looking for Learning in Visitor Talk: A Methodological Exploration, *en*: Leinhardt, G., K. Crowley, and K. Knutson, (Eds.), *Learning Conversations in Museums*, Nueva Jersey, LEA Publishers, p. 259-301.

Carvalho, A. M. P.; Castro, R. S.; Laburu, C. E. e Mortimer, E. F. (1992): Pressupostos epistemológicos para a pesquisa em ensino de Ciências, *Cadernos de Pesquisa*, (82), pp.85-89, São Paulo.

Garcia, V. A. R. (2006): *O processo de aprendizagem no Zôo de Sorocaba: análise da atividade educativa visita orientada a partir dos objetos biológicos*, Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade de São Paulo.

Kattmann, U. (2001): Aquatics, Flyers, Creepers and Terrestrials-students' conceptions of animal classification, *Journal of Biological Education*, 35 (3), p.141-147.

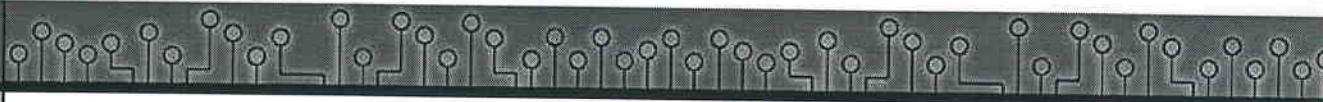
Lopes, M. M. (1997): *O Brasil Descobre a Pesquisa Científica: os museus e as ciências naturais no século XIX*, Editora Hucitec.

Van-Präet, M. (1989): Contradictions des musées d'histoire naturelle et evolution de leurs expositions, *en* Schiele, B. (ed.): *Faire Voir, Faire Savoir: la muséologie scientifique au present. Musée de la civilization*, Québec, p. 25-33.

Tunncliffe, S. D. e Reiss M. J. (1999): Building a model of the environment: how do children see animals?, *Journal of Biological Education*, 33 (3), p.142-148.

Tunncliffe, S. D. (2004): We're all going to the zoo-the effect to the social group on the conversational content of primary school children, *en*: *International Zoo Educators Association South East Asian Zoos Association Conference Proceedings*. China p.15.

Vigotsky, L. S. (1993): *Pensamento e Linguagem*, São Paulo, Martins Fontes.



> **LUCIANA MAGALHÃES MONACO**

Licenciada em biologia, mestre em Ecologia pelo INPA-Manaus. Trabalhou como pesquisadora em Unidades de Conservação de Manaus-AM e Santarém-PA: Parque Nacional do Jaú, Parque Municipal do Mindu, Floresta Nacional do Tapajós, colaboradora do Projeto "Seca floresta" do IPAM/LBA/CNPq. Atualmente trabalha com Educação Não Formal com foco em Museus, além de atuar nas áreas de educação ambiental e ecoturismo.



luc_monaco@yahoo.com.br

> **MARIA PAULA CORREIA DE SOUZA**

Bióloga. Atuou como laboratorista e professora do Ensino Fundamental. Atualmente é aluna de mestrado do Programa de Pós-graduação da Faculdade de Educação da USP, na área de Educação Não Formal com foco em Museus. Também faz parte da equipe do Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Não Formal e Divulgação Científica (GEENF).



mpauladare@hotmail.com

> **MARTHA MARANDINO**

Bióloga, professora Doutora FE-USP, orienta pesquisas em educação em museus. Coordena desde 2002 o Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Não Formal e Divulgação Científica (GEENF). Experiência profissional e acadêmica trabalhando na Coordenação de Educação do Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST/MCT, tendo também atuado como Chefe de Projetos de Pesquisa neste local (1995 a 2002) e com produção de artigos, trabalhos em congressos, materiais didáticos e exposições.



marmaran@usp.br



> LUANA MARIA DE LIMA

Bióloga. Atuou como professora de Educação de Jovens e Adultos, no Ensino Fundamental. Vem executando atividades na Divisão de Difusão Cultural do MZUSP como levantamento bibliográfico de trabalhos científicos, organização e filmagem das oficinas, transcrição e classificação dos diálogos das oficinas, manutenção e configuração de hardware, designer e diagramação de documentos (fotos, desenhos e textos), e auxílio na manutenção da exposição.



lunlim@gmail.com

> MÁRCIA FERNANDES LOURENÇO

Bióloga, mestre em Zoologia pela USP, diretora do Serviço de Atividades Educativas do MZUSP. Responsável pelos programas educativos do MZUSP. Executa atualmente os programas promovidos pelo setor educativo (atendimento a escolas, programa de cursos de extensão, elaboração de conjuntos de material zoológico para empréstimo). É professora de ensino fundamental da rede municipal de São Paulo.



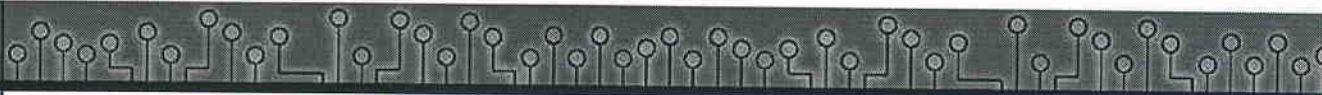
mfer@usp.br

> CRISTINA BARÃO

Pedagoga, mestre em Educação pela Universidade Estadual de Campinas, atuou no ensino-fundamental-primeiro-grau e ensino-medio-segundo-grau. Atualmente é Professora Efetiva da Prefeitura Municipal de Campinas. Atuando principalmente nos seguintes temas: Educação não formal, Museus de Ciências, escolas, imagem, formação de professores.



cristinabarao@ig.com.br



> MIRIAN DAVID MARQUES

Bióloga, professora associada e diretora da Divisão de Difusão Cultural do MZUSP. Responsável pelo projeto de adequação do espaço expositivo da nova exposição de longa duração (FAPESP, 2001). Coordenadora do projeto expositivo: "Pesquisa em Zoologia: a Biodiversidade sob o Olhar do Zoólogo" (2001-2002). Coordena atualmente os programas da Divisão de Difusão Cultural (atendimento as escolas, cursos de extensão, elaboração de conjuntos de material zoológico para empréstimo - Pró-Reitoria de Cultura e Extensão Universitária da USP).



mimarque@usp.br

> SILVIA L. F. TRIVELATO

Bióloga, professora doutora da FE-USP, trabalha na elaboração de material didático desde 1978, incluindo roteiros de atividades para professores, projetos de educação a distância para o ensino médio, coleções didáticas para o ensino fundamental e médio e material para formação continuada de professores. Orienta trabalhos de mestrado e doutorado que enfocam aprendizagem em ambientes de educação não formal como em parques zoológicos e núcleos de parques estaduais e atividades de campo como estudos do meio. Orienta também trabalhos de mestrado e doutorado que adotam a linguagem e as interações discursivas como objeto de análise das situações de aprendizagem de ciências.



slftrive@usp.br

- i) NAVAS, A. M.; MARANDINO, M. La popularización de la ciencia y la tecnología en América Latina. El caso de Brasil. Ciencias - revista de difusión de la facultad de ciencias de la UNAM. V.96, p.48 - 56, 2009.**

NAVAS, A. M., MARANDINO, M. La popularización de la ciencia y la tecnología en América Latina. El caso de Brasil. Ciencias - revista de difusión de la facultad de ciencias de la UNAM. , v.96, p.52 - 60, 2009.

DIMENSIÓN POLITICA DE LA POPULARIZACIÓN DE LA CYT EN AMERICA LATINA: ESTUDIO DEL CASO BRASILEÑO

Ana Maria Navas y Martha Marandino

Facultad de Educación – Universidade de São Paulo

Avenida da Universidade, 308 - Cidade Universitária, São Paulo - SP - CEP: 05508-900

Tel - (11)3091-3503

anavas@usp.br, marmaran@usp.br

Introducción

Entidades nacionales de ciencia y tecnología (CyT) de diversos países latinoamericanos se han visto caracterizadas, en las últimas décadas, por la presencia de un “discurso emergente” que busca promover nuevas relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad y que se contextualiza en el ámbito de la popularización de la ciencia. Este discurso ha ido permeando, cada vez más, los documentos oficiales de CyT de los gobiernos (Godin y Gingras, 2001; Irwin, 2006; Lozano, 2005; Navas, 2008) y es elaborado a partir de construcciones históricas e institucionales que han permitido la formulación de acciones, estrategias, programas nacionales y multinacionales, y propuestas de políticas públicas sobre el tema.

La movilización emprendida por los gobiernos y la inclusión de temas como popularización de la CyT o divulgación científica en la agenda política, nos remite a un cambio en el papel del Estado, que asume, al legitimar estas áreas, un nuevo contrato social. En este contexto, vemos que los argumentos para incluir la popularización de la CYT en la agenda política, varían de país en país, considerando desde objetivos generales, asociados a la educación en ciencias y tecnología, hasta compromisos específicos relacionados con la inclusión social,

la comprensión y el uso de la CyT, la promoción y valoración de la CyT, la divulgación de resultados de investigaciones desarrolladas en el área y el establecimiento de conexiones con los sectores científicos, académicos (Lozano, 2005) y demás sectores sociales.

Diversas iniciativas han sido promovidas en América Latina para articular acciones estratégicas. En esa perspectiva encontramos la Red de Popularización de la Ciencia y Tecnología de América Latina y el Caribe (Red-POP), creada por la UNESCO en 1990, para viabilizar el intercambio de experiencias e informaciones relacionadas con popularización de la CyT. El objetivo general de esta organización, descrito en sus estatutos, es “contribuir para el fortalecimiento, intercambio y activa cooperación entre los centros y programas de popularización de la ciencia y de la tecnología en América Latina y el Caribe” (www.redpop.org). Este objetivo general se desdobra en objetivos específicos que han caracterizado, también, el trabajo de otros organismos internacionales como la Organización de Estados Americanos.

Entre las actividades de la Red-POP se encuentran: la identificación de programas y proyectos en el área de popularización de la CyT, que se desarrollen por medio de cooperación regional; la divulgación de proyectos existentes en esferas nacionales y regionales para la toma de decisiones conjuntas; la mejoría de la calidad de centros y programas de popularización de CyT; el estudio de problemas identificados y la búsqueda por soluciones que se apoyen en las infraestructuras existentes de los diversos países. Las iniciativas desarrolladas son financiadas por medio de contribuciones de los centros y programas miembros, de organismos nacionales, regionales e internacionales y de entidades públicas y privadas.

Sumado a los esfuerzos de la Red-POP y manteniendo una visión internacional, la Organización de Estados Americanos (OEA) ha promovido el desarrollo de debates sobre el tema de la popularización de la CyT, que buscan dirigir programas específicos para la integración de estrategias de acción de varios países. De esa forma encontramos el proyecto *Iniciativa Hemisférica sobre Popularización de la Ciencia*, en el que participaron todos los países

latinoamericanos y que estuvo bajo coordinación del *Ministerio da Ciência e Tecnologia* de Brasil. Esta propuesta surgió como resultado del *Taller sobre Popularización de la Ciencia y Tecnología*, realizado en 2004, en Rio de Janeiro, como parte del *Proyecto de Cooperación Hemisférica y Desarrollo de Política Científica y Tecnológica*, implementado por la OEA.

Entre los objetivos de la mencionada iniciativa hemisférica se encuentran (OEA, 2009):

Conceptualiar modelos para la popularización de la ciencia, de acuerdo con las necesidades nacionales y regionales, que permitan la apropiación de la ciencia por la poblaciones para mejorar la calidad de vida y conseguir el desarrollo sostenible y equitativo; ampliar la integración y la cooperación científica entre los países de las Américas; capacitar a los profesionales que trabajan con divulgación científica; producir material de apoyo para los rerefidos profesionales y conocer la opinión y la percepción de la población sobre la ciencia y tecnología.

Otro ejemplo de instituciones articuladoras en América Latina, es el Convenio Andrés Bello (CAB), una organización que ha buscado, recientemente y por medio de procesos deliberativos, la formulación e implementación de una política regional de apropiación de la ciencia, la tecnología y la innovación (CAB, 2009). La misma propende por un cambio de percepción latinoamericano de políticas e iniciativas separadas hacia una política pública regional, articulada por los 13 países signatarios del CAB (Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Cuba, Ecuador, España, México, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana y Venezuela).

A nivel de esfuerzos nacionales de diferentes países latinoamericanos, las intenciones de los gobiernos en relación al tema de la popularización de la CyT se han manifestado por medio de acciones específicas, que difieren de un país a otro, como veremos en los ejemplos a seguir.

En el *Foro de Acción Permanente Sobre Popularización y Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología* (2005) organizado por el CAB y el Ministerio de Ciencia

y Tecnología de Venezuela, representantes de los órganos nacionales de CyT de diferentes países latinoamericanos fueron convocados para presentar la dimensión que estas áreas habían alcanzado en la agenda política. En dicho evento Gustavo Rodríguez, entonces Viceministro de Educación Superior, Ciencia y Tecnología de Bolivia presentó, dentro del *Plan Nacional de Ciencia y Tecnología 2004-2007*, el *Programa Horizontal de Difusión y Popularización de la Ciencia y la Tecnología* que proponía, dentro de sus objetivos y directrices de acción, el fomento de la divulgación del conocimiento científico y tecnológico en el país (Pavillán, 2005).

En Venezuela, el poder público reconoce, en el artículo 110 de la Carta Magna (Marcano, 2004), "*el interés público de la ciencia y la tecnología como uno de los instrumentos fundamentales para el desarrollo económico, social y político del país, así como para seguridad y soberanía nacional*". En el ámbito gubernamental, las acciones de popularización de CyT se encuentran articuladas por medio del Ministerio del Poder Popular para la Ciencia y Tecnología y de las Fundaciones de Ciencia y Tecnología (Fundacites), órganos adscritos a dicho Ministerio. Actualmente Venezuela cuenta con más de 10 Fundacites que presentan, dentro de su misión, objetivos relacionados con la popularización y divulgación de la CyT y asociados a proyectos estratégicos.

En la perspectiva de programas nacionales consolidados, Chile implementa, desde 2005, un Programa Nacional de Divulgación y Valoración de la Ciencia y Tecnología, el programa EXPLORA, creado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONICYT) con el objetivo de contribuir para la creación de una cultura científica y tecnológica en la comunidad. Este programa está presente en todo el país por medio de coordinaciones regionales que articulan diversas acciones como la Semana Nacional de CyT, ferias de ciencia y congresos (CONICYT, 2009).

En el *III Foro Conciencia Abierta* realizado en el 2008 en la ciudad de Bogotá, el Consejo Nacional de CyT de Colombia presentó el documento oficial *Política de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación*, una iniciativa gubernamental que busca "*convocar y movilizar a los agentes de la Ciencia, la*

Tecnología y la Innovación, incluyendo la sociedad colombiana en general, para que participen activamente en los procesos de Apropiación Social” (CNCyT, 2008). El referido documento reúne aspectos teóricos relacionados con el tema de la apropiación social de la CyT, actores relacionados, líneas de acción detalladas e impactos esperados a partir de la implementación de esta política.

Como parte de los esfuerzos nacionales por impulsar actividades de popularización de la CyT es importante citar, también, la iniciativa privada. En el caso de Brasil, por ejemplo, cabe hacer referencia a Vitae, una entidad que, por casi dos décadas, cumplió el papel de un órgano nacional de CyT, dando soporte financiero estable para museos y centros de ciencias en el país (Navas, 2008).

Los ejemplos referidos reúnen iniciativas de diferente naturaleza que van desde intenciones y objetivos de acción, hasta programas nacionales consolidados, que articulan diversos actores sociales. Estos ejemplos sumados a las iniciativas de otros países por definir programas nacionales de divulgación científica y de popularización de la CYT, ilustran un proceso común de movilización que busca articular, por medio de contratos sociales legitimados, acciones a largo plazo que puedan establecer relaciones sostenibles entre la ciencia y la sociedad.

Surgen, en este punto, algunas cuestiones interesantes que podrían ser colocadas.

Como son contruídos los discursos políticos alrededor del tema de la popularización de la CyT? Que aspectos históricos e institucionales están relacionados? Que concepciones de popularización de CyT son privilegiadas en esos discursos? Que modelos de comunicación pública da la CyT sustentan la acciones implementadas?

Para aproximarnos de estos interrogantes presentamos, a seguir, un estudio de caso realizado en Brasil a partir de la gestión del gobierno vigente entre 2003 y 2006, en la que el discurso sobre popularización de la CyT emergió por medio de manifestaciones explícitas del gobierno y acciones implementadas. Este estudio está contextualizado dentro de una investigación cualitativa y apoyada

en datos descriptivos, obtenidos por medio de análisis de documentos oficiales del Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT) de Brasil y entrevistas con representantes del gobierno (Navas, 2008).

Legitimación política del área de popularización de la CyT en Brasil

Como en el caso de otros países de América Latina y a la luz de documentos oficiales analizados, vemos que la divulgación científica se transformó, en Brasil, en una dimensión del discurso político (Navas, 2008). Este proceso se inició, como destacado por Moreira (2005), con el propio histórico de actividades de divulgación científica, lo que llevó a una legitimación e institucionalización política del área. Esas mismas consideraciones son expuestas por un miembro del *Comitê Temático de Divulgação Científica* del CNPq (Conselho Nacional de Pesquisa), entrevistado durante la investigación realizada:

Entonces la divulgación científica se enmarca en ese proceso histórico de crecimiento de la ciencia, crecimiento de la divulgación científica porque creció la ciencia, crecimiento del entendimiento... de la percepción social sobre la importancia de la ciencia y esos tres ejes van a interactuar para propiciar la creación de esos instrumentos del gobierno en los vários ministerios, [...] y en la propia sociedad. Y, con eso, el Ministerio, estando convencido de esa perspectiva en relación a la divulgación [...] comenzó a institucionalizarla, a tomar iniciativas institucionales y ahí vino todo... la creación del Departamento [de Difusión y Popularización de la CyT] del MCT, el financiamiento de actividades específicas de divulgación científica, la creación de comités y así en adelante...

El crecimiento del área de divulgación, claramente expuesto por el entrevistado, impulsó al gobierno a articular iniciativas existentes y crear, al mismo tiempo, condiciones propicias para el desarrollo de nuevos programas y proyectos. En ese contexto, la creación de un Departamento de Difusión y Popularización de la CyT (DEPDI), vinculado a la Secretaría de Inclusión Social del MCT, nos muestra cambios en las prácticas del gobierno, reflejadas en una institución específicamente creada para administrar, promover y desarrollar actividades de divulgación científica.

Desde su origen, en 2003, y hasta el 2006, el DEPDI mobilizó varias acciones de popularización de la CyT , entre ellas: 1) dos convocatorias para financiamiento de proyectos en al área de popularización de la CyT, (2) desarrollo de programas nacionales de divulgación científica, como la Semana Nacional de CYT y el programa Ciencia Móvel de museos itinerantes (MCT, 2007) (3) la creación de un *Comitê Temático de Divulgação Científica* dentro del *Conselho Nacional de Pesquisa*, vinculado al MCT y (4) la presentación de una primera versión de la Política Pública para Popularización de la CyT (Moreira, 2005).

En busca de categorías de análisis para las actividades de popularización de la CyT

El análisis propuesto para el caso brasileño usa como marco los modelos de comunicación pública de la ciencia descritos por Lewenstein (2003) y Lewenstein & Brossard (2006), aplicables a diferentes dimensiones y objetos de estudio, entre ellos, acciones gubernamentales de popularización de la CyT. En este caso tomamos como referencia dos grandes modelos descritos: (1) el modelo de déficit, aplicable a actividades unidireccionales, que buscan, apenas, transmitir información a grandes públicos y (2) el modelo participativo, aplicable a actividades bidireccionales, que buscan establecer un verdadero diálogo entre la ciencia y la sociedad, rescatando conocimientos locales y tradicionales.

De esta forma, los datos colectados por medio de documentos oficiales y de las entrevistas realizadas, así como la profundización teórica en los temas de referencia para esta investigación, contextualizados en el área de Estudios Sociales sobre Ciencia, nos permitieron identificar dos categorias en las que transitan las actividades de popularización del Ministerio de Ciencia y Tecnología del Brasil:

- ***Actividades informativas:*** consideran procesos y acciones que (1) buscan diseminar información sobre CyT en amplios sectores de la sociedad, (2) tienden a considerar la ciencia como un cuerpo de conocimientos dado, y un conjunto de eventos neutros que puede ser

transmitidos desde los especialistas hasta el público y (3) tienden a considerar al público como lego en asuntos de CyT y, en consecuencia, como actor pasivo y como un único grupo con características homogéneas.

- **Actividades dialógicas:** consideran procesos y acciones que (1) buscan una negociación de conocimientos entre el público, los científicos y otros agentes relacionados a la CyT (2) tienden a considerar la ciencia en una perspectiva dinámica y humana (3) consideran al público como actor activo, con características heterogéneas, con conocimientos previos sobre CyT (y sobre otras áreas relevantes para la solución de problemas reales), con derecho y capacidad de ser críticos y de participar en procesos de toma de decisión.

Presentamos, a seguir, el análisis realizado sobre las actividades de popularización emprendidas por el Ministerio de CyT de Brasil, a partir de las categorías propuestas.

Actividades de popularización de CyT del gobierno brasileño

En diferentes documentos gubernamentales analizados, como el Plan Plurianual (MCT, 2003), las convocatorias para financiamiento de proyectos de popularización de CyT de 2003 y 2006 (CNPq, 2009) y la primera versión de Política Pública para Popularización de la CyT (Moreira, 2005), fue posible identificar actividades informativas.

Este tipo de práctica aparece, comunmente asociada a los medios masivos de comunicación (tv, radio, internet), a la informatización de ambientes como bibliotecas, laboratorios y acervos, a la producción de material e información sobre ciencia y a la difusión de la producción nacional en CyT. Algunos ejemplos puntuales pueden ser destacados a partir de las directrices de acción propuestas en la primera versión de la Política Pública para Popularización de la CyT (Moreira, 2005):

Buscar una mayor presencia de la CYT brasileña en los medios de comunicación. Aumentar la autoestima de los brasileños en este dominio, con una justa apreciación de las contribuciones de los individuos, instituciones y empresas nacionales.

Otros ejemplos pueden ser identificados en las líneas de acción financiadas por la convocatória *Edital para Apoio a Projetos de Difusão e Popularização da Ciência e Tecnologia* de 2006 (CNPq, 2009):

Producción de textos de divulgación científica destinados a los diferentes medios de comunicación como periódicos, revistas, radio, tv e internet;
Creación de softwares y sites para educación y divulgación científica y de redes de comunicación dirigidas para actividades de popularización de la CyT;
Divulgación, a través de diversos medios, de informaciones y resultados de la CyT producida en el país, así como de la obra de científicos e inventores brasileños, de forma que alcancen al público escolar y a la población general.

Un aspecto central que permea las actividades desarrolladas en la lógica informativa es la necesidad de alcanzar un *público amplio*. Este elemento es um critério relevante para dar apoyo financiero a proyectos de divulgación científica presentados al Comitê Temático de Divulgação Científica del CNPq (Navas, 2008).

Por otro lado, el análisis realizado nos permitió identificar, también, indícios de actividades dialógicas. Entre ellas, la creación de Centros Vocacionales y Tecnológicos en diferentes estados del país, dentro del programa *Difusão e Popularização da Ciência* del Plan Estratégico 2004-2007 (MCT, 2003). Estos centros podrían remitirnos a un rescate y valorización de conocimientos y experiencias locales en tecnología y a una búsqueda por establecer un diálogo entre estos conocimientos y los de los especialistas.

Es, sin embargo, en la Política Pública Para Popularización de la CyT donde encontramos clara evidencia de acciones dialógicas que todavía no han sido implementadas por el gobierno, pero que son sugeridas para los próximos años.

Para ilustrar esta afirmación vemos que las directrices de acción propuestas en dicha política, pretenden (Moreira, 2005):

Promover acciones que estimulen el aumento de la participación de jóvenes de todos los segmentos.

Estimular que las actividades de Comunicación Pública de la CYT no se restrinjan a las áreas de ciencias exactas y naturales, sino que incorporen también las ciencias sociales y humanas.

Promover interacción entre ciencia, cultura y arte, con una aproximación mayor entre la CyT y el cotidiano de las personas, valorizando los aspectos culturales y humanísticos de la ciencia.

Respeto y reconocimiento de conocimientos populares y tradicionales.

Estas directrices reflejan aspectos clave que caracterizan las actividades que definimos como dialógicas, entre ellas la negociación de conocimientos entre diferentes actores sociales y la concepción de ciencia contextualizada junto a otras manifestaciones culturales.

Algunas reflexiones

Como visto, por medio del análisis realizado, el Ministerio de la CyT de Brasil (MCT) le da gran peso a actividades informativas de popularización de CyT, privilegiadas a través de medios de comunicación masivos y de beneficios, en términos financieros, a proyectos de investigación y desarrollo. Creemos que para el MCT este tipo de práctica sea prioritaria para permitir que informaciones y conocimientos de CyT lleguen a amplios sectores de la población, siguiendo una lógica de "inclusión" de conocimiento.

Aunque algunas de estas acciones se enmarquen en la producción nacional de CyT, ellas se fundamentan en procesos unidireccionales de difusión de información y en el dominante modelo de déficit de comunicación pública de la ciencia. En este sentido estamos de acuerdo con Trench (2006), autor que afirma que las estrategias e iniciativas de varias instituciones, incluyendo la gubernamentales, permanecen todavía en el modelo de déficit y continúan

atribuyéndole a los científicos el papel de direccionar aquello que el público necesita saber y comprender sobre CyT.

En relación a las actividades dialógicas vimos que, aunque ellas aparezcan apenas como indicios, con la propuesta de los Centros Vocacionales y Tecnológicos del Plan Estratégico 2004-2007, ellas están claramente identificadas como propuesta de acción en la Política Pública para Popularización de la CyT. Este hecho nos lleva a pensar en la relevancia que el tema de la participación ciudadana está adquiriendo para el MCT y la necesidad de legitimarlo por medio de una política pública.

Las consideraciones anteriores nos revelan la existencia de tensiones en el discurso de popularización del gobierno brasileño, que se muestra permeado tanto por elementos asociados al modelo de déficit , que privilegia la transmisión de información, como al modelo participativo de comunicación pública da la ciencia, que busca la superación de los modelos tecnocráticos. En este punto concordamos con Irwin (2006) quien asocia el surgimiento de tensiones y contracciones en los discursos emergentes de CyT de los gobiernos con (1) la combinación de una nueva retórica, que promueve la participación del público, con “lenguajes” antiguos y (2) la existencia de asuntos, todavía no resueltos y relacionados con el estatus epistemológico de la popularización de la CyT.

Esas reflexiones suscitan algunos interrogantes que dejaremos abiertos y que podrían ser abordados en nuevas investigaciones. El gran peso dado a las actividades informativas puede indicar que predomina el modelo de déficit en las actividades de divulgación científica implementadas por el gobierno brasileño? Qué representa para el MCT la convivencia entre modelos informativos y dialógicos y, en consecuencia, entre el modelo de déficit y el modelo participativo de comunicación pública da la ciencia? En que estacios o por medio de que acciones podrían llegar a implementarse las acciones participativas propuestas en la política pública para popularización de la CyT?

Referencias bibliográficas

- CAB (CONVENIO ANDRES BELLO). 2009. www.convenioandresbello.info/
- CONICYT (CONSEJO NACIONAL DE CYT). 2009. www.conicyt.cl
- CNCYT (CONSEJO NACIONAL DE CYT) – Colciencias. Política de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Presentación realizada en el III FORO CONCIENCIA ABIERTA: Apropiación social de CTI y Participación Ciudadana, Bogotá, 2008. <http://www.forocca2008.com/es.html>
- CNPq (CONSELHO NACIONAL DE PESQUISA). 2009. www.cnpq.gov.br
- GODIN, B., GINGRAS, Y. What is scientific and technological culture and how is it measured? Public Understanding of Science, v. 9, n. 1, p. 43-58, 2000.
- IRWIN. A. The politics of talk: coming to terms with de 'new' scientific governance. Social Studies of Science, v. 36 (2), p. 299-320, 2006.
- LEWENSTEIN, BV. Models of public communication of science and technology. Version 16 June 2003. No ar desde 2003. Disponível em <http://communityrisks.cornell.edu/BackgroundMaterials/Lewenstein2003.pdf>
- LEWENSTEIN, BV.; BROSSARD, D. Assessing models of public understanding in ELSI outreach materials U.S. Department of Energy, Grant DE-FG02-01ER63173: Final Report. Cornell: Cornell University, 2006. 46p.
- LOZANO, M. Programas y experiencias en popularización de la ciencia y la tecnología: Panorámica desde los países del Convenio Andrés Bello. Bogotá: CAB, 2005, 267p.
- MARCANO, LF. Acciones de divulgación y popularización em C&T. Ponencia realizada en el II Foro Internacional Conciencia Abierta, Bogotá, Colômbia (2004), disponible en www.cab.int.co
- MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Plano Plurianual 2004-2007. Disponível desde 2003 en www.mct.gov.br .
- MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA Plano Estratégico. Versão Julho de 2004. Disponível desde 2004 en www.mct.gov.br .
- MOREIRA, I. Communicating science and technology in Brazil: recent actions and attempts for establishing a National Program. In: IX International Conference on Public Communication of Science and Technology (PCST), Seoul, Korea 2006. PCST-9 Proceedings. Disponível em www.pcst2006.org
- MOREIRA, I. Esboço de uma política pública para a popularização da CT no Brasil. III Conferencia Nacional de CTI. Brasília, 2005.
- NAVAS, A. M. Concepções de popularização da ciência e da tecnologia no discurso político: impactos nos museus de ciências. 2008. 126p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2008.

OEA (ORGANIZACIÓN DE ESTADOS AMERICANOS). 2009. www.oas.org

PAVILLÁN, MF. Innovaciones en Popularización y Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología". II Foro Internacional Conciencia Abierta, Bogotá, Colômbia (2004) www.cab.int.co

RODRIGUEZ, G. Conferencia realizada el Foro de Acción Permanente sobre Popularización y Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología, II Encuentro de Países del Convenio Andrés Bello) en Caracas, los días 2, 3 y 4 de febrero de 2005.

TRENCH, B. Science Communication and Citizen Science: How dead is the deficit model? In: IX International Conference on Public Communication of Science and Technology (PCST), Seoul, Korea, 2006. PCST-9 Proceedings. Disponível em: <www.pcst2006.org>, acesso em fev. de 2007.

- j) MARANDINO, M.; MÔNACO, L. M. Biodiversidade nos museus: discussões sobre a (in)existência de um discurso sobre conservação em ações educativas dos museus de ciências. In: SELLES, S. E. *et al.* (Orgs.). Ensino de biologia: histórias, saberes e práticas formativas. Uberlândia: EDUFU, V.1, 2009, p. 263-278.**

Biodiversidade nos museus: discussões sobre a (in)existência de um discurso sobre conservação em ações educativas dos museus de Ciências¹

Martha Marandino²

Luciana Magalhães Monaco³

Estudos sobre processos educativos em museus de Ciências vêm sendo ampliados internacional e nacionalmente. Frente ao processo de consolidação das iniciativas de popularização da ciência e da necessidade de reconhecer os espaços de museus como fundamentais para educação ao longo da vida, tais estudos oferecem a possibilidade de uma análise mais apurada das experiências que vêm sendo realizadas.

A pesquisa que aqui apresentamos se insere na perspectiva de estudo sobre como a ciência é divulgada por meio das exposições de museus, unidades de comunicação e de educação. O Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação não Formal e Divulgação em Ciência – GEENF – da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo/

¹ Esse texto foi apresentado na X Reunión Bienal de la RED POP y IV Taller Ciencia, Comunicación y Sociedad, em São José, Costa Rica, em 2007.

² Professora da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo – Feusp e pesquisadora responsável pelo Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Não Formal e Divulgação em Ciência – Geenf.

³ Doutoranda da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo – Feusp e pesquisadora do Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Não Formal e Divulgação em Ciência – Geenf.

Feusp vem desenvolvendo, dentre suas atividades de investigação, estudos voltados à compreensão sobre como a biodiversidade tem sido divulgada nos museus. Frente às demandas atuais de conservação da biodiversidade, o tema ganha relevância nos variados espaços educativos.

Neste trabalho, buscamos sintetizar alguns dos estudos desenvolvidos até o momento pelo GEENF, os quais buscam caracterizar as perspectivas sobre biodiversidade apresentadas por meio das exposições de alguns museus. Os dados que serão apresentados referem-se tanto a investigações já finalizadas como a pesquisas ainda em andamento. Maiores detalhes sobre a origem e a análise dos dados aqui discutidos serão apresentados a seguir.

Aspectos da metodologia da pesquisa

Os dados que serão apresentados fazem parte de um amplo projeto de pesquisa,⁴ sendo que uma das questões-chaves da investigação será abordada nesse texto: como a Biologia, em especial a biodiversidade, é divulgada nas exposições de museus de ciência?

Para obtenção dos dados a serem analisados, utilizou-se da investigação desenvolvida por Garcia (2006) no Zoológico Quinzinho de Barros (Sorocaba, SP) e o trabalho de Marandino e colaboradores (no prelo) onde é estudada a exposição de longa duração do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo – USP (São Paulo, SP). Além disso, a análise incluirá dados levantados sobre a exposição da Grande Galeria da Evolução do Muséum National d'Histoire Naturelle, de Paris, obtidos a partir de artigos científicos (BLANDIN;

⁴ O projeto intitula-se *Educação não formal em Biologia: estudo sobre a prática educativa nos museus de ciências*, financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – Fapesp.

GALANGAU-QUÉRAT, 2000; VAN-PRÄET, 1993), documentos de divulgação dessa instituição e uma entrevista feita com um dos conceptores da exposição.

Desse modo, agruparam-se as informações que pudessem subsidiar a compreensão de como a biodiversidade se apresenta nas exposições analisadas, mais especificamente quais abordagens ou perspectivas de biodiversidade são enfatizadas nesses espaços. Para explicitar melhor o que foi considerado por abordagens de biodiversidade, discutiremos brevemente a seguir esse item.

Aspectos sobre o conceito de biodiversidade

Pesquisas no âmbito da educação com foco na biodiversidade vêm sendo realizadas. Van Weelie e Wals (2002), ao indicarem perspectivas sobre a educação para a biodiversidade, incluem, para além da compreensão das relações entre seres vivos e ecossistemas e da política internacional, apreciação, contemplação numa dimensão estética, promovendo a compreensão da natureza e de si mesmos.

Para Motokane (2005, p. 13),

os conhecimentos selecionados para serem ensinados devem tratar de aspectos básicos que possam subsidiar os alunos a levantarem dados que os auxiliem a compreensão das dimensões culturais, econômicas, sociais e ambientais envolvidos nos problemas. (MOTOKANE, 2005, p. 13).

Assim, tratar a biodiversidade em contextos educacionais não se restringe aos seus aspectos conceituais.

No que diz respeito ao conceito de biodiversidade, constatou-se o desafio existente na definição

do tema. Para Lévêque (1999, p. 13), ao conceito de biodiversidade vêm sendo atribuídos vários significados distintos, esvaziando de certa forma seu sentido original. Segundo esse autor, o termo foi introduzido na metade dos anos 1980 e popularizado no contexto da assinatura da Convenção sobre a Diversidade Biológica,⁵ na II Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano, a Rio-92.

Motokane (2005) destaca que o uso do termo biodiversidade não tem sido um consenso, podendo ser encontrados significados científicos, políticos e até simbólicos. Para ele, a biodiversidade pode ser pensada de diferentes modos: numa perspectiva de tempo em escala evolutiva, considerando uma grande radiação de um único ancestral, ou ainda em termos numéricos das espécies presentes em uma comunidade. O termo também é usado para diagnosticar a concentração de indivíduos e espécies, quando há um maior ou menor número num determinado local do globo terrestre. Há ainda a questão do uso da biodiversidade para evocar as dimensões estéticas e éticas. Dependendo do significado dado ao termo, declaram-se valores associados a ele, logo, falar sobre biodiversidade também implica em tomar decisões e posicionamentos.

Para Wilson (1992 apud OLIVEIRA, 2005), a biodiversidade é representada pela:

⁵ A Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) foi assinada por 175 países e ratificada por 168 desses, dentre os quais o Brasil (BRASIL. Decreto Legislativo nº 2. 1994). O alcance da CDB vai além da conservação e utilização sustentável da diversidade biológica. Ela abrange, também, o acesso aos recursos genéticos, objetivando a repartição justa e equitativa dos benefícios gerados pelo seu uso, incluindo a biotecnologia.

variedade de organismos considerada em todos os níveis, desde variações genéticas pertencentes à mesma espécie até as diversas séries de espécies, gêneros, famílias e outros níveis taxonômicos superiores. Inclui a variedade de ecossistemas, que abrange tanto comunidades de organismos em um ou mais habitats quanto às condições físicas sob as quais elas vivem.

Por outro lado, o Artigo 2 da *Convenção Sobre a Diversidade Biológica* afirma que:

Diversidade Biológica significa a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas. (BRASIL, 1994, p. 9).

As definições indicadas destacam aspectos recorrentes na bibliografia que busca a conceituação de biodiversidade. Oliveira (2005), em um levantamento sobre o termo, indica que várias das referências consultadas apontam para presença de três principais categorias – variedade de genes, de espécies e de ecossistemas – que podem aparecer em conjunto, numa única definição ou evidenciando-se essa ou aquela categoria. Há também estudos que consideram outras variáveis e aspectos relacionados à biodiversidade como fatores sociais, econômicos, culturais, estéticos, etc. Nesse sentido, são vários os parâmetros usados na definição de biodiversidade.

Com base no levantamento bibliográfico realizado sobre esse conceito, buscou-se a identificação de *abordagens sobre biodiversidade* que pudessem englobar aspectos

não só biológicos e/ou evolutivos, mas também aqueles referentes aos elementos socioeconômicos, estéticos, conservacionistas e humanos presentes nas diferentes definições do tema. São elas:

I) *abordagem em níveis de organização da diversidade*, ou seja, de espécie (variedade de táxons), genética (variedade de genes entre indivíduos, populações e táxons), de ecossistema (variedade de complexos de táxons e ambientes físicos no qual se encontram) incluindo também aspectos relacionados ao comportamento dos seres vivos nos diferentes níveis de organização;

II) *abordagem considerando as dimensões de tempo e/ou espaço*, que inclui distribuição dos organismos em um período de tempo e/ou geográfica;

III) *abordagem evolutiva*, que pressupõe a variação de um ou mais grupos de organismos ao longo do tempo, estabelecendo relações de ancestralidade;

IV) *abordagem conservacionista*, que inclui as implicações sobre a manutenção das espécies e de ambientes;

V) *abordagem humana*, a qual pode considerar o ser humano como apenas mais uma espécie ou como elemento central (enfoques culturais, sociais, econômicos, etc.), ou seja, quando o ser humano aparece sem ligação com aspectos de conservação.

Os dados analisados – o discurso do monitor (e da instituição) no Zoológico Quinzinho de Barros

De acordo com Garcia (2006), o Zoológico de Sorocaba, reinaugurado em 2004, é reconhecido pela comunidade local e acadêmica, por seu destaque como espaço de lazer e contemplação e também pelos trabalhos desenvolvidos nas diferentes áreas (Biologia, Veterinária e Educação). É considerado um zôo de grande porte e possui cerca de 1.200 animais de 282 espécies diferentes da fauna nativa e exótica. Segundo a classificação dos zoológicos brasileiros feita pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA está classificado como letra A, por desenvolver programas de educação, entre outros aspectos.

No estudo desenvolvido por Garcia (2006), a autora estudou o processo de aprendizagem naquele local a partir da atividade *visita orientada*, com alunos de ensino fundamental. Sobre os conteúdos trabalhados nessa atividade, fica evidente, para autora, a existência de um texto a ensinar (científico), o que chamou de agenda do monitor/instituição, já que representa, em parte, a *voz da instituição*, ou seja:

as ideias e concepções dos sujeitos elaboradores do programa de educação, que determina não só os conhecimentos a serem transmitidos, mas também a forma como são expressos. Já a outra parte da agenda está relacionada às experiências individuais do monitor. (GARCIA, 2006, p. 156).

Como nos esclarece Garcia (2006), as interações humanas não são as únicas formas de mediação e em todas as formas de mediação existentes evidenciam-se,

em seu discurso (conteúdo), aspectos da realidade histórica, social e cultural dos sujeitos envolvidos em sua elaboração e aplicação.

Assim, ao analisar o discurso do monitor durante essa ação, a autora constata que esse é centrado no que identificou como abordagens *taxonômica-evolutiva* e *biológica/ecológica* da Biologia, em contraponto à *conservacionista* também desejada pela instituição. Há então, no discurso do monitor, uma ênfase na identificação e caracterização das estruturas do animal, em alguns aspectos relativos ao comportamento e à dieta; por outro lado, as questões ligadas ao habitat e à conservação raramente são tratadas.

A partir desses dados, Garcia constata que há uma incoerência entre o que a instituição quer ensinar e o que realmente faz, estando os objetos e o próprio discurso do monitor analisado ainda muito próximo a um determinado discurso da Biologia, ao enfatizar a taxonomia e a sistemática. Tal constatação, assim,

revela os desafios existentes na avaliação das atividades educativas e a necessidade de uma reflexão constante das práticas educativas desenvolvidas em tais instituições. (GARCIA, 2006, p. 157).

A exposição Pesquisa em Zoologia: a biodiversidade sob o olhar do zoólogo do Museu de Zoologia da USP

Em outro trabalho desenvolvido por Marandino e colaboradores (no prelo), analisou-se as abordagens sobre biodiversidade reveladas na exposição de longa duração do Museu de Zoologia da USP, inaugurada em 2002. Os principais objetivos comunicacionais dessa exposição foram mostrar o que é a ciência zoológica, o que

se pesquisa em Zoologia e como a biodiversidade é vista pelo zoólogo. Apresenta os animais e seus ambientes, a sua história na Terra, utilizando como base alguns conceitos da Biogeografia e da Evolução.

A exposição foi estruturada em quatro módulos: 1. Apresentação e história do Museu de Zoologia da USP; 2. Origem das espécies e dos grandes grupos zoológicos; 3. Evolução, diversidade e filogenia – atividades do zoólogo; e 4. Fauna Neotropical e Ambiente Marinho. Embora já tenha sofrido algumas alterações e adição de complementos, o plano geral da exposição não foi conceitualmente alterado e a análise aqui feita corresponde ao ano de 2005.

No trabalho realizado, foram considerados como categorias de análise das abordagens os aspectos: taxonômicos; evolutivos; biogeográficos; socioeconômicos, estéticos, conservacionistas e humanos envolvidos nas várias definições do conceito de biodiversidade. Como resultado, identificou-se a ênfase de abordagens em níveis de organização (taxonômica), evolutiva e biogeográfica. Em menor grau aparece a abordagem humana e a conservacionista é inexistente nessa exposição. No entanto, é necessário salientar que não era finalidade da exposição abordar tal aspecto e que sua proposta conceitual, a qual enfatiza a percepção da biodiversidade a partir da Zoologia, foi plenamente identificada na análise realizada. Destaca-se que não foi objetivo do trabalho avaliar a exposição em si.

O Muséum de Paris: a Grande Galeria da Evolução

Inaugurada em 1994, a *Grande Galeria da Evolução* é norteada por pressupostos arquitetônicos, museológicos e científicos bem definidos, possuindo como tema

unificador a evolução biológica, utilizado como chave para apresentar a unidade e a diversidade da vida e para reafirmar o lugar do ser humano na relação com a natureza (VAN-PRÄET, 1993).

Diversos documentos que apresentam a concepção da exposição da *Grande Galeria* informam que ela é dividida em três grandes temas:

1. *O tempo da emoção*, em que a grande diversidade dos seres vivos atuais é explorada exaustivamente e a unidade básica da vida, a célula, é apresentada como a grande promotora da diversidade de formas e vida. Nesse contexto, alguns dos mais significativos ecossistemas conhecidos são apresentados: marinho; deserto do Saara; savana africana e Amazônia, escolhidos por sua importância para o planeta e sua representatividade em espécies e ambientes.
2. *O tempo dos conceitos* em que é abordada a dinâmica da evolução e as questões da origem da vida, apresentando a natureza que nos cerca como resultado dos processos evolutivos. Desde o surgimento dos organismos microscópicos, a evolução após quatro bilhões de anos, o aparecimento da flora até o surgimento do homem são tratados ao longo desse tema. Questões ligadas ao processo evolutivo, como a seleção natural, processos biológicos, transformações das espécies ao longo das gerações, seleção dos aptos e outros conceitos recentes ligados ao tema são abordados nessa parte da exposição. Diversos recursos são utilizados nesse tema, desde as vitrines de animais, à interface multimídia, favorecendo o contato do público.
3. *O tempo da responsabilidade* concentra-se na rela-

ção homem e natureza, tendo como um de seus focos centrais a preocupação ambiental, introduzindo as discussões sobre as causas e consequências da degradação ambiental como forma de abordagem de problemas sociais. Aqui são apresentadas espécies extintas e ameaçadas de extinção, uso dos recursos naturais, introdução do conceito de desenvolvimento sustentável e questões como pressão de caça, poluição, distribuição dos seres humanos no planeta, entre outros. (BLANDIN; GALANGAU-QUÉRAT, 2000; VAN-PRÄET, 1993; VERSINI, 2005).

Várias pesquisas no campo museológico vêm sendo realizadas no Muséum de Paris e é interessante perceber que um dos tópicos de investigação refere-se à articulação do tema ambiental com os demais assuntos abordados em seu espaço expositivo (BLANDIN; GALANGAU-QUÉRAT, 2000), o que demonstra os desafios de apresentação desse tipo de conteúdo nas exposições de museus. Destacamos a presença, na exposição, de um espaço dedicado ao público infantil, onde os temas e conceitos presentes na exposição são explorados a partir de aparatos interativos e ambientes com organismos vivos.

Diante dos dados obtidos, via documentação do Muséum de Paris e de visitas feitas ao local, é possível afirmar que estão presentes na exposição da *Grande Galeria* todas as abordagens de biodiversidade por nós propostas. A preocupação em exibir a variedade de espécie, da genética e a de ecossistema é forte assim como a intenção de trabalhar as dimensões de tempo e espaço na distribuição dos organismos. A questão evolutiva é central na exposição quando as relações de ancestralida-

de são tratadas, por exemplo, com os fósseis. Contudo, a abordagem conservacionista, que inclui as implicações sobre a manutenção das espécies e de ambientes é um dos fios condutores da concepção da exposição. Ao apresentar os importantes naturalistas e a produção científica que constituíram, ao longo dos tempos, a Biologia, a abordagem humana da biodiversidade parece ser contemplada na exposição.

Considerações finais

As atuais discussões sobre educação para a biodiversidade consideram também a percepção de que o ser humano interage ativamente no processo evolutivo tanto na esfera natural como na criação de ambientes alterados. Desse modo, a educação para biodiversidade não pode, hoje, prescindir da dimensão conservacionista. A escola e os demais espaços educativos são chamados a colaborar nessa perspectiva; contudo, frente aos limites identificados nas pesquisas sobre o desenvolvimento do tema da educação para biodiversidade no ambiente escolar (GAYFORD, 2000), amplia-se o papel dos Museus de História Natural.

Os aspectos evidenciados nas análises feitas neste trabalho indicaram que a dimensão conservacionista da biodiversidade nos museus brasileiros não é um elemento central, apesar de em alguns casos fazer parte da própria concepção da instituição, como no caso do Zoológico de Sorocaba. No caso do Museu de Zoologia, a biodiversidade é o foco; no entanto, a dimensão da conservação não é contemplada. O exemplo do Muséum de Paris torna-se paradigmático nesse contexto, já que em sua concepção as várias abordagens de biodiversidade são contempladas. Mesmo tratando-se de um museu com características

diferentes daqueles estudados no Brasil, o exemplo dessa exposição leva a uma reflexão profunda sobre o papel das instituições de divulgação da Biologia no contexto atual de perda da biodiversidade.

Se a missão dos museus e centros de pesquisa em História Natural é discutir a biodiversidade na perspectiva da conservação ou, por outro lado, se essa dimensão já é intrínseca, a pesquisa e, conseqüentemente, as ações desenvolvidas por essas instituições são temas polêmicos na literatura, valendo uma reflexão maior (BROWN, 1997; KRISHTALKA; HUMPHREY, 1998).

Surgem assim questionamentos acerca de quais as possibilidades que os museus de História Natural oferecem para uma educação para a biodiversidade, que incluam uma preocupação conservacionista. Nesse sentido, salientamos a importância da realização de mais pesquisas que possam identificar como a biodiversidade vem sendo apresentada nas ações educativas dos museus. Além disso, torna-se relevante desenvolver estudos de público que possam analisar as possíveis percepções dos visitantes sobre o discurso expositivo com relação à biodiversidade.

Referências

BLANDIN, P.; GALANGAU-QUÉRAT F. Dès "relations Homme-Nature" à "l'Homme, facteur d'évolution": genèse d'un propos muséal. In: EIDELMAN, J.; VAN PRAET, M (Ed.). *La muséologie des sciences et ses publics. Regards croisés sur la Grande de l'Évolution du Muséum national d'histoire naturelle*. Paris: PUF, 2000. p. 31-51.

BROWN, E. H. Toward a Natural History Museum for the 21st Century: Change Catalogue. *Museum News*, San Diego, v. 76, n. 6, p. 38-49, Nov./Dec. 1997.

BRASIL. Decreto Legislativo n. 2, de 03 de fevereiro de 1994. Aprova o texto da Convenção sobre diversidade biológica, assinada durante a Conferência das Nações Unidas sobre meio ambiente e desenvolvimento, realizada na cidade do Rio de Janeiro no período de 05 a 14 de junho de 1992. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, n. 2, p. 9, 04 fev. 1994. Disponível em: <<http://www.lei.adv.br/02-94.htm>>. Acesso em: 02 jun. 2009.

GARCIA, V. A. R. *O processo de aprendizagem no zoológico de Sorocaba: análise da atividade educativa visita orientada a partir dos objetos biológicos*. 2006. 224 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

GAYFORD, C. Biodiversity education: a teachers perspective. *Environmental and Education Research*, Abingdon, v. 6, n. 4, p. 247-261, 2000.

KRISHTALKA, L.; HUMPHREY, P. S. Fiddling While the Planet Burns: The Challenge for U. S. Natural History Museums. *Museum News*, San Diego, v. 77, n. 2, p. 29-35, Mar./Apr. 1998.

LÉVÊQUE, Christian. *A biodiversidade*. São Paulo: EDUSC, 1999.

MARANDINO, M. et al. Sobre qual biodiversidade as exposições de museus falam? Um estudo de caso no Museu de Zoologia/USP. In: MARANDINO, M.; ALMEIDA, A. M.; VALENTE, M. E. A (Org.). *Museu: lugar do público*. São Paulo: AnnaBlume: FAPESP. No prelo.

MOTOKANE, M. *Educação e biodiversidade: elementos do processo de produção de materiais pedagógicos*. 2005. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

OLIVEIRA, L. B. *As concepções de biodiversidade: do professor-formador ao professor de Biologia em serviço*. 2005. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

VAN-PRÄET, M. La Grande Galerie du Muséum. *La Revue Musée des arts et métiers*, Paris, p. 16-21, 1993.

VAN WEELIE, D.; WALS, A. E. J. Making biodiversity meaningful through environmental education. *International Journal of Science Education*, London, v. 24, n. 11, p. 1.143-1.156, 2002.

VERSINI, Anne Roussel (Comp.). *Grande Galerie de L' Evolution*. Paris: Éditions du Muséum national d'histoire naturelle, 2005.

**k) MARANDINO, M.; OLIVEIRA, A. D. de; MORTENSEN, M.
Discussing biodiversity in dioramas: a powerful tool to
museum education. Natural History Museum
Newsletter. International Council of Museums/ICOM.
v.29, p.30 - 36, 2009.**

MARANDINO, Martha., OLIVEIRA, Adriano Dias de, MORTENSEN, Marianne. Discussing biodiversity in dioramas: a powerful tool to museum education. *Natural History Museum Newsletter*. International Council of Museums/ICOM. v.29, p.30 - 36, 2009.

DISCUSSING BIODIVERSITY IN DIORAMAS: A POWERFUL TOOL TO MUSEUM EDUCATION

Martha Marandino¹
Adriano Dias Oliveira²
Marianne Mortensen³

The Origin of the Diorama

From their conception, museums, in particular natural history museums, established a relationship with the diversity of life on Earth. Through their collections and exhibitions, these institutions served as the link between the public and the richness of this diversity. This legacy originated in the private collections of European nobility in the 16th century. Having no scientific purpose at that time, these collections bestowed prestige upon those who owned them and testified to the importance of their social position (MONTPETIT, 1996). The collections, comprised by plant and animal specimens and historical objects, were to become the famous Cabinets of Curiosities the goals of which were to exhibit all "things in the world". The 17th century was marked by great expeditions and a resulting increase in the collections of animal and plant specimens leading to the construction of buildings intended to house them (BRAGANÇA & GIL, 1988; MERHOFF, 1997). This development continued in the 18th and 19th century where the establishment of natural history as a science led to the construction of numerous museums around the world which aimed to preserve life diversity by means of their collections. Up to this moment the collection was at the same time an exhibition; there was no practical distinction between them.

The 19th century marked a gradual autonomisation of the relationship between the collection and the exhibition. A modern epistemology emerged in which it

¹ Biologist, PhD Professor from FEUSP (Faculty of Education of the University of São Paulo). Supervisor of the Study and Research Group for Non-Formal Education and Science Communication – GEENF: www.geenf.fe.usp.br; email: marmaran@usp.br.

² Biologist, Master Student from FEUSP (Faculty of Education of the University of São Paulo). Member of the Study and Research Group for Non-Formal Education and Science Communication – GEENF: www.geenf.fe.usp.br; email: adiasoliveira@terra.com.br

³ Biologist, PhD fellow at the Department of Science Education at the University of Copenhagen, email: mm@ind.ku.dk

no longer was sufficient for specimens and objects to be presented in a tableau of scientific knowledge; now, objects were arranged according to their role in the discourse which articulated them in a narrative, challenging and involving the visitor. From being rooted in specialised knowledge such as taxonomy, exhibitions now became based on references to real-life situations, reflecting the perception schemes that guide everyday conduct (MONTPETIT, 1996). The diorama, a three-dimensional, life-sized, simulated environment in which models or taxidermied animals are placed in order to depict a scene or an event (INSLEY, 2008), has its origins in this museographic notion of exhibiting a fragment of reality.

Since its conception, the diorama has been widely used in museums and as a result has been attributed different definitions. The literature that seeks to define dioramas generally emphasises the idea of *representation* (LURIE, 1983; ASENSIO & POL, 1996; ASH, 2004; BRESLOF, 2005); for some authors this representation includes the real object, the proper specimen, whereas for others this aspect is not so evident; however, they all underscore the importance of the scale of the objects that are presented in their real size and in a realistic setting. The diorama is thus based on a principle of analogy where the exhibited objects are arranged to in a visual representation of a real reference world (MORTENSEN, 2009).

Biodiversity in Museums

Natural history museums were virtually the first places to register and document life diversity. Mehrhoff (1997) points out that since part of what we currently know is based on what is contained in museums, they constitute important documentation of the diversity that has existed on the planet. In addition, the museums continue to provide new information because they continuously receive new specimens and have species classified in their collections. Mehrhoff further states that the real value of collections lies in the fact that they represent irreplaceable knowledge on life diversity in time and space, and to preserve them will help us to understand the richness of life on earth (ibid.).

In Mehrhoff's opinion (1997), rather than seeking to promote such understanding, museums should attempt with their exhibitions to arouse people's *interest* in biodiversity. In our opinion, this is the major challenge faced today by not only natural history museums but by any museum that exhibits biodiversity. Museums have developed a structure and organization with the specific aim of fitting their needs as a research institution to a

relationship with the public *via the medium of the exhibition*. This clear intention to communicate to and educate the public in the best way possible has brought to museums a new type of professionalism and consequently new approaches to exhibition development.

An example of how a new scientific trend was historically reflected in natural history museums is the consolidation, which took place in the 20th century, of ecology as a scientific procedure. According to Van Præet (1989), at that time studies relating to the notion of *species* shifted from a focus on the organism *per se* to the relation between the organism and the environment. In order to exhibit this complexity, museums employed resources such as dioramas which could represent to the public the complexity of nature, including, among other aspects, new values such as conservation and biological relations that went beyond the diversity of organisms (VAN PRAET, 1989).

Dioramas as Educational Spaces

Exhibitions are particular places for the analysis of important aspects of museum education. Elements as objects, space, time and language must be considered to gain an understanding of the educational processes and to plan the educational actions that take place there (VAN-PRÆET & POU CET, 1992; MARANDINO, 2006). In this perspective, dioramas are convenient study objects and in our surveys, we have analysed them as important milestones in the progressive change of natural history museums from places that housed collections into material educational spaces concerned with teaching and mediating biological concepts.

Regarding the impact on the public, researchers point out that in addition to being environmental representations, dioramas play an important role in reminding the public to preserve nature and in enabling contact with an environment that many of the visitors may never have experienced first-hand (ASH, 2004; BRESLOF, 2005; QUINN, 2008). In our opinion, dioramas promote an interaction between visitors and the involved scientific aspects because the behaviour of a visitor to a diorama may be considered similar to how a naturalist observes a new environment. Quinn (2008) corroborates this view in his comment about the proximity that a diorama has with the natural environment and what reactions this may stimulate in visitors. In Quinn's opinion this potential is an outcome of the exactitude with which a diorama represents an environment: "This is possible because dioramas bring more faithful representations than zoos, for example, they re-create the space where organisms are found more precisely" (QUINN, 2008, p.1).

However, some researchers, including Van Pr  et (1989), discuss dioramas from another perspective: the ecological conceptions that the public form when observing a diorama are much closer to those of the museum staff who constructed the exhibition than those of scientists. The preparation of specimens exclusively for the exhibition, and not for research and collection as was traditionally the case, is important. Here, the models or taxidermied animals are shaped to show the public various aspects about their behaviour, their relation with other animals (specimens) and the environment. Taxidermists and museologists have a significant task in producing objects that will mediate science concepts to the public based on the way they look and are placed in the exhibit. In others areas, such as palaeontology, the use of the combination of original specimens and replicas is related to both the way scientific knowledge is produced and the vulgarisation of science, revealing the tension between specialists and museologists in the construction of an exhibition (VAN-PR  ET, 2003).

Clearly, the intention of educating visitors through dioramas is common. However, we saw that although on the surface they may look like totally static arrangements, they implicitly embody a more interactive quality, reinforcing further their educational role. This characteristic resides in the potential to translocate the visitor to the natural environment reproduced there. The combination of scientific and artistic knowledge aiming at giving greater ambience to dioramas is also a strong indication that this exhibition type was conceived for educational purposes. The question of whether dioramas reflect the products of science or they are only recreations to entertain and teach concepts to the public emphasise how important they are for museums, and for us represents a significant indication of the educational intention of these objects.

Exhibiting Biodiversity in Dioramas

As the term biodiversity has been widely used for some time, it has become imprecise as a concept within the scientific community, in particular in biology. Although it has been a focus of discussion in scientific academia since its origin, many attribute such a wide scope as resulting from the *Rio - 92* meeting held in Brazil which ratified the "Convention on Biological Diversity" or CBD and recognized it as the first world agreement aimed at sustainable use of all biodiversity components.

According to Motokane (2005), although there is agreement on the meaning of the term, we still do not have a consensus on its use among biologists. Corroborating this idea, Gaston (1996) goes further, pointing out the

unlikely of putting this into a common denominator. Weelie & Walls (2002) are categorical when they say that biodiversity is an ill-defined concept, being difficult to offer a simple or universally applicable definition of the term. They go on to say that it is not difficult to find scientific political or symbolic meanings being used by the same person.

The term biodiversity was blown out of proportion and goes beyond scientific limits with new meanings being incorporated. These new meanings have in turn demanded exclusive educational strategies from the places that intend to use it as a tool of articulation in education for science. The aspects found in the literature⁴ that defines biodiversity can be divided into two major axes: *biodiversity levels* – genetic, species, and ecosystem diversity and *biodiversity values* – economic, ecological and conservationist values (OLIVEIRA, 2008).

In our work we found dioramas presenting biodiversity in both axes. Two examples can be shown above:



Detail of a diorama of Campo ecosystem – representation of the behavior of some species and their relation with the environment – Science and Technology Museum from PUC/RGS, Porto Alegre/Brazil (photos from Adriano Oliveira)



Diorama about the relation between environment impact and social problems - representation of the garbage problematique in a poor neighborhood Capão da Imbuia Natural History Museum/Curitiba/Brazil (photos from Adriano Oliveira)

The Diorama as a Tool for Museum Education

According to the panorama showed, we can affirm that dioramas are excellent tools to discuss how biodiversity can be shown in museums exhibitions. During a visit, those aspects related to the different dimensions of biodiversity that appear in dioramas can be outlined in the exhibition discourse, but also in other education activities promoted on those places. In our work we developed a workshop called "Constructing biodiversity: the diorama as a didactical tool", given to teachers and educators from museums. Our objectives are to promote the diorama as a good didactical tool to approach the specificity of museum education, but also to deal with education in contents of biology, geography, geology and history, to discuss biodiversity education, and to stimulate visits to museums.

Divided into three parts, the workshop first presents what is a diorama and its history, then introduces the main activity: the construction of a diorama. The diorama can be about an ecosystem, a habitat, a phenomena such as predation or the adaptation of an organism, but also about the garbage problem in a city, global warming, and so on. The dioramas are then constructed by participants using conserved or taxidermied animals and plants or replicas and low cost materials such as coloured paper to elaborate the scenario. Finally, with the dioramas finished, we prompt a group reflection

related to the objectives of the work shop, emphasising didactical and scientific aspects such as the biodiversity thematic.

In sum, the workshop experience can be both enjoyable and stimulating for the participants and promotes insights into some fundamental aspects of museum education and biodiversity in museums. Dioramas integrate scientific and artistic knowledge and for this reason, they are great tools for promoting understanding of the relation between the public and museums.

Cited references

ASENSIO & POL, E. (1996) Siguen siendo los dioramas uma alternativa efectiva de montaje? *Revista de Museologia*, 8, 11-20.

ASH, D. (2004) How families use questions at dioramas: ideas for exhibit design. *Curator* 47(1), 84-100.

BRESLOF, L. Observing Dioramas. In: <http://www.amnh.org/learn/musings/SP01/hw2P.htm>. Consulted in: 08/06/2005.

BRAGANÇA GIL, F. (1988) Museus de Ciência. Preparação do Futuro, Memória do Passado. *Revista de Cultura Científica*. Lisboa, 3, 72-89.

GASTON, K. J. (1996) What is biodiversity. P. 1-9 in: *Biodiversity: a biology of numbers and difference*. Blackwell Science Ltd.

INSLEY, J. (2008). Little landscapes: dioramas in museum displays. *Endeavour*, 32(1), 27-31.

LURIE, N. O. (1983) A Special Style: The Milwaukee Public Museum 1882-1982. In: *The Milwaukee Public Museum*. Milwaukee, WI.

MARANDINO, M. (2006) Éducation et communication dans les bio-expositions des musées de sciences du Brésil In: *Familles, écoliers et personnes âgées au musée: recherche et perspectives*. Ed. Paris: Éditions Multimondes, 115-126.

MEHRHOFF, L. J. (1997) Museums, Research Collections, and the Biodiversity Challenge. In: REAKA-KUDLA, M. L.; WILSON, D. E. & WILSON, E. O. (org.). *Biodiversity II: understanding and protecting our biological resources*. Washington, D. C.: Joseph Henri Press. Chapter 29: 447-464.

MONTPETIT, R. (1996). Une logique d'exposition populaire: Les images de la muséographie analogique. *Publics & Musées*, 9, 55-100.

MOTOKANE, M. (2005) *Educação e Biodiversidade: elementos do processo de produção de materiais pedagógicos*. Doctoral thesis. Faculty of Education, University of São Paulo.

MORTENSEN, M. F. (2009). *The use of education theory in science exhibition design: immersion exhibits as border-crossing environments*. Submitted for publication.

OLIVEIRA, A. D. (2008) *Biodiversidade e Educação em Museus*. Relatório de qualificação de Mestrado. Programa de Pós Graduação Interunidades em Ensino de Ciências: Modalidade Biologia da Universidade de São Paulo, Brasil.

QUINN, S. Transcript: History of the Diorama. In: <http://www.amnh.org/exhibitions/dioramas/bison/transcripts/diorama.php>.

Consulted in: 15/02/2008.

VAN-PRÄET, M. (1989) Contradictions des musées d'histoire naturelle et evolution de leurs expositions. In: *Faire Voir, Faire Savoir: la muséologie scientifique au present*. Musée de la Civilization, Montreal, 25-33.

VAN-PRAET, M. & POUCKET, B. (1992) Les Musées, Lieux de Contre-Éducation et de Partenariat Avec L'École. *Education & Pédagogies – dés élèves au musée*, No. 16, Centre International D'Études Pédagogiques.

VAN PRÄET, M. (2003) A educação no museu, divulgar "saberes verdadeiros" com "coisas falsas". In: *Educação e Museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciências*. Ed. Access. v.1, 233 p.

WEELIE, D. V. & WALS, A.E.J. (2002) Making biodiversity meaningful through environmental education. *International Journal of Science Education*, 24(11), 1143-1156.

- I) OLIVEIRA, A. D. de; MARANDINO, M. Museographic Transposition: discussing scholarly knowledge of Biodiversity in the organization of museum exhibitions. In: III International Conference on the Anthropological Theory of the Didactic. 2010. Barcelona: Ingenio Mathematica. v.1, 2010, p.217 – 230.**

OLIVEIRA, A. D. de, MARANDINO, M. Museographic Transposition: discussing scholarly knowledge of Biodiversity in the organization of museum exhibitions In: III International Conference on the Anthropological Theory of the Didactic. 2010. Barcelona: Ingenio Mathematica. v.1, 2010, p.217 – 230.

Museographic Transposition: discussing scholarly knowledge of Biodiversity in the organization of museum exhibitions

Adriano Dias de Oliveira

(Master's student – Post Graduation Program in Science Education – USP)

Dr. Martha Marandino

(Faculty of Education – USP)

The aim of this article is to address present issues concerning the characteristics of scholarly knowledge on the concept of biodiversity in the organization of science museum exhibitions. It is part of a major (master's) study that analyses the changes this concept undergoes in the transformation from the scientific field to the museum; more specifically to diorama type exhibitions. In this paper, we show that themes, such as that of biodiversity, challenges the unambiguity of scholarly knowledge by unveiling its heterogeneity; a heterogeneity that in turn is influenced by both scientific and social aspects. To demonstrate how we establish the relationship between biodiversity, science museums and dioramas we will briefly present the polysemy of the concept of biodiversity and how from a historic point-of-view, life diversity has been exhibited in museums especially with the use of dioramas, which are considered display pieces with an educational role. We will also address aspects relating to processes of museum transposition, i.e., museographic transposition and an analysis of dioramas as a praxeology.

Este artículo tiene como objetivo abordar los cuestionamientos presentes en la caracterización del saber sábio, revelando su heterogeneidad sobre el concepto de biodiversidad en la elaboración de exposiciones de museos de ciencias. Para comprender como se establece la relación biodiversidad – museos de ciencias – dioramas, presentamos brevemente los aspectos pertinentes a la polisemia del concepto de biodiversidad y de como, desde el punto de vista histórico, la diversidad de la vida viene siendo expuesta en museos, en especial por dioramas, considerados aparatos expositivos con un papel educativo significativo. Abordaremos, también, aspectos relacionados a los procesos de transposición en museos, la transposición museográfica y un análisis de los dioramas como praxeología

Method

We studied dioramas in two museums: the Natural History Museum of Capão da Imbuia/PR and the Museum of Sciences and Technology of PUC/RS. We carried out a qualitative survey in which data were collected from semi-structured interviews with scientists who study biodiversity and from the analysis of extracts from books and manuals that treat the theme of biodiversity. Here, the aim was to map the scholarly knowledge on biodiversity. We also interviewed exhibition staff at each museum we studied to collect information on the production process of dioramas. Finally, we studied the dioramas in the two museums and analysed the official documents of the institutions. The categories for analysis were constructed from the collected data on the basis of theoretical considerations of biodiversity and the theory of museographic transposition.

The main focus of this article is the status of the scholarly knowledge. Therefore, from the data collected in our investigative universe we will focus only on the interviews conducted with scientists that study biodiversity and books and manuals that define the concept¹. The texts chosen are widely used in academia – they are scientific and also for dissemination. Our research of these materials shows that when authors define biodiversity they often characterise its structure in *organizational levels*, and discuss which *values* may be assigned to the concept when addressing it. These aspects were used as a guide for us to prepare the categories of analysis which are divided into two major axes: biodiversity organizational levels – genetic, species and ecosystem diversity, and biodiversity values – economic, ecological and conservationist values. Three researchers from the Institute of Biosciences of the University of São Paulo (USP), who were chosen from different departments: genetics, ecology and botany, were interviewed. The choice of subjects from different areas of biology was intended to enrich the investigation of how biodiversity is studied and interpreted in the scientific and academic spheres.

Based on the data we produced on how biodiversity is presented and discussed in the scientific and academic fields, we noted peculiarities of what refers to the conception of scholarly knowledge found in the theory of didactic transposition.

Biodiversity and Natural History Museums

Due to the long-time and wide use of the term biodiversity, it has become imprecise as a concept within the scientific community, in particular in biology. Since its origin, the definition of biodiversity has been a focus of discussion in scientific scope and the term

¹GASTON, K. J. 1996; LÉVÊQUE, 1999; PRIMACK, R. B. & RODRIGUES. E. 2001; RAVEN, P. 1992; WILSON, E. O. 1997.

amplified its impact as a resulting from the *Rio – 92* meeting held in Brazil. In that meeting, the “Convention on Biological Diversity” or CBD was ratified and recognized as the first world agreement aimed at sustainable use of all biodiversity components. In Oliveira’s opinion (2005, p.43), the meeting “represented a dividing of the waters and enabled a widening the meaning of the term which went on to be used in other social, political, and economic contexts”.

Although there is agreement on the meaning of the term biodiversity, we still do not have a consensus on its use among biologists (Motokane, 2005). Corroborating this idea, Gaston (1996) goes a little bit further, pointing out the unlikelihood of assigning the term a common denominator. Weelie & Walls (2002) are categorical when they say that biodiversity is an ill-defined concept, unable to offer a simple or universally applicable definition of the term. They go on to say that it is not difficult to find scientific, political or symbolic meanings all being used by the same person. Oliveira (2005), in turn, attributes this condition to the wider function the concept has, as there is not consensus in the different contexts in which it is used. In his analysis of the conceptions of biodiversity by teachers from different levels (elementary, secondary, and higher education) it was seen that a teacher’s construction of a biodiversity concept is strongly related to the context and the teacher’s own references.

The non-conformity in the field of biology mentioned in the works above, together with the popularization of the term seen after the CBD demonstrates how wide the concept of biodiversity is, and that it is not exclusive to biology and even less so to science. Although it originated from the concern with environmental changes that arose in the field of biology, we cannot deny the magnitude of the concept in society. However, in determining how precise it is as a concept we can only agree with Gaston (1996), who states that terminology mainly serves as a convenient human construction.

This adoption of concepts by actors outside the scientific context is a recurring event; however working with concepts outside this scope seems to be more and more challenging and at the same time necessary at different educational levels. At present, some concepts such as that of stem cells are being discussed beyond the academic environment such as in schools, in the media and at exhibitions. The term biodiversity was inflated and presently goes beyond scientific limits with new meanings being incorporated which in turn have demanded new educational strategies from the places that intend to use it as a tool of articulation in education for science.

In light of the specific characteristics that the concept of biodiversity assumes in the different contexts where it circulates, we must understand how the changes it undergoes are processed because it is a widely used term both in academia and in communication and education. In order to map how the concept changes, the aim of this study is to analyse how science and non-formal scientific and educational spaces work with the theme of biodiversity.

Museums, in particular those of natural history, from the beginning established a relationship with the diversity of life on the planet. In addition, from the beginning, museums have enabled contact between the public and the wealth of their collections and exhibitions. This legacy originated in private collections of noble Europeans in the 16th century. Having no scientific purpose at that time, these collections represented social status for those who owned them. Another value given to them was to be able to appreciate all the richness that God had put on earth to the benefit of mankind. These collections, formed by samples of plants, animals and historic objects, later formed the basis of the famous Cabinets of Curiosities whose goal was to exhibit all “things in the world”. The 17th century was marked by great expeditions and with there was a significant increase in the collections of animals and plants leading to the construction of buildings intended to house them (Bragança Gil, 1988; Merhoff, 1997). The development of Natural History as a science in the 18th and 19th century led to the construction of various museums around the world with a view to safeguarding life diversity by means of their collections. Up to this moment the collection was also an exhibition – there was no distinction between them.

Natural history museums were virtually the first places to register and document life diversity. Mehrhoff (1997) points out that these places constitute important documents of the diversity that has existed on the planet, as large parts of what we currently know originate here. Further, museums continue to provide new information because they continue to receive new specimens and have species classified in their collections. Mehrhoff further states that the real value of collections lies in the fact that they represent irreplaceable knowledge on life diversity, a document of biodiversity in time and space, and to preserve them will help us to understand the richness of life on earth.

In Mehrhoff's opinion (1997), rather than seeking to promote such understanding, museums should seek with their exhibitions to arouse people's interest in biodiversity. In our opinion, this is the major challenge that is faced today not only by natural history museums but by any museum that proposes to exhibit biodiversity. Museums are structured and organized to combine their needs as research institutions with establishing a space of relationship with the public via exhibitions. This clear intention of the best possible public education brought to museums new professionals and consequently new and different interests in developing exhibitions with themes as comprehensive as that of biodiversity.

An example of how a new scientific trend is reflected in natural history museums in this novel structure is the consolidation which took place in the 20th century of ecology as a scientific procedure. According to Van Præet (1989), at that time studies relating to a species no longer focused on the organism per se, but on its relation with the environment. In order to exhibit this complexity, museums used new resources such as dioramas in order to exhibit to the public a representation of nature, including among

other aspects new values such as conservation and biological relations that went beyond the diversity of organisms (Van Präet, 1989). In the present survey, we analysed these objects as important milestones in the change of natural history museums into educational places in which the intention of teaching and divulging biological concepts was materialized.

Dioramas: a brief history and its educational potential

The term diorama comes from the Greek with *dia* meaning “through” and “*horama*” “to see”. It emerged in the theatre in the early 1800’s when theatre professionals built sceneries with a translucent structures in order to create greater realism or include more details to the production. Its migration to museums originated in the need to exhibit a representation of the natural environment to visitors. This need was resulted from the increased focus on ecology in the scientific environment as discussed in the preceding. However, in order for the diorama to become a viable museum exhibition tool, a convergence of factors that would enable its success was necessary, such as a specialization of taxidermists and painters geared to the construction of these devices. In short, the emergence of dioramas brought to museums a mixture of professionals with new profiles for a new way of exhibiting in detail the richness of life and complexity of the environments that science was studying.

Since then, dioramas have been widely disseminated in museums and as a result have been attributed different definitions. The literature that seeks to define dioramas likens them to the idea of representation (Lurie, 1983; Shon, 1987; Asensio & Pol, 1996; Ash, 2004; Breslof, 2005). We also point out that for some authors this representation includes the real object, the proper specimen, whereas for others this aspect is not so evident; however, they all underscore the importance of the scale of the objects that are presented in their real size.

Regarding the impact on the public, writers point out that in addition to an environmental representation, dioramas played an important role in reminding the public to preserve nature as well as enabling contact with the environment that perhaps many of these people have never come across.(Ash, 2004; Breslof, 2005; Quinn, 2008).

The intention to reach people is a strong indication of use of dioramas as educational objects in museums. In Ash’s opinion (2004), the intention to educate people all over the world is the main motivation for existence of these resources.

Learners are encouraged by dioramas to observe, point at, seek more information and raise questions. As they start to link their own experiences lived with the artefacts in the dioramas, they can personalize concepts such as

conservation of habitats and species. All this through observations, questions, explanations and other processes. (Ash, 2004, p.84-85)

In Ash's opinion, dioramas promote an interactivity of visitors with the scientific aspects involved because according to her the behaviour of an observer is similar to how a naturalist observes a new environment. Quinn (2008) corroborates this view in his comment about the proximity of a diorama with the natural environment and what this may arouse in visitors. In Quinn's (2008, p. 1) opinion this potential is the result of the exactness with which a diorama represents an environment. "This is possible because dioramas bring more faithful representations than zoos, for example, they recreate the space where organisms are found more precisely".

However, authors like Van Praet (1989), bring up some aspects that put dioramas in another perspective. In his opinion, the ecological conceptions that the public may construct when they observe a diorama are much closer to those of the exhibition developers than those of scientists.

As described in the preceding, the intention of educating visitors through dioramas is ubiquitous. However, in the present study we observed that although they appear to be static objects, some visitors believe that dioramas are interactive, reinforcing even further their educational role. This characteristic is believed to lie in the potential to transpose and/or "take" the visitor to the natural environment reproduced there. The combination of scientific and artistic knowledge aiming at giving greater relevance to dioramas is also a strong indication that this exhibition form was conceived for educational purposes. The question whether dioramas reflect what science produces, or whether they are only recreations to entertain and educate the public reinforces even further how important they are for museums, and for us are a significant indication of the educational intention behind them. From this perspective, it is important to analyze the didactic transposition process of scientific knowledge into the knowledge mediated by museum exhibitions especially in the development of dioramas.

Didactic transposition in museums or museographic transposition

In her doctoral dissertation, Marandino (2001) studied the issue of transformation and production of knowledge in non-formal educational spaces such as museums. In continuation of this investigation theme, she has developed other works with the aim of consolidating the idea that these educational spaces have their own epistemology for production of knowledge in the field of education (Marandino, 2004; 2006).

In a literature review informing her study, Marandino (2001) showed that some authors acknowledged the presence of didactic transposition in museums, although none of them analysed the transposition processes to the extent that Yves Chevallard (1991) did in school contexts. Simonneaux & Jacobi (1997), using Chevallard's work (1985),

proposed the term museographic transposition in their study of the production of posters at a biotechnology exhibition. Here, the authors conducted a formative evaluation of a biotechnology exhibition and showed that the museographic transposition is a process that involves different elements such as space, language, concepts and texts.

Asensio & Pol (1999) described exhibit transposition as the complex adequacy whereby scientific knowledge goes on to be exhibited and received by the public at an exhibition. The authors clearly state that when studying didactical transposition in museums, it is important to take into account the characteristics of these locations because they are distinct from schools.

Marandino (2001) concluded that scientific knowledge is just one of the various types of knowledge involved in the construction of science museum exhibitions. She further states that organizing exhibitions is a game of power between the various types of knowledge involved in the production where some are legitimate and others are not.

Another study that addresses transposition of scientific knowledge in museums is that of Sousa *et al.* (2002). The aim of this research was to investigate the transposition of scientific knowledge for two exhibitions at the Museum of Astronomy and Related Sciences (Museu de Astronomia e Ciências Afins [MAST]). The authors were guided by the following questions: What are the steps in the process of museographic transposition? How do we establish the relationship between knowledge to be mediated and the communicational resources in the process of museographic transposition? The authors recorded how selected concepts were treated in the scientific reference knowledge and also how these concepts were exhibited. In addition, they studied the observations made by families who visited the exhibitions and conducted interviews with them.

In light of the preceding discussion of knowledge transformation in exhibition development, we asked ourselves what led to the belief that dioramas undergo transposition process? At first, as shown, it was clear that dioramas are used as educational tools in museums. The history of the museums reveals the educational rationale for introducing dioramas in exhibitions: as a way to contextualize the organisms and the environment and facilitate the comprehension of the biological information to the public (Van-Präet, 1989).

Using the anthropological theory of didactics as reference to understand a diorama as an educational tool, one could say that this object has a *didactic organisation* – a praxeology (Chevallard, 2007; Artigue and Winsløw, 2009). In our case, as the diorama is about biodiversity, is possible to identify parts of its praxeology. As Chevallard (2007:133) points out:

A praxeology is essentially made up of two parts, the praxis part and the logos part. Each part in its turn consists of two components. The praxis part is the

union of a type of task (such as solving quadratic equations, blowing one's nose, composing a fugue) and a technique – a way of doing – which purportedly allows one to carry out at least some tasks of the given type – those in the 'scope' of the technique. The logos part is the union of a whole set of notions and arguments arranged into a more or less rational 'discourse' (logos), the so-called technology of the technique, which is intended to provide justification for the technique.

In the case of biodiversity dioramas seen as praxeologies, one could say that the *praxis* part is composed by a task – expose the diversity of organisms and environment – and a *technique* – knowledge about animals taxidermy and plants conservation, woodwork, plastic art, painting, how to write a label or a panel. The *logos* part is composed by the rational discourse of biodiversity – which, as we will see, is not homogenous – and the *technology* – the knowledge from the fields of museology/museography, communication, design, arts, which is provide justification to the technique.

The production of a diorama is a praxeology, which involves many techniques related to the way the objects are prepared – animal taxidermy, conserved plants, painting of the environment or ecosystem. In fact, there is a distance between the organisms intended for scientific research produced by museums, and the organisms used for design of dioramas since the production of these latter is subject to the influence of exhibition related constraints, something that does not happen with material intended only for collection.

These aspects mark the complete dissociation between research that is collection oriented and research with mediational and educational purposes (Van Präet, 1989). Thus, dioramas are kept apart from specific interests of scientific research and closer to those that seem to be more targeted towards public exhibition. However, authors like Quinn (2008) and Ash (2004) are clear when they state that what makes dioramas effective in representing an environment results from information obtained from scientific research. This aspect emphasises the important link with scientific knowledge and at the same time distances the diorama from it because of the educational and dissemination objectives of the exhibitions.

In other words, to create a diorama is to be concerned with both scientific and educational questions – logos and praxis. This characteristic – the dual focus on educational apprehendability and scientific rigour – located in the development process of a diorama, provides evidence of the existence of a process of transformation of knowledge. A possible conflict of interests may exist regarding what researchers and educators perceive as being more relevant to exhibition. This conflict may in turn ensure something similar to Chevallard's (1991) notion of epistemological vigilance in the development of a diorama. Thus, those actors – researchers and teachers – participate, among others, in the noosphere of the museum exhibition which is regulated by cultural, science and technology and educational policies from state, city or region, the history of

the museums and of each institution, and other elements (Marandino, 2001) – all of which represent the levels of didactic determination (Artigue and Winsløw, 2009).

Biodiversity in scholarly knowledge

One of the main aspects in the study of didactic transposition is to outline the origin of knowledge – scholarly knowledge. It is important to outline that, as Chevallard (2007:132) proposes, the knowledge should not be seen as something homogeneous, isotropic or unquestionable. However, many teachers seem to hold this view. Understanding that scholarly knowledge is epistemologically heterogeneous and recognizing political, ideological, sociological and cultural influences on it is a way to demystify this idea.

As we have seen, scholarly knowledge in our research represents the discourse of scientists who work with research on biodiversity and the books and manuals used in higher education which seek to define this concept. The present survey identified at first that biodiversity is expressed both in conceptual terms as well as in relation to the values attributed to it. Furthermore, we analysed the relationship between what is found in the studied literature and the conceptions of interviewees in relation to both biodiversity concepts and values.

We constructed a categorization scheme regarding the definition of biodiversity in the texts consulted from books and manuals. A common characteristic is present in these works which is that of structuring the concept of biodiversity at the organization levels: genetic diversity; species diversity; ecosystems diversity. This perspective was also found by Oliveira (2005) in a historic survey of the concept. As a rule, the levels are interlinked and structured hierarchically because they describe different aspects of the life system ranging from the most specific to the most complex level which addresses the relationship of organisms.

The values attributed to biodiversity refer, according to the texts studied, to the reasons that led us to be interested in biodiversity. We have identified that economic, ecological and conservationist values are the most recurring.

In contrast, the opinion of researchers is that the levels of biodiversity are one among many ways of conceptualizing biodiversity, or more generally expressing the magnitude of biodiversity rather than a structure more concerned with formal definitions. Another point that was expressed is that definitions do not always show all levels of biodiversity, nor did the interviewees emphasise the hierarchic nature of the term which is common in the literature.

Among the three levels of biodiversity studied, we identified the level of species as the most recurring in the discourse of researchers. However, when they expanded on their ideas and perceptions of what biodiversity is, the other levels were mentioned. In

relation to the values of biodiversity analysed in the interviews we found a slight emphasis on economic value. In one of the cases, the interviewee in his discourse associated the economic factor with that of conservation, where the former can trigger people's interest in the maintenance of biodiversity. One of the interviewees attributed cultural historical and social aspects as biodiversity values. He presented man as a creating and modifying agent of the diversity we know, outlining the different manners in which man relates to the environment. This aspect indicates how diverse the ways of attributing a value to biodiversity may be.

The effort made to identify how close or distant what we see in literature and what researchers who study biodiversity say is with respect to concept and values results from the need to express how our scholarly knowledge is configured..

Since various information sources may be employed for organizing an exhibition, we sought to reflect this variety by mapping several of them in order to characterise the nature of scholarly knowledge on biodiversity. Such sources may be scientific articles and academic manuals, reference texts and materials to be divulged, but also oral communication by researchers from research institutes, universities or even museums. The selected sources reinforced the existence of polysemy of the concept of biodiversity in the reference knowledge. In short, what we are assuming is that the idea of biodiversity is composed of different shades that are influenced by both scientific and social discourse.

The heterogeneity in scholarly knowledge was identified by Chevallard (2007) and other authors with respect to the social and historic construction of this knowledge as well as the influence of social practices in its constitution. According to Caillot (1996), in the school environment scholarly knowledge is not necessarily the only reference knowledge and that it can be formed, for example, by social practices that permeate this environment. To Chevallard, "(...) in social life, a *question* is raised, in some institution, and persons in that institution try to do something in order to provide an *answer* to that question. The question is not intended to belong to any established field of study – it can be anything relating to any social practice. The answer that is being looked for has the structure of a praxeology, or of a fragment of a praxeology, or is a piece of a praxeological complex".

The non-linearity of scholarly knowledge was emphasised by Marandino *et al.* (2003) where the authors' goal was to analyse the transposition of scientific knowledge especially with respect to the concepts of days and nights and seasons of the year for two exhibitions at MAST. One of the emergent points was that depending on the concept that was addressed, reference knowledge arises from "various areas of knowledge", which leads us to reflect on what this knowledge is since it does not always correspond to one single field of scientific production. The authors state that "...this survey seems to point to how important it is to consider the peculiarities of the

various areas of knowledge when seeking the knowledge of reference of certain concepts” (Marandino *et al.*, 2003, p. 181).

Based on our analysis of the distances and proximities between texts that address biodiversity and conceptions of researchers with respect to the theme, we have identified that the aspects present in the scholarly knowledge corroborate what was evidenced in the works that challenge its homogeneity.

In relation to dioramas, our studies indicate that in this production, scientific knowledge on biodiversity undergoes transposition processes since the information contained in animals, plants and paintings in relation to biodiversity on exhibit is not the same as that contained in the scientific collections although they originated from it. The process of creation of a diorama produces didactic materials and accordingly, we have a process of transposition. Faced with the importance of dioramas in depicting biodiversity, it is appropriate to investigate how the concept has been addressed in these exhibition devices. Future research challenges aim at identifying whether these exhibition devices incorporate the different scientific meanings, if they emphasise some of them or if they present ideas and notions distinct from the scholarly knowledge.

Bibliographic References

ASENSIO, M. & POL, E. Siguen siendo los dioramas uma alternativa efectiva de montaje? *Revista de Museologia*. Ed. AEM, n.8, p.11-20, 1996.

ARTIGUE, M. & WINSLOW, C. International comparative studies on mathematics education: A viewpoint from the anthropological theory of didactics. *Manuscript submitted for publication* 2009.

ASH, D. How families use questions at dioramas: ideas for exhibit design. *Curator*. v.47, n.1, p.84-100, 2004.

BRAGANÇA GIL, F. Museus de Ciência. Preparação do Futuro, Memória do Passado. *Revista de Cultura Científica*. Lisboa, n.3, p.72-89, 1988.

BRESLOF, L. Observing Dioramas. Disponível em: <http://www.amnh.org/learn/musings/SP01/hw2P.htm>. Consultado em: 08/06/2005.

CAILLOT M. La Théorie de la transposition didactique est-elle transposable? In: RAISKY, C. & CAILLOT, M. (Org.) *Au-delà des didactiques, le didactique. Débats autour de concepts Fédérateurs*. De Boeck & Larcier, p. 19-35, Paris, Bruxelles, 1996.

CHEVALLARD, Y. *La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires, Aique Grupo Editor S.A., 1991.

CHEVALLARD, Y. Readjusting didactics to a changing epistemology. *European Educational Research Journal*. V. 6, nº 2. 2007.

GASTON, K. J. What is biodiversity. In: *Biodiversity: a biology of numbers and difference*. Blackwell Science Ltd. Chapter 01: p.1-9, 1996.

LÉVÊQUE, C. *A Biodiversidade*. Bauru, SP: Edusc, p.246, 1999.

LURIE, N. O. A Special Style: The Milwaukee Public Museum 1882-1982. In: *The Milwaukee Public Museum*. Milwaukee, WI, 1983.

MARANDINO, M. *O conhecimento biológico nos museus de ciências: análise do processo de construção do discurso expositivo*. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2001.

MARANDINO, M., VALENTE, M.E., CAZELLI, S., GOUVÊA, G., ALVES, F., FALCÃO, D. Estudo do processo de transposição museográfica em exposição do MAST. In: GOUVÊA, G; MARANDINO, M. & LEAL, M. C. (Org.). *Educação e Museu: a construção do caráter educativo dos museus de ciências*. Rio de Janeiro, p. 161-184, 2003.

MARANDINO, M. Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências. In: *Revista Brasileira de Educação*. v. 26, 2004.

MARANDINO, M. Éducation et communication dans les bio-expositions des musées de sciences du Brésil In: *Familles, écoliers et personnes âgées au musée: recherche et perspectives* ed.Paris : Éditions Multimondes, p. 115-126, 2006.

MEHRHOFF, L. J. Museums, Research Collections, and the Biodiversity Challenge. In: REAKA-KUDLA, M. L.; WILSON, D. E. & WILSON, E. O. (org.). *Biodiversity II: understanding and protecting our biological resources*. Washington, D. C.: Joseph Henri Press. Chapter 29: p.447-464, 1997.

MOTOKANE, M. *Educação e Biodiversidade: elementos do processo de produção de materiais pedagógicos*. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2005.

OLIVEIRA, L. B. *As Concepções de Biodiversidade: do professor-formador ao professor de Biologia em serviço*. Dissertação de mestrado. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2005.

PRIMACK, R. B. & RODRIGUES, E. *Biologia da Conservação*. Londrina: Editora Planta, 2001.

QUINN, S. Transcript: history of the Diorama. Disponível em: <http://www.amnh.org/exhibitions/dioramas/bison/transcripts/diorama.php>. Consultado em: 15/02/2008.

RAVEN, P. Natureza e valor da biodiversidade. In: *A Estratégia Global da Biodiversidade: diretrizes de ação para estudar, salvar e usar de maneira sustentável e justa a riqueza biótica da Terra*. Ed. Fundação o Boticário de Proteção à Natureza. Cap. I, p.1-5, 1992.

SOUSA, G. G., VALENTE, M. E. A., CAZELLI, S., ALVES, F., MARANDINO, M., FALCÃO, D. A Study of the Process of Museographic Transformation in Two Exhibitions at the MAST. In: *L'évaluation, recherche appliquée aux multiples usages*. 1 ed. Canada : ICOM/CECA e AGMV Marquis, p. 108-124, 2002.

SHON, D. A. Education the reflective practitioner. San Francisco, CA, Fossey Bass, 1987. Disponível em: http://www.deutches-museum.de/mum/dioramen/e_dioram.htm.

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

VAN-PRÄET, M. Contradictions des musées d'histoire naturelle et evolution de leurs expositions. In: *Faire Voir, Faire Savoir: la muséologie scientifique au present*. Musée de la civilization, Montreal, p.25-33, 1989.

WEELIE, D. V. & WALS, A.E.J. Making biodiversity meaningful through environmental education. *Int. J. Sci. Educ.*, Vol. 24, n.11, p.1143-1156, 2002.

WILSON, E. O. Introduction. In: REAKA-KUDLA, M. L.; WILSON, D. E. & WILSON, E. O. (org.). *Biodiversity II: understanding and protecting our biological resources*. Washington, D. C.: Joseph Henri Press. Chapter 01: p.1-3, 1997.

m) MARANDINO, M.; MORTENSEN, M. Museographic transposition: accomplishments and applications. In: III International Conference on the Anthropological Theory of the Didactic. 2010. Barcelona: Ingenio Mathematica, 2010. v.1. p.323 – 332

MARANDINO, M., MORTENSEN, M. Museographic transposition: accomplishments and applications In: III International Conference on the Anthropological Theory of the Didactic. 2010. Barcelona: Ingenio Mathematica, 2010. v.1. p.323 - 332

MUSEOGRAPHIC TRANSPOSITION: ACCOMPLISHMENTS AND APPLICATIONS

Martha Marandino (marmaran@usp.br), University of São Paulo, Brazil and Marianne Mortensen (mm@ind.ku.dk), University of Copenhagen, Denmark. (Both authors contributed equally, and will present together if accepted).

Abstract. L'idée de transposition didactique se pose dans la recherche sur l'enseignement des sciences dans les contextes scolaires, mais il a intérêt aussi à des contextes d'apprentissage informels comme les musées. Durant la dernière décennie, des chercheurs du musée ont utilisé le cadre de la transposition muséographique pour étudier comment les expositions dans les musées sont créés. Le cadre a progressivement développé dans trois directions qui mettent l'accent sur l'épistémologie, la sémiotique et la sociologie, respectivement. Nous passons en revue les travaux existants sur la transposition muséographique pour illustrer ces trois directions et de discuter les mérites de chacun d'eux.

Abstract. La idea de transposición didáctica se origina dentro del área de investigación educativa en ciencias, en el contexto escolar, pero tiene también relevancia en contextos informales de educación, como museos. En la década pasada investigadores de museos usaron como base la transposición museográfica para estudiar la forma en que las exposiciones eran creadas. Esta base teórica se ha ido desarrollando, gradualmente, en tres abordajes enfocados en la epistemología, la semiótica y la sociología, respectivamente. Hacemos, aquí, una revisión de los trabajos existentes en el área de transposición museográfica, para ilustrar estos tres abordajes y para discutir los méritos de cada uno de ellos.

Abstract. The idea of didactical transposition arose in science education research in school contexts, but has relevance also to informal learning contexts such as museums. In the past decade, museum researchers have used the framework of museographic transposition to study how museum exhibitions are created. The framework has gradually developed in three directions which focus on epistemology, semiotics, and sociology, respectively. We review the existing work on museographic transposition to illustrate these three directions and to discuss the merits of each of them.

1 Introduction: Why study knowledge transformation in museums?

In research on formal science education, the theoretical idea of didactical transposition originally arose as a response to the inability of psychology to adequately address the practical problems of teaching and learning, and a resulting focus on knowledge as the variable of interest in educational systems (Chevallard, 2007). The main thrust of the notion of didactical transposition is that the knowledge developed by scientists in their research undertakings rarely maps exactly onto the design parameters in terms of which practical teaching action has to be planned. As a result, for

science to articulate with practice, a deconstruction and reconstruction of the knowledge in question is required (Layton et al., 1993). Accordingly, knowledge was seen not as having a definite and ‘true’ substance, but as something that is constructed, transformed, and *transposed*. Didactical transposition deals with the trajectory of knowledge in a process of making it teachable, and includes questions such as: Where does the knowledge come from? How, and by who is it shaped? What is its degree of effectiveness in promoting learning? (Chevallard, 2007).

Questions such as these are relevant also in informal science education contexts such as museums, science centres, zoos, etc. (in the following designated simply as ‘museums’). Museums define themselves as places of learning (eg. Exploratorium, 2006; Experimentarium, 2002) and just as in formal science education contexts, museums create teaching environments, mainly exhibitions, on the basis of certain bodies of scientific knowledge which they wish to mediate to their visitors. It could even be argued that the didactical transposition that takes place in a museum context is *more critical* than that which takes place in a formal education context because one of the most important products of the transposition in a museum – the exhibition – is usually relatively static while the product of transposition in a school context may be continuously adjusted by the teacher according to the needs of the learners.

Accordingly, we argue that the study of the didactical transposition that takes place in museums is a necessary and worthwhile undertaking if we as researchers are to produce results that can improve teaching practices (i.e. exhibition development practices) in a way that can potentially affect the learning outcomes of these environments. In the following, we review the studies that have applied the notion of didactical transposition to informal education contexts in order to draw out two main lines of research which we feel are fruitful. We then proceed to outline some interesting perspectives of this work.

2 The museum as an educational place

As informal education spaces, museums promote and organize many kinds of activities and events for a diverse audience with the purpose of increasing and improving scientific culture and literacy (Lucas, 1991; Bradburne, 1998; Beetlestone et al., 1998). The educational activities that take place in the museum are characterized by their relationship to the elements *space*, *time* and *objects* (Van-Praët and Poucet, 1992). The exhibition is the primary medium for the educational endeavors of museums and is typically the result of the work of many teams involving professionals from many areas of knowledge (scientists, museologists, educators, communicators, designers, artists, etc). Through exhibitions, it is possible for visitors to learn concepts, participate in activities, experience moments of fruition, contemplation, leisure and, accordingly, it is important to understand that the narrative proposed by them is a fundamental step towards the fulfillment of education and scientific public communication objectives in museums.

The characteristics of exhibitions have been widely studied (Dean, 1994; Davallon, 1999; Schärer, 1999). Davallon (1988) presents the challenges of exhibition development by considering it a process in which representation occurs when the scientific discourse (the source knowledge) is transformed to the vulgarisation discourse (the target knowledge). He analyses this representation process using a semiotic interpretation which considers the dimension of *space* in which the

vulgarisation occurs. He suggests that the vulgarisation in the production of an exhibition is not merely a translation process, but a transformation one. In this transformation of the source-text into a target-text, another *object* is produced – the exhibition.

Ramos (2004) affirms that exhibiting something is to make it viewable by removing it from its original location. He says that displaying an object is *topography violence*, an act of taking the object from its place of use and conferring to it a dimension of spectacle. Exhibiting, to him, is an exercise of relocating the object.

In our work we focus on understanding and analysing this transformation process, both in epistemological and museographical way, in the production of an exhibition. The concept of didactical transposition and, specifically, museographic transposition, is our primary theoretical tool to study the production of exhibitions in museum.

3 The development of the model of museographic transposition

Despite being known in formal science education contexts since the seventies, the didactical transposition framework was first seen in an informal science education context in the mid-nineties. Early applications of the framework mainly took the form of the acknowledgement of the existence of a knowledge transposition. This was the case, for example, in a study by Allard et al. (1996) where the authors acknowledged the occurrence of a tacit knowledge transposition in the discourse produced by museum guides, and argued for improving this discourse by making the transposition deliberate and adapting it to the cognitive abilities of the learners in the target group. Allard and colleagues thus advocated the prescriptive model of transposition shown in Figure 1A.

The term *museographic transposition* was coined about a year later by Simonneaux and Jacobi (1997). Just as didactical transposition is the transformation that occurs during the process of creating taught knowledge from scientific knowledge¹, museographic transposition was defined as the transformation of scientific knowledge into knowledge taught in an exhibition (Simonneaux & Jacobi, 1997). The term *museographic* refers to the visual presentation form proper to the museum, i.e. the exhibition, which may consist of a range of objects and three-dimensional models as well as illustrations and text. The authors, however, limited their discussion mainly to the transposition of knowledge as text and the linguistic choices made in this transposition.

In their study, Simonneaux and Jacobi (1997) investigated the museographic transposition of an object of knowledge from the field of biotechnology. The point of departure was an object of biotechnological knowledge and its articulation in scientific journals. The ‘taught knowledge’ was the museographic manifestation of this knowledge in a series of exhibition posters consisting of text and photos. The study thus assumes a single transposition process from the reference knowledge in the scientific discourse to the knowledge expressed in the exhibition milieu (Figure 1B) but emphasises the importance of avoiding the dogmatisation of knowledge by transposing not only the scientific knowledge itself but also the characteristics of the origin of this knowledge (cf. Astolfi et al., 1997). The transposition model implicitly advocated by Simonneaux and Jacobi (1997) (Figure 1B) is accordingly one that includes the context and social setting of a given object of knowledge.

The full implication of the term *museographic* transposition was appreciated by Asensio and Pol (1999) when they addressed the complexity of museum exhibitions by discussing the role of objects as mediators of knowledge. Specifically emphasised by these authors was the importance of objects as interpersonal mediators between the people who produced them and the people who contemplate them, an emphasis which marks the first use of semioticsⁱⁱ in the body of work regarding museographic transposition.

Asensio and Pol also pointed to the importance of scientific rigor in research collections, and of the adaptation of domain-specific knowledge - not just applying general findings from psychology, but new theoretical contributions and context-specific studies of the real issues of museums and exhibitions, calling attention to the evolution of didactics – an evolution which has accumulated specific knowledge that may guide the use or non-use of certain types of technologies and other contributions, the avoidance errors, and the use of certain teaching materials and experiments. According to these authors, this specific didactical knowledge may assist in the adaptation and simplification of complex content, minimising the risk of losing the relationship with the reference discipline or falling into the trap of superficial popularization.

Marandino (2001) studied the characteristics of the discourses and areas of knowledge that participated in the construction of the expositive discourse in biology exhibits in order to understand what happened to the scientific knowledge when it was exhibited in museums. The theoretical foundation of the research was an articulation of didactic/museographic transposition concepts and the concept of recontextualization (Bernstein, 1996). Also, the concepts of noosphere (from Chevallard, 1991) and recontextualization campus (from Bernstein, 1996) were used to understand how the actors and the institutions which relate to the areas of science, education, communication and museology participate in the selection and production of the exhibition discourse.

Marandino (2001) studied five museums using observation of the exhibition, interviews with the staff responsible for them, and document analysis in a qualitative approach. The data were aligned with the theoretical framework based on the concepts of museographic transposition and recontextualization and viewed in light of a review of museum research literature. This process characterized the elements of institutions, areas of knowledge and actors that influenced the production of the expositive discourse.

This analysis showed that, in the process of recontextualization, the biological discourse was integrated into the logic of the expositive discourse and participated in the negotiation that occurred in the development of the exhibition, bringing with it its histories, its structure, its contents and its procedures. However, beyond this process, other discourses also entered the negotiation game. A selection process took place in which some elements were left out and new approaches were taken into account with different scopes than that of the original discourse. Depending, among other factors, on the conceptual options - political as well as institution-historical - some voices took part in this discourse negotiation more intensely than others, thus imposing their own logic, structure, procedures and contents.

The results showed that the expositive discourse had a similar behaviour to Bernstein's (1996) pedagogic discourse, by displacing other forms of discourse based on its own principles and

objectives and assuming the characteristics of "recontextualizing" discourse. This means that the expositive discourse had specific characteristics, distinct from the scientific discourse, which resulted from the relationships between time, space and the objects in the museums. Accordingly, the study affirmed that in the process of museographic transposition, the knowledge established specific relations with the elements which behave in a particular way in museum contexts. Also, the knowledge which was selected to be presented in the exhibition passed through a negotiation process (which is epistemological but also political) that involved the professionals, the different areas of knowledge, the history of the museum and of each particular institution and other social actors and institutions from the museum noosphere or recontextualization campus (Figure 1D).

Contemporaneously with the study by Marandino, Gouvêa de Sousa et al. (2002) took up the museographic transposition model from Simonneaux and Jacobi, and as Asensio and Pol, they added a layer of complexity to the model in their discussion of the logics of discourse and spaceⁱⁱⁱ that governed the transposition process in the production of an exhibition. This work was based in part on the semiotics ideas from Davallon (1999). According to Gouvêa de Sousa et al., the point of departure for the transposition process was knowledge from science text books, and the logic of discourse governed the selective reduction of this knowledge while the subsequent implementation of the knowledge into the exhibition was controlled by the logic of space. The authors thus emphasised the fact that the transposition process changed not only the structure of the knowledge but also its modality; from being mainly textual, it was reified in space, objects and activities in the exhibition. Further, the authors implicitly acknowledged the presence of an intermediate step of transposition, namely an exhibition planning document; however, the implications of the presence of this document for the transposition process were not discussed (Figure 1E).

The exhibition planning document was explicitly introduced into the model by Mortensen (2009) who found the *curatorial brief* to be an important intermediate stage in the knowledge transposition that occurs in exhibition development (Figure 1F). Mortensen found the curatorial brief to extract and transform a scientific object of knowledge into a description of a didactical environment, a role which in some ways is similar to that of a teaching programme in a formal education context. In both cases, the focus of the document in question is to transform knowledge into suggestions for didactical activities (cf. Astolfi et al., 1997); however, unlike in formal education contexts, in the museum context the authors of the document are often identical to the actors that implement the didactical activities – the exhibition. This continuity of the actors involved in the museographic transposition should arguably ensure a corresponding continuity in the knowledge transposition process from scientific knowledge to implemented exhibition, yet Mortensen found a considerable relaxation of epistemological vigilance in the second stage of transposition. The introduction of an intermediate stage of knowledge transposition, namely that of the curatorial brief, may thus help pinpoint the location and cause of the relaxation of epistemological vigilance in the exhibition development process reported in the literature (cf. Gouvêa de Sousa et al., 2002; Belaën, 2005).

Another development of the model of museographic transposition was the inclusion of the idea of a reference model from research in formal education contexts (e.g. Barbé et al., 2005). Earlier uses of the notion of transposition had labelled the knowledge which was the point of departure as the

reference *knowledge* (see Figure 1), but in the new usage, the reference *model* consisted of an epistemological model of a given body of knowledge, a model which is distinct from the scientific knowledge which was the point of origin for the transposition or indeed from the knowledge present at any step of the transposition (Mortensen, 2009). The reference model is constructed empirically

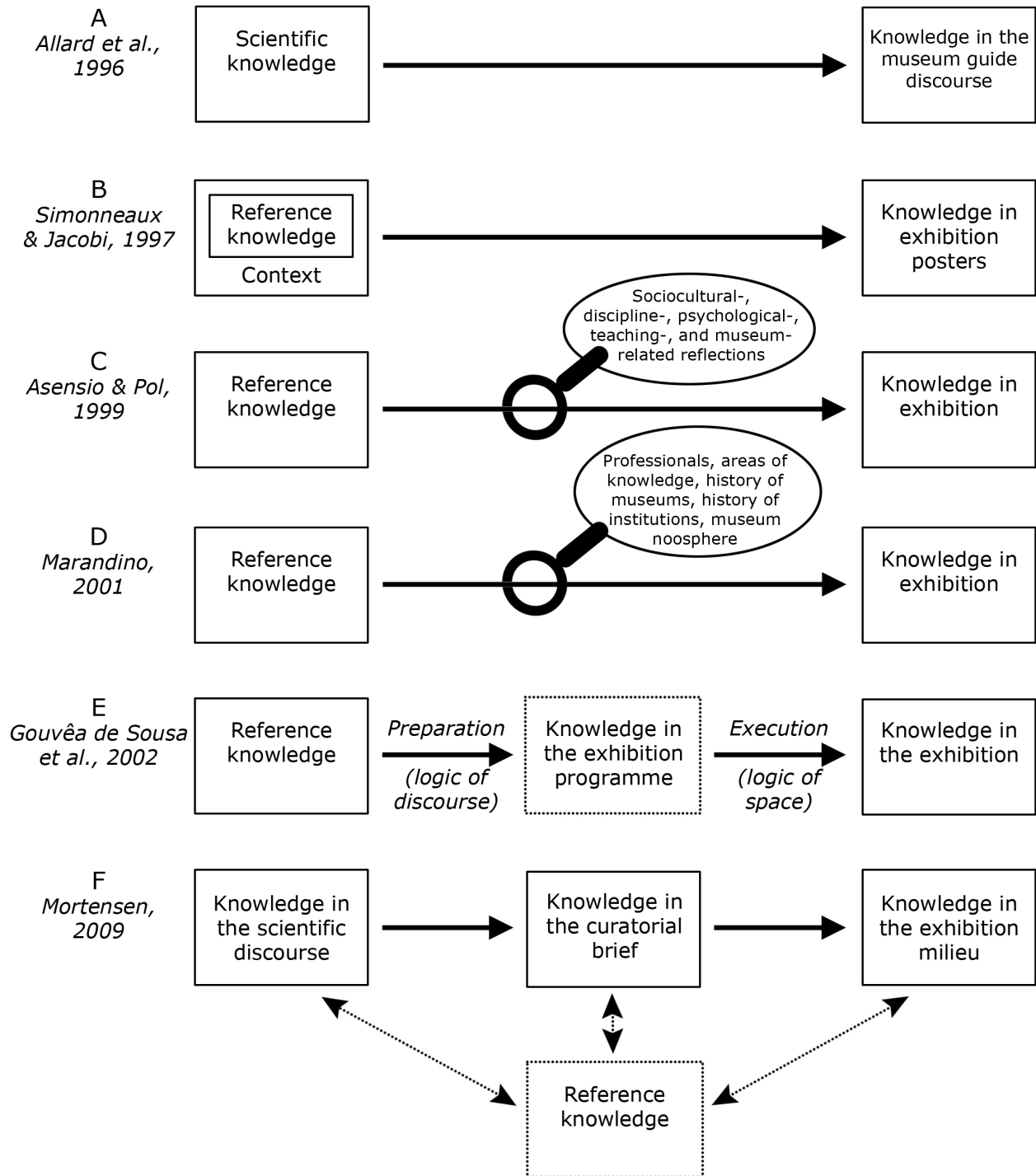


Figure 1. *Our conceptualisations of the models of museographic transposition used in research from 1996 to today.*

to encompass, interpret, and analyse the object of knowledge in each of its transpositional stages and modalities and accordingly serves as a broader didactical map (Barbé et al., 2005), thereby removing the focus from the scientific knowledge as the standard to which subsequent stages of transposed knowledge were compared.

In sum, the model of museographic transposition has been gradually developed and it is possible to identify some approaches on the way this framework is been used on the informal education museum context.

4 Three emergent approaches in museographic transposition research

Three approaches emerge from the body of work described above: an **epistemological** approach that emphasises *knowledge* in the various forms it takes in the transposition process; a **semiotic** approach that emphasises the *forms* that the knowledge takes in the transposition process, related to some of the elements that are present in exhibition context such as objects, time and space; and a **sociological** approach, which focuses on the historical, social, political and cultural influences that participate in the production of the exhibition. All three approaches are to some extent present in all the studies on museographic transposition outlined here; however, we found that one of the approaches was usually the main focus as described in the following.

The *epistemological approach* can be identified in the works of Simonneaux and Jacobi (1997), Mortensen (2009) and Gouvêa de Sousa et al. (2002). In these cases, the concept is the central element of the research and studies focus on what happens to the central concept, what other concepts are related to it in the reference knowledge, and what is the difference when it becomes exhibit knowledge. We designate this approach epistemological as it deals with the difference between the network of concepts in the scientific knowledge and the new relationships that are created – another network – in the exhibit. The approach does not ignore the different modalities of knowledge in the transposition process, but rather, it accounts for them by ‘translating’ them into a common modality – as illustrated by the application of the reference model in Mortensen (2009).

The *semiotic approach* is mentioned in the work of Asensio and Pol (1999) and can be identified in the research of Gouvêa de Sousa et al. (2002) and Marandino (2001). This research takes into account the elements from the exhibition – such as objects, time and space – to understand the process of museographic transposition. Here, the working hypothesis is that those elements influence directly the way that the exhibit knowledge will be shown, and, consequently, the way that the selection of the concepts and ideas of the scientific knowledge will happen.

Finally, the *sociological approach* is the perspective assumed by Marandino’s (2001) work, as she studies the historical, social and political elements that influence the constitution of the expositive discourse. By analysing the history of the museums and the corresponding changes in the educational objectives, and by considering the influence of the social institutions and their actors on

the definition of the role of the museums today, it is possible to identify the increased educational role of those places. Also, considering the history of each institution, their mission and the characteristics of the people who were involved on the production of the exhibitions, it is possible to realize the elements of the museum noosphere. As the perspective of the work of Marandino (2001) tries to understand the way institutions, areas of knowledge and social actors influence the production of the exhibition – what she called a power game – it was necessary to articulate the theory of museographic transposition to the theory of the construction of the pedagogic discourse, from Bernstein (1996). The similitude and distances between the concepts of didactical transposition and noosphere from Chevallard (1991) and recontextualization and recontextualization campus, coined by Bernstein (1996), was analysed. One difference that had been identified on the two concepts is that how they deal with the role of the social and political influence on the knowledge transformation or on the production of pedagogical knowledge. To Chevallard, the academic influence or power is bigger than the social one, which is coming from the school, teachers, community, parents, or any other social group. On the other hand, to Bernstein, the regulative discourse, based on the social order, is powerful than the academic one and, in fact, it regulates the scientific knowledge (instruction knowledge). So, the concept of noosphere seems to not consider the powerful game – political, ideological, sociological, cultural – as the concept of recontextualization campus does. (Marandino, 2004).

The theoretical reference elaborated by these authors helped to study how five science museums deal with the production of the expositive discourse, selecting some discourses from some knowledge areas and taking the voice from others. In that game, which is also a social and political one – the scientific knowledge sometimes is central to determine the final exhibition discourse, but, in other situations, it's not so powerful and lost space to others discourse – as the educational, communication, museographic ones.

5 Perspectives

The lines of research described may provide fruitful ideas about some of the central didactical questions in informal education contexts such as museums (which are similar to those of formal education contexts such as schools): Where does the knowledge come from? How, and by who was it shaped? What is its degree of effectiveness in promoting learning? The three different approaches present in the research on knowledge transformation in museums each center on one of these questions; thus, the epistemological approach deals mainly with the question of where does the knowledge come from, the semiotic approach considers the effectiveness and mechanisms of the produced milieu in promoting learning, and the sociological approach focuses on how and by whom the knowledge is shaped in its trajectory towards the exhibition. Each of the three approaches has its own merits, and as is always the case in research, the appropriate approach depends on the specific research question. Regardless of the approach chosen, using the museographical transposition framework to answer questions of an epistemological, semiotic, or sociological nature will contribute to a profound understanding of the didactics of the informal education field showing, on one hand, the behavior of the *knowledge* in the curatorial process, in the exhibition milieu, and in relation to the public. On the other hand, it could also give valuable information about how the

museographic elements participate in the *process* of didactical transposition that occurs in the exhibition production and about the social actors and institutions which constitute the museum noosphere.

Finally, more recent developments in the Anthropological Theory of Didactics include the notion of praxeology as the basic unit of human activity. In an educational setting, considering the teaching intervention in terms of praxeologies may help to achieve an understanding of the levels of didactic determination in play, and vice versa (Artigue & Winsløw, 2009). A similar approach to the analysis of the museum teaching intervention – the exhibition – could provide valuable insights as to the interplay between the levels of didactical determination in an exhibition setting; however in the present case, the reviewed papers did not offer enough details for the authors to provide such an analysis. Work is under way, though, that employs these notions in an exhibition setting (Mortensen, 2009b).

6 References

Allard, M., Larouche, M. C., Lefebvre, B., Meunier, A., & Vadeboncoeur, G. (1996). La visite au Musée. *Réseau, Décembre 1995/Janvier*, 14-19.

Artigue, M. and Winsløw, C. (2009). *International comparative studies on mathematics education: A viewpoint from the anthropological theory of didactics*. Manuscript in preparation.

Asensio, M. & Pol, E. (1999). *Nuevos escenarios para la interpretación del Patrimonio: el desarrollo de programas públicos*. Universidad Autónoma, Departamento de Psicología, Madrid.

Astolfi, J.-P., Darot, É., Ginsburger-Vogel, Y., & Toussaint, J. (1997). Transposition didactique. In J.-P. Astolfi, Darot, É. G.-V. Y., & Toussaint, J. (Eds.), *Mots-clés de la didactique des sciences. Repères, définitions, bibliographies* (pp. 177-187). Paris: De Boeck & Larcier.

Barbé, J., Bosch, M., Espinoza, L., & Gascón, J. (2005). Didactic restrictions on the teacher's practice: the case of limits of functions in Spanish high schools. *Educational Studies in Mathematics*, 59, 235-268.

Beetlestone, J.G., Johnson, C. H., Quin, M. & White, H. (1998) The Science Center Movement: contexts, practice, next challenges. *Public Understanding of Science*, 7, 5-26.

Belaën, F. (2005). L'immersion dans les musées de science: médiation ou séduction? *Culture & Musées*, 5, 91-110.

Bernstein, B. (1996). *Pedagogy, Symbolic Control and Identity*. London: Taylor and Francis.

Bradburne, J. M. (1998) Dinosaurs and white elephants: the science center in the twenty first century. *Public Understanding of Science*, 7, 237-253.

Chevallard, Y. (1991). *La Transposición Didáctica: del saber sabio al saber enseñado*. Editora Aique, Argentina.

Chevallard, Y. (2007). Readjusting didactics to a changing epistemology. *European Educational Research Journal*, 6(2), 131-134.

- Davallon, J. (1988). Exposition scientifique, espace et ostension. In: La divulgation du savoir: theories et pratiques semiotiques. *Expo Media*, 16(3), 5-16.
- Davallon, J. (1999). *L'exposition à l'œuvre: stratégies de communication et médiation symbolique*. Paris: L'Harmattan.
- Dean, D. (1994). *Museum Exhibition – Theory and Practice*. London: Routledge.
- Experimentarium. *Experimentariums mål og politikker*. [Experimentarium: objectives and policies]. Retrieved 28-2-2008, from: http://www.experimentarium.dk/presse_corporate/tal_fakta/maal_og_politikker/
- Exploratorium. *Exploratorium: more than a museum - a learning laboratory*. (Available from http://www.exploratorium.edu/about/InstitutionalBrochure_06.pdf). 11 p.
- Gouvêa de Sousa, G., Valente, M. E., Cazelli, S., Alves, F., Marandino, M., & Falcão, D. (2002). A study of the process of museographic transposition in two exhibitions at the MAST (Museu de Astronomia e Ciências Afins). In C. Dufresne-Tasse (Ed.), *Evaluation: multipurpose applied research* (pp. 108-124). Québec: Éditions MultiMondes.
- Layton, D., Jenkins, E. W., Macgill, S., & Davey, A. (1993). *Inarticulate science?* Driffield, UK: Studies in Education.
- Lucas, A.M. (1991) "Info-Tainment" and Informal Sources for Learning Science. *International Journal of Science Education*, 13(5), 495-504.
- Marandino, M. (2001). *O conhecimento biológico nos museus de ciências: análise do processo de construção do discurso expositivo*. Doctoral thesis, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Marandino, M. (2004). Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências. *Revista Brasileira de Educação*, 26, 95-108.
- Mortensen, M. F. (2009a). Museographic transposition: The development of a museum exhibit on animal adaptations to darkness. Manuscript submitted for publication.
- Mortensen, M. F. (2009b). *Visitors' experience and understanding of an immersion exhibit on animal adaptations to darkness*. Manuscript submitted for publication.
- Ramos, F.R.L. (2004). A danação do objeto – o museu no ensino de História. Editora Argos/CEOM, Chapecó
- Schärer, M. R. (1999). La Relation Homme-Objet Exposée: Théorie et Pratique D'une Expérience Muséologique. *Publics & Musées*, 15, 31-43.
- Simonneaux, L. & Jacobi, D. (1997). Language constraints in producing prefiguration posters for a scientific exhibition. *Public Understanding of Science*, 6, 383-408.
- Van-Praët, M. & Poucet, B. (1992). Les Musées, Lieux de Contre-Éducation et de Partenariat Avec L'École, In: *Education & Pédagogies – des élèves au musée*, No. 16, Centre International D'Études Pédagogiques.

Webster's encyclopedic unabridged dictionary of the English language (1989). New York: Gramercy Books.

ⁱ The term 'scientific knowledge' is used to denote that which Chevallard (1991) designates as 'savoir savant'.

ⁱⁱ Semiotics is a general theory of signs and symbolism, and is usually subdivided into the branches of pragmatics (the relation of signs to their impact on those who use them), semantics (the relation between signs and the things they refer to), and syntactics (the relation of signs to each other in formal structures) (Webster's encyclopedic unabridged dictionary of the English language, 1989).

ⁱⁱⁱ The authors include 'gesture' as the logic which governs the mediation of knowledge from exhibition to visitor; we do not include this step in our review of the transposition model here.

n) MARANDINO, M.; DIAZ ROCHA, P. E. La Biodiversidad en Exposiciones inmersivas de museos de ciencias: implicaciones para educación en museos. Enseñanza de las Ciencias. , v.29.2, p.221 - 236, 2011.

LA BIODIVERSIDAD EN EXPOSICIONES INMERSIVAS DE MUSEOS DE CIENCIAS: IMPLICACIONES PARA EDUCACIÓN EN MUSEOS

MARANDINO, MARTHA y DIAZ ROCHA, PAULO ERNESTO

Departamento de Metodologia do Ensino e Educação Comparada. Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo
Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares. Universidade de São Paulo
marmaran@usp.br
pdiaz@usp.br

Resumen. El artículo analiza cómo se presenta la biodiversidad en dos exposiciones inmersivas de museos de ciencias: una del Biodôme/Canadá y otra de la Fundación Zoobotánica/FZB/Brasil. La metodología de la investigación fue cualitativa y se analizaron los textos y los objetos de las exposiciones. El referencial teórico profundizó el concepto de biodiversidad y de museografía ambiental. Se identificó la presencia de casi todos los abordajes de biodiversidad en ambas exposiciones, con un énfasis en la conservacionista; se encontró la evolutiva solamente en la FZB. Sobre la museografía ambiental, las exposiciones enfatizan representaciones ecocéntricas y, en un menor grado, antropocéntricas; la biocéntrica aparece incluso menos. Se discutieron las implicaciones educacionales de los resultados por medio de un análisis crítico de la dimensión educativa de los museos de ciencias.

Palabras clave. Educación en museos, biodiversidad, exposición, inmersión, museo de ciencias.

Biodiversity in immersion exhibitions in science museums: implications for museum education

Summary. This article examines the way in which biodiversity is presented in two immersive exhibitions of science museums: one from Biodome/Canada and other from Zoobotanic Foundation/FZB/Brazil. The research methodology was qualitative and it analyzed the texts and objects of the exhibition. The theoretical framework deepened in the concept of biodiversity and environmental museography. We identified the presence of almost all approaches to biodiversity in both exhibitions, with special attention to the conservational one; the evolution approach was found only in FZB. We also verified that the environmental museography of the exhibitions is more ecocentric than anthropocentric and even less biocentric. The educational implications of these results are discussed, trying to analyze the educational role of the science museums.

Keywords. Museum Education, biodiversity, exhibition, immersion, Science Museum.

I. INTRODUCCIÓN

La cuestión de la extinción de la biodiversidad en todo el planeta es un fenómeno altamente preocupante y urgente. En 1992, representantes de 156 países firmaron la Convención sobre la Diversidad Biológica durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, CNUMAD, que refuerza la necesidad de acciones directamente dirigidas hacia el cambio de ese cuadro.

Edward Wilson, investigador de la Universidad de Harvard, que introdujo el término *biodiversidad* en 1988, calcula que, en las florestas tropicales, donde está la ma-

yor diversidad biológica, cerca de un 0,25% de las especies están extintas o están amenazadas de extinción cada año (Wilson, 2002). Brasil es uno de los países de mayor diversidad biológica, pues abriga del 15 al 20% del número total de especies del planeta (Joly, 2001; Mittermeier et al., 1997). En países como Canadá, la diversidad de formas de vida y de ecosistemas también es grande. Sus paisajes incluyen desde florestas húmedas hasta desiertos, con montañas y planicies y cada una tiene especies adaptadas a sus condiciones¹. En ese sentido, entender este concepto, su importancia y sus implicaciones en

el ámbito de la educación y divulgación de la ciencia y de las discusiones sobre conservación ambiental se convierte en algo imprescindible, no solamente en estos dos países, sino en todo el planeta.

Aparentemente el aprendizaje y la enseñanza del concepto de biodiversidad parecen fáciles. De modo más amplio, se puede definir como el conjunto de los diferentes seres vivos, tanto en lo que se refiere a su constitución genética como a la interacción de esos seres entre sí y con los ecosistemas en los que se encuentran, además de los procesos ecológicos que los rigen. Sin embargo, el término es polisémico y su comprensión, paso importante para la educación hacia la biodiversidad, involucra una red de informaciones, ideas y conceptos, tanto en el ámbito de la ciencia como en las diversas formas en que la sociedad se ha apropiado del mismo.

Levêque (1999) afirma que se atribuyeron varios significados distintos a ese concepto, lo que vacía de cierta forma su sentido original. Según este autor, se introdujo el término en la mitad de los años 80 y se ha popularizado en el contexto de la firma de la Convención sobre la Diversidad Biológica², en el evento que se conoció como Río-92. Motokane (2005), a su vez, destaca que el uso del término biodiversidad no ha sido un consenso, pues se pueden encontrar significados científicos, políticos e incluso simbólicos.

Oliveira (2005), en una investigación sobre el concepto, indica que varias de las referencias consultadas apuntan a la presencia de tres principales categorías –variedad de genes, de especies y de ecosistemas– que pueden aparecer en conjunto, en una única definición o evidenciar esta o aquella categoría. Para el autor, hay también estudios que consideran otras variables y aspectos relacionados con la biodiversidad, como factores sociales, económicos, culturales, estéticos, etc. Weelie y Wals (2002) refuerzan también la existencia de comprensiones referentes a la política internacional, a la apreciación y a la contemplación estética, para promover la comprensión, por el ser humano, de la naturaleza y de sí mismo.

Al tener en cuenta las diferentes influencias que el término biodiversidad recibe para su conceptualización, muchos son los desafíos cuando se trata de la educación dirigida hacia ese tema. Algunos autores han destacado la importancia del desarrollo de esta temática en el ámbito escolar para un efectivo y necesario cambio en la relación del ser humano con el medio ambiente (Gayford, 2000; Vilches y Gil Peres, 2003). Esa percepción se agravó aún más con la divulgación de los informes sobre cambios climáticos³, lo que llevó a la constatación de que la educación hacia la biodiversidad no puede, hoy día, prescindir de la dimensión conservacionista. Además de la escuela, otros espacios educativos como los museos son llamados a colaborar en esa perspectiva (Brown, 1997; Mehrhoff, 1997; Davis, 1999).

Especialmente con relación a los museos, desde el origen de los Gabinetes de Curiosidades del siglo XVI hasta los museos científicos del siglo XIX, la diversidad de organismos vivos estuvo presente en esos sitios, tanto en las colecciones e investigaciones como en las exposiciones

y acciones educativas. A lo largo de esos años la forma de presentar los organismos se fue alterando, en función de los cambios en las concepciones de ciencia, de museografía, de comunicación y de educación (Van-Präet, 1989; McManus, 1992; Porcedda, Landry y Lepage, 2006). Tales cambios nos llevan a analizar las formas por las que se ha presentado la biodiversidad en las exposiciones de los museos y qué tipo de museografía dirigida al medio ambiente se ha enfatizado en esos lugares, temas centrales en este trabajo.

II. LAS EXPOSICIONES INMERSIVAS COMO OBJETO DE ESTUDIO EN LA EDUCACIÓN EN MUSEOS

Los museos de ciencias, especialmente a partir del siglo XX, han estructurado sus acciones basados en un fuerte componente educativo. El proceso de elaboración y análisis de exposiciones ha sido objeto de estudio y reflexión en esos lugares (Belcher, 1992; Dean, 1994; McDonald, 1998; Wagenseberg, 2000), y ha recibido aportes de las discusiones en el ámbito de la divulgación de la ciencia, de la educación y del movimiento ambiental (Van-Präet y Poucet, 1992; Crenn, 2003; Pedretti, 2004; Mazda, 2004; Marandino, 2005). Así, se destaca la importancia de estudiar la educación en museos en función de sus exposiciones.

Varias exposiciones encontradas en museos de historia natural, centros de cultura científica, jardines botánicos y zoológicos tratan del tema de la diversidad biológica y/o de los problemas ambientales. Sin embargo, hay una nueva forma de concebir exposiciones en el ámbito de las ciencias de la naturaleza que se asemeja a los jardines botánicos y zoológicos por exponer organismos vivos. Son exposiciones y/o museos que buscan reproducir de la manera más «real» posible los ambientes en donde esos organismos viven, en el intento de proporcionar la *inmersión* total de los visitantes en esos lugares, como si estuviesen visitando el ambiente original. Se están utilizando las *exposiciones inmersivas* cada vez más en los museos con la función, entre otras, de posibilitar una experiencia simultáneamente afectiva, sensitiva y cognitiva. En general utilizan diversas técnicas museográficas que estimulan los sentidos –olfato, visión, audición y tacto– asociadas a informaciones científicas presentadas muchas veces de forma interactiva.

Se ha trabajado la idea de inmersión en diferentes campos del conocimiento y en varias experiencias en las artes, en la comunicación y en la educación. Björk y Holopainen (2005) indican que se puede dividir la inmersión en las categorías sensorio-motora, cognitiva y emocional, lo que evidencia las dimensiones involucradas en experiencias de esa naturaleza. Belaën (2005) discute cómo los museos de ciencias se han apropiado de esa forma especial de elaborar exposiciones fuertemente ancladas en el espectáculo, lo que proporciona emociones fuertes y memorables. Montpetit (1996) analiza el desarrollo de la museografía y presenta la experiencia de las exposiciones de inmersión afirmando que son fuertemente ancladas en referencias de situaciones del mundo real⁴.

Especialmente en lo que atañe a las ciencias naturales, esas exposiciones representan biomas, ecosistemas o hábitats de organismos, por medio de mezclas de ejemplares vivos, réplicas y modelos. Así, se crea un ambiente afectivamente estimulante para que el público pueda experimentar las sensaciones que en general tendrían en la naturaleza. De ese modo, las exposiciones inmersivas se están convirtiendo en una estrategia educativa de los museos de ciencias, lo que hace importante analizarlas por su especificidad.

Se pueden identificar investigaciones que buscan discutir las cuestiones relacionadas con el medio ambiente y con la biodiversidad en exposiciones de museos (Brown, 1997; Futter, 1997; Krishtalka y Humphrey, 1998). Porcedda, Landry y Lepage (2006) discuten el tema con la finalidad de comprender el papel del concepto de «desarrollo sostenible» en la elaboración de una exposición y analizan si ésta es una forma de militancia de los actores museísticos o el indicio de un verdadero cambio en los museos. Marandino y Mônaco (2009) enfocaron las formas por las que dos museos brasileños y uno francés presentan el tema de la biodiversidad por medio de sus exposiciones. En este estudio, se evidenció que la dimensión conservacionista de la biodiversidad no es un elemento central en los dos museos brasileños estudiados –un zoológico y un museo de zoología– aunque no estuvieran totalmente ausentes de sus exposiciones. El ejemplo de Muséum de París, en ese estudio, se consideró paradigmático, una vez que en su concepción los variados abordajes de biodiversidad fueron contemplados. Incluso aunque se trate de un museo con características diferentes de aquellos estudiados en Brasil, el hecho de que esa exposición plantee el tema de la conservación lleva a una reflexión profunda respecto a las instituciones de divulgación de la biología en el contexto actual de pérdida de la biodiversidad.

Este artículo presenta el análisis de dos *exposiciones inmersivas* en dos museos, uno canadiense y uno brasileño, en los que se busca caracterizar el discurso sobre biodiversidad presentado en esos lugares y las implicaciones educativas para sus visitantes. Son el Biodôme, ubicado en Montreal/Canadá, y la Fundación Zoobotánica, ubicada en la ciudad de Belo Horizonte/Brasil. Los datos obtenidos se analizaron a fin de caracterizar los abordajes de biodiversidad y la museografía ambiental de esas exposiciones.

III. METODOLOGÍA

Para ese estudio, se desarrolló una metodología con base en la investigación cualitativa aplicada al campo educacional. La investigación cualitativa, según Bogdan y Biklen (1994), tiene como algunos de sus presupuestos el hecho de que la fuente de datos es el ambiente natural y éstos son recogidos en situaciones específicas. En ella, el proceso es más valorado que el producto, en la búsqueda de comprender la forma de negociación de significados por los sujetos involucrados. En este trabajo, se buscó adaptarla a las características de la investigación cualitativa para los espacios de museos. Algunos autores

discuten las investigaciones cualitativas desarrolladas en el campo de la educación no formal, en especial en la educación en los museos (Diamond, 1999; Baile et al. 1998). Según Diamond (1999), la investigación cualitativa enfatiza la comprensión más profundizada para la generalización de los datos y es muy efectiva para el estudio de los fenómenos complejos difíciles de resumir en categorías discretas, como aquellos que ocurren en las acciones educativas y culturales en museos.

En la investigación aquí presentada importa saber la manera por la que se da la producción de las *exposiciones inmersivas* en la búsqueda por entender las perspectivas sobre biodiversidad por ellas enfatizadas, en la que la investigación cualitativa es más adecuada a los objetivos pretendidos. Para eso los datos recogidos enfocaron tanto las informaciones sobre su propuesta conceptual (científica y museográfica), obtenidas vía documentos y entrevistas, como los elementos relacionados con los objetos y textos que las componen, que son los datos empíricos principales.

En los últimos años la investigación relacionada con las exposiciones y/o actividades culturales y educativas en museos se ha intensificado, volviéndose cada vez más un campo de producción de conocimiento por medio del estudio de las interacciones de los visitantes de manera que apoyen el trabajo de los *designers* (Bailey et al., 1998; Diamond, 1999). Crece el número de investigaciones sobre exposiciones de museos con enfoque educativo y se mejoran los métodos de análisis para su estudio y desarrollo con el objetivo de perfeccionar cada vez más la dimensión educativa de esos medios.

La educación no formal que se desarrolla en los museos involucra una didáctica específica (Girault y Guichard, 2000), en la que los aspectos pedagógicos relacionados con el tiempo, el espacio, el objeto y el lenguaje por medio de los textos ganan contornos propios (Van-Präet y Poucet, 1992; Marandino, 2005) y se concretan en la exposición. Ésos son los elementos fundamentales de educación y de comunicación en los que los fenómenos científicos se presentan al público y en que ocurren los procesos de enseñanza y aprendizaje en los museos. Se constata, de ese modo, la importancia de estudiar las exposiciones como parte del proceso educativo de esos lugares.

Se buscó, en este trabajo, analizar las *exposiciones inmersivas* existentes en dos museos de países distintos, y para eso se tuvieron en cuenta algunos de sus elementos principales como los objetos y los textos⁵. La elección de las exposiciones se dio por la relevancia de las instituciones en donde se encuentran y por la importancia que la cuestión de la biodiversidad tiene en esos lugares.

Los procedimientos utilizados fueron la observación de las exposiciones, el análisis documental y las entrevistas. Se buscó garantizar el rigor de la investigación cualitativa a partir de la triangulación de los datos obtenidos por esas tres fuentes y del análisis en la confrontación con el referencial teórico construido. El análisis final se realizó a partir del diálogo entre los datos recogidos y las categorías propuestas sobre los abordajes de biodiversidad (Marandi-

no y Mônaco, 2009) y sobre museografía ambiental (Porcedda, Landry y Lepage, 2006). Se describen y se analizan las instituciones estudiadas –Biodôme/Canadá y Fundación Zoobotánica/Brasil– en el ítem a continuación. Las etapas de recogida y el análisis de datos fueron:

- **Recopilación de informaciones** generales sobre las exposiciones en sitios o en documentos institucionales de divulgación (catálogos, folletos y película institucional).

- **Observación** de la exposición a partir de guión previamente elaborado y hecho por medio de visita técnica, enfocando los abordajes de la biodiversidad y la museografía, con un registro fotográfico y una filmación. Tal instrumento de recogida fue el de mayor importancia y el eje central del trabajo.

- **Análisis del material** referente a documentos, proyectos y publicaciones sobre las exposiciones estudiadas. Al ser poco representativo y por la diversidad de la cualidad del material institucional, ese instrumento fue complementario a las observaciones.

- **Entrevista** hecha a un responsable de la exposición y de los sectores educativos de cada museo, en función de un guión semi-estructurado, con foco en los abordajes de biodiversidad y en la museografía. Tal entrevista se realizó durante la visita técnica a la exposición y se trata de un dato complementario a las observaciones realizadas.

Las categorías de análisis sobre los abordajes de biodiversidad se construyeron en función del trabajo de autores que discuten tanto el concepto de la biodiversidad en el ámbito académico, como el estudio de la biodiversidad en contextos de educación y divulgación (Levêque, 1999; Weelie y Wals, 2002; Gayford, 2000; Motokane, 2005; Oliveira, 2005). Las categorías propuestas tratan, de ese modo, de caracterizar cómo se presenta la biodiversidad en los museos, y son las siguientes:

- **Niveles de organización:** cuando el tratamiento dado al tema de la biodiversidad enfatiza los niveles de la organización de la diversidad, o sea, la dimensión de la especie (variedad de taxones), genética (variedad de genes entre individuos, poblaciones y taxones) y de ecosistema (variedad de taxones y ambientes físicos en el que se encuentran). En ese abordaje también se incluyeron aspectos relacionados con el comportamiento de los seres vivos en los diferentes niveles de organización.

- **Biogeográfica:** cuando el tratamiento dado al tema enfatiza las dimensiones de tiempo y/o espacio, lo que incluye la distribución de los organismos en un período de tiempo y/o geográficamente.

- **Evolutiva:** cuando el tratamiento dado al tema enfatiza la dimensión temporal y presupone la variación de uno o más grupos de organismos a lo largo del tiempo y establece relaciones de ancestralidad.

- **Conservacionista:** cuando el tratamiento dado al tema enfatiza las implicaciones sobre el mantenimiento de especies y/o de ambientes amenazados.

- **Humana:** cuando el tratamiento dado al tema incluye de alguna forma el ser humano. En general, el abordaje se hace de dos maneras: el ser humano como una más de las diversas especies o como elemento central, en que se enfatiza la diversidad de los aspectos culturales, sociales y económicos de la humanidad. En ese caso, el ser humano aparece sin relación con aspectos de conservación.

En función de esas categorías, se realizó el primer análisis de las exposiciones. En la segunda etapa, se analizaron los aspectos museográficos en la relación directa con las cuestiones sobre el medio ambiente. En ese análisis se propuso una tipología museográfica basada en los trabajos de Van-Präet (1989, 1995) y Porcedda, Landry y Lepage (2006).

Los estudios sobre la relación entre las ciencias naturales y las exposiciones de museos resaltan las articulaciones entre el desarrollo de la historia natural y la manera de exponer ese campo de conocimiento (Porcedda, Landry y Lepage, 2006; Girault y Guichard, 2003; Van-Präet, 1989, 1995). Van-Präet (1995) realiza una reconstrucción histórica de los museos de historia natural, resaltando las contradicciones y los marcos en la relación entre colección y exposición a lo largo de los siglos. Según ese autor, del siglo XV al XVII, las ciencias naturales pretendían esencialmente hacer un inventario exploratorio de la riqueza del globo y las galerías serían espacios de almacenaje de toda la riqueza recogida. A lo largo del siglo XVIII las exposiciones comenzaron a incorporar las nuevas concepciones científicas, y el desarrollo de la clasificación de los objetos científicos tiene como gran referencia el trabajo de Linneo (1707-1778). Los museos de historia natural del siglo XIX tuvieron como marca la preocupación didáctica en sus exposiciones y, en esa época, se procesó la disociación entre colección y exposición y la organización de exposiciones temáticas. Según Van-Präet (1995:60), esas exposiciones tuvieron como marco la publicación del *Origen de las Especies* de Darwin, en 1859. Para ese autor (ibíd., p. 62) el desarrollo de los dioramas⁶ al final del siglo XIX representaron la gana de hacer museografía con los procesos de la naturaleza y respondieron al deseo de poner en escena los conceptos de biogeografía y ecología.

El siglo XX marcó, para Van-Präet, la crisis de los museos de ciencias naturales. En ese período la ecología se afirmó como ciencia e impuso una nueva temática museológica. Las presentaciones basadas en los dioramas constituyen, de esa manera, una verdadera ruptura entre la investigación con base en las colecciones y en las exposiciones. Esta nueva museografía parece no haber alcanzado todos los Museos de Historia Natural (Fortin-Debart, 2003 apud Porcedda, Landry y Lepage, 2006; Valente, 1995).

De acuerdo con Porcedda, Landry y Lepage (2006), Fortin-Debart (2003) en su trabajo sobre la educación y medio ambiente, identificó un paralelismo entre el desarrollo de las ciencias naturales y de las exposiciones. De ese modo, esos autores caracterizan una evolución sobre las formas de exponer el medio ambiente en los museos y proponen

una tipología de representación basada en el análisis de exposiciones de carácter ambiental. Los autores sintetizan esa tipología en el siguiente cuadro:

Representación del medio ambiente	Museografía	Ciencia	Época de surgimiento
Biocentrismo	Especímenes naturalizados presentados según su taxonomía	Taxonomía, historia natural	Siglo XVI
Ecocentrismo	Dioramas: interacciones hombre-naturaleza son evocadas	Ecología científica	Fin del siglo XIX y comienzos del siglo XX
Antropocentrismo	Problemas que afectan a los seres humanos son evocados	Incorporación de las preocupaciones sociales en la ecología científica	Mediados del siglo XX

Siendo así, una representación del medio ambiente emerge en el siglo XVI, apoyada en el *biocentrismo*, en la que los ejemplares naturalizados se presentaban según su taxonomía y que refuerza la importancia de todos los seres vivos, en la que la igualdad entre las especies es el principio básico de la unidad de la biosfera. Entre los siglos XIX y XX, surge un tipo de representación *ecocéntrica*, en que el centro es el hábitat, con el foco en los ecosistemas y cuando los dioramas evocan las relaciones entre seres vivos y entre ellos y los factores abióticos. A partir del siglo XXI, según los autores, se representa el medio ambiente de *forma antropocéntrica*, en el que se evocan los problemas que afectan a los seres humanos, consecuencia de las preocupaciones sociales asociadas al medio ambiente y a su conservación. En ella el ser humano es el centro del mundo y el bien de la humanidad la causa final de todas las cosas.

Las características que la museografía de las exposiciones dirigidas al tema del medio ambiente asumieron con lo largo de los años nos lleva a reflexionar sobre cómo éstas presentan hoy en día los aspectos relacionados con la biodiversidad a sus públicos y en qué medida incorporan los elementos mencionados. Por otro lado, nos lleva a problematizar la idea de patrimonio ambiental, tanto en lo que se refiere a su conceptualización como a las implicaciones sociales, políticas, culturales y ambientales de la creación y recreación de áreas protegidas como patrimonio de la humanidad. Además, se pueden también formular cuestiones sobre las implicaciones educacionales de representaciones antropocéntricas sobre el medio ambiente cada vez más presentes en exposiciones de museos. Así, considerando tanto los cambios en la forma de exponer las ciencias naturales en los museos como la evolución en la museografía sobre el medio ambiente, se analizó la Floresta Tropical de Biodôme y los Invernaderos Temáticos da FZB-BH buscando identificar cómo esas exposiciones contemporáneas representan aspectos relativos a la biodiversidad. Para ello, se consideró oportuno

usar las categorías de biocentrismo, ecocentrismo y antropocentrismo, ya que expresan de modo objetivo y sintético los aspectos mencionados. Aun sabiendo que tales categorías se usaron para describir la evolución histórica de la museografía ambiental, argumentamos que esas representaciones no congelaron en el tiempo y, aquellas que se originaron hace siglos pueden convivir hoy con las museografías contemporáneas. Además de convivir, el hecho de que puedan o no ser identificadas en exposiciones actuales puede revelar continuidades y tensiones en las formas con las que los museos hoy día presentan los aspectos de la biodiversidad referentes a las relaciones entre el ser humano y el medio ambiente, siendo la finalidad de este trabajo discutir tales aspectos.

IV. BIODIVERSIDAD EN LAS EXPOSICIONES INMERSIVAS ESTUDIADAS

Se eligieron para este estudio el Biodôme ubicado en Montreal, Canadá, y la Fundación Zoobotánica de Belo Horizonte, en Brasil. Para este análisis, realizamos la descripción de los espacios tratando de evidenciar aspectos relacionados con los objetos y los textos existentes en las exposiciones inmersivas estudiadas que pudiesen ofrecer elementos para el análisis de los abordajes de la biodiversidad y de la museografía ambiental de esos lugares. También se consideran los datos obtenidos en los documentos y en la entrevista a los responsables por las exposiciones para complementar el análisis.

Se creó el Biodôme (*Bio = vida; dome = casa*) en 1992 y, junto con el Jardín Botánico, el Insectario y el Planetario, forma parte del complejo llamado «Museos de Ciencia» de la ciudad de Montreal, en Canadá. Ese sitio es un espacio que presenta la reconstrucción de cinco ecosistemas con organismos vivos (aproximadamente 750 especies de plantas y 230 especies de animales): Floresta Tropical, Floresta Laurentiana, Ecosistema Marino de Saint-Lawrence, Ártico y Antártida. Anualmente recibe 900.000 visitantes.⁷

Durante la visita, es posible que se recorran los espacios que reproducen los varios ambientes naturales y que se observe la diversidad de especies, de comportamientos y de adaptaciones de los diferentes organismos. La museografía contempla factores bióticos y abióticos que se recrearon para posibilitar el mantenimiento de los seres vivos en los ambientes. En este estudio seleccionamos el espacio «Floresta Tropical» para su descripción y análisis.

La Fundación Zoobotánica de Belo Horizonte, en Brasil, posee un área de 1.440.000 m², creada en 1991 e integra la administración del Ayuntamiento de Belo Horizonte. Recibe anualmente 1,2 millones de personas y desarrolla proyectos educativos, científicos y culturales con la finalidad de promover la preservación de la naturaleza y la formación del ciudadano. Reúne en su área el Jardín Zoológico y el Jardín Botánico, además de otros espacios expositivos como el Mariposario, formado por un invernadero con mariposas libres y la Zooboteca, una biblioteca interactiva sobre animales y plantas. En este

estudio enfocamos el Jardín Botánico, que ocupa 10 hectáreas del área total de la Fundación. Para el análisis, seleccionamos el conjunto de los invernaderos, que abordan los siguientes temas: Campo Rupestre, Caatinga, Mata Atlántica y Evolución.

El primer aspecto que se destaca se refiere a las finalidades de las exposiciones estudiadas. Ambos pertenecen a instituciones renombradas en sus países que fueron creadas con objetivos bien definidos tanto en lo que se refiere a la importancia de divulgar conocimientos científicos para el público, como a la preocupación por cuestiones dirigidas a la preservación del medio ambiente. Según se puede ver en la documentación y en la exposición, ambas instituciones asumen el papel no sólo de desarrollar acciones de conservación de la naturaleza, por medio de investigaciones científicas, manejo de organismos vivos, trabajo conjunto con instituciones de conservación, sino de promover actividades dirigidas hacia la educación para la biodiversidad. Esa intención se evidenció también en las entrevistas y en las observaciones hechas en las exposiciones estudiadas. Como afirma el responsable entrevistado en Biodôme:

«[la concepción] es exponer la conexión entre el ser vivo y el ambiente. (...) Tenemos cuidados respecto a la calidad de vida de los organismos, como también con el público. (...) Biodôme participa de programas de conservación como el de la reproducción de los tití-león-dorados.»

El Jardín Botánico de FZB-BH colabora en la creación de políticas públicas y en el desarrollo de programas educativos y de investigaciones. Desarrolla estudios y acciones orientados a la conservación de la flora regional, señalándose los especímenes raros, endémicos y amenazados de extinción. Para la bióloga y educadora del sector de Educación Ambiental de FZB-BH, en entrevista hecha por la prensa, «los invernaderos educativos permiten la divulgación del conocimiento sobre la flora y sus relaciones con el ambiente y la fauna».⁸

De ese modo, se puede afirmar con base en la documentación y en los turnos de habla de los responsables por los espacios, que el Biodôme y la FZB-BH poseen, en su concepción, la intención de evidenciar los aspectos relativos a la conservación del medio ambiente, que determina una forma específica de tratar el tema de la biodiversidad en sus espacios expositivos. A continuación se describen y se analizan detalladamente los espacios seleccionados.

a. La Floresta Tropical de Biodôme

Presentar la «diversidad de la naturaleza, la fragilidad del medio ambiente del planeta Tierra y las maravillas del Cosmos» fueron las razones para la creación del Biodôme. Su finalidad fue la de reproducir, «bajo un techo de alta tecnología», algunos de los más importantes ecosistemas de América del Norte y América del Sur. Sin embargo, el gran «desafío está en crear y mantener bajo un mismo techo una variedad enorme de climas necesaria para sostener diferentes ecosistemas y para *simular estaciones del*

año 'reales' bajo luz y temperatura controlada»⁹ (destaque nuestra). Se trata de un lugar creado en el contexto de emergencia, en el ámbito social, de las cuestiones ambientales y de los efectos del desarrollo sobre la naturaleza (Crenn, 2003). Esos aspectos evidencian los objetivos que originaron ese lugar y las especificidades, tanto museográficas como relativas a la visión de biodiversidad, se imprimen allí y se expresan en su discurso expositivo.

Figuras 1 y 2
Detalles del comienzo de la exposición
de la Floresta Tropical de Biodôme.



El sector designado para la Floresta Tropical es el primero que se visita en Biodôme. Al entrar ya se siente un denso aire caliente, impregnado de elevada humedad. Se trata de un invernadero con altura libre entre plantas, asociada a enormes árboles, vegetación rastrera, pequeñas cascadas y animales vivos. La luz del sol penetra por los cristales y su calor se retiene, mientras se liberan rocíos de agua de forma artificial entre los ejemplares. En el trayecto el visitante puede caminar observando los organismos existentes en ese ecosistema.

Una parte de las estructuras que componen el ambiente es artificial: troncos de cemento, hojas de plástico, etc., pero están totalmente disimuladas para los observadores menos atentos. Se destacan, de ese modo, los ejemplares vivos que, mezclados con modelos y réplicas, proporcionan al ambiente la idea de exuberancia de ese ecosistema.

En algunos espacios hay paneles con informaciones impresas acerca de los seres vivos, su ambiente, comportamientos, relaciones ecológicas, etc. Sobre ese tema, hay al comienzo un panel cuyo título es «La ley de la selva», que describe la competición entre organismos, pero también el papel de cada uno de ellos en el ambiente. Los textos describen también aspectos como la relación entre la conservación de la floresta y el efecto invernadero.

Figuras 3 y 4

Ejemplo de los aspectos descritos en la exposición de la Floresta Tropical: paneles con texto, ejemplares vivos, modelos (rocas) y separación en vidrio entre la senda y los recintos.



Entre árboles, paneles, caídas de agua y visitantes, se pueden encontrar animales libres, la mayoría aves. Los ejemplares que ofrecen algún riesgo al visitante o que pueden sufrir con un impacto del público se hallan en lugares más aislados, pero próximos a la senda por donde el visitante camina, separado solamente por rejas o fosos: es el caso de los capibaras, yacarés y del tití-león. No hay jaulas con rejas.

Algunos paneles presentan textos no sólo informativos, sino que incitan a la interacción física, cognitiva y afectiva del visitante, por ejemplo, asociando los alimentos a los diferentes tipos de aves, pidiendo atención a los sapos que están en peligro de extinción o permitiendo tocar estructuras anatómicas de algunos animales (uña de perezoso, por ejemplo).

Figura 5

Ejemplo de texto interactivo en el Biodôme.
«¿Qué comen esos pájaros?»



Uno de los paneles enfoca la conservación de un primate brasileño en riesgo de extinción: el tití-león-dorado. Este menciona la participación del Biodôme, en cooperación con Brasil en el programa de protección de la especie y de su hábitat, amenazados por la urbanización y por la deforestación y comenta sobre la creación de una reserva propia para el manejo del animal.

Figura 6

Panel del tití-león dorado: mención a la participación del Biodôme en el programa de conservación internacional de los primates con sede en Brasil.



Otro panel ofrece información sobre pueblos de la floresta, su diversidad y su relación con el medio, indica tanto la fragilidad de ese ambiente como la de sus habitantes. Hay también un panel que advierte de la vulnerabilidad de ese ecosistema debido a prácticas agrícolas —quemada, caza indiscriminada, corte de maderas, etc.—. «También la floresta es un enorme banco genético que guarda más de la mitad de las especies de plantas y animales de la Tierra.»

Figura 7
Panel sobre la diversidad humana en la Amazonia.



Al final del recorrido, el visitante llega a un área diferente de la entrada y común entre los demás ecosistemas representados en el Biodôme y que podrá decidir por dónde seguir.

De ese modo, es posible afirmar que en Biodôme se asume enfáticamente el **abordaje conservacionista** al tratar de la temática de la biodiversidad. Es el caso del texto en el panel inicial de la exposición que refuerza la interdependencia entre los seres humanos y el medio ambiente y su perspectiva sobre la biodiversidad:

«Durante millares de años, los indios de la Amazonia sobrevivieron en medio de la floresta tropical. El modo en que ellos usan la diversidad de las formas de vida a su alrededor es una expresión de su dependencia de la naturaleza, más que de su dominación. Ven a los seres humanos y sus instituciones como seres dependientes de la misma fuerza que controla el medio ambiente».

Este abordaje se puede identificar también con la presencia del emblemático tití-león dorado en la Floresta Tropical. El texto en las láminas próximas al recinto del tití-león dorado expone el trabajo conjunto de esa institución con otras internacionales para manejo y reproducción de esos animales, aspecto enfatizado también por el responsable entrevistado: «Participamos de programas de conservación tales como el de reproducción del tití-león dorado, el año del sapo, entre otros.

Un abordaje más de biodiversidad presente en esa exposición se refiere a los **niveles de organización** e involucra los niveles genético, de especie y de ecosistemas. Con relación al *nivel genético*, se observó una mención muy puntual solamente en la Floresta Tropical del Biodôme, cuando en el texto destacado en la figura 6 se afirma que la floresta es un «banco genético» que guarda «más de la mitad de las especies de plantas y animales de la Tierra».

Con relación al *nivel de especie*, se representa la diversidad taxonómica en la exposición, como se puede ver en el panel interactivo de la figura 5, que induce al público a descubrir los tipos de alimentos de diferentes aves. En ese panel, las aves se representan por su nombre popular y científico y se invita al visitante a identificar el tipo de alimento que se asocia a la letra correspondiente al alimento para la especie de ave. Como se ha indicado, hay diferentes tipos de organismos libres en el espacio de exposición, lo que refuerza la presencia del abordaje a nivel de especies expuestas.

Se trata especialmente del *nivel de ecosistemas* en esa exposición, en la medida en que se representan variados ecosistemas. En Biodôme, aunque nuestro estudio haya puesto énfasis en la Floresta Tropical, hemos visto que se tratan incluso otros ecosistemas más en el espacio expositivo, como la Floresta Laurentiana, el Ecosistema Marino de Saint-Lawrence, el Ártico y la Antártida. En la Floresta Tropical, se presentan los organismos en su hábitat y es posible visualizar en tiempo real los elementos bióticos y abióticos, como las lluvias, el aire caliente y la humedad alta.

No se observó el **abordaje evolutivo** en la Floresta Tropical del Biodôme, donde no hay mención a las relaciones de parentesco entre organismos; tampoco se trata de los contenidos dirigidos al desarrollo de poblaciones a lo largo del tiempo. Ese aspecto tampoco se destacó en la entrevista al responsable, que, sin embargo, nos llamó la atención de que lo más importante no es profundizar en los contenidos biológicos sino en los de conservación.

Se evidencia en Biodôme el **abordaje biogeográfico** en la medida en que la biodiversidad del lugar se sitúa, espacialmente, por medio de mapas de ubicación de esos ecosistemas en los diferentes continentes y de los ejemplares endémicos en sus regiones, como es el caso del panel del tití-león dorado en la figura 6.

Se presenta el **abordaje humano** en la Floresta Tropical del Biodôme principalmente en los paneles. Se muestra la diversidad de los pueblos y de las culturas de la Amazonia por medio de textos y de imágenes, como se puede ver en la figura 6. El ser humano es, en ese caso, uno más de los seres que viven en ese ambiente. Aun así es posible asegurar que el ser humano también figura en la exposición como visitante, como observador de esa naturaleza recreada, lo que suscita las cuestiones respecto de las relaciones entre el hombre y la naturaleza.

Como se ha apuntado, se han analizado los datos obtenidos frente a las categorías de museografía ambiental. Así, se buscó identificar las características de las museografías biocéntricas, ecocéntricas y antropocéntricas en la Floresta Tropical de Biodôme.

Se señala al principio que la creación de Biodôme, como lo indican Porcedda, Landry y Lepage (2006:287), ha ocurrido en el interior del movimiento ecológico y ecosistémico de los años 1990, con la finalidad de «haber integrado la noción de protección de la biodiversidad como se ha preconizado en Río en 1992». La exposición,

por medio de los paneles, presenta su participación en programas de conservación, en las que enfatiza la importancia de la protección de los organismos vivos. Además, la presencia de textos y de imágenes que tratan de los pueblos de las florestas demuestra la relevancia de abordar la manera en que esos grupos humanos se relacionan con los demás organismos vivientes en la floresta; incluso alegan, como demuestra el panel, que: «seres humanos y sus instituciones como seres dependientes de la misma fuerza que controla el medio ambiente».

Esos elementos que se apoyan fuertemente en la valoración de los seres vivos y en su conservación, y que se asocian al hecho de que la Floresta Tropical de Biodôme representa un ecosistema, remite a las características de la **museografía ecocéntrica**, ya que ésta tiene como foco presentar las relaciones entre organismos y de éstos con el medio ambiente, evocando las interacciones entre hombre y naturaleza. Más aún, la idea de inmersión asociada a las exposiciones refuerza la perspectiva museográfica, pues valora la representación del hábitat y de los ecosistemas, en el que Biodôme representa esta tendencia (Montpetit, 1996).

El panel que señala la vulnerabilidad de la Floresta Tropical debido a la quemada, caza indiscriminada y corte de maderas destaca algunos ejemplos de impacto ambiental causados por el ser humano. Además, la propuesta museográfica de la exposición, en la que recrea el ambiente donde el visitante –ser humano– es el observador y recorre el espacio contemplando los organismos vivos (o modelos), remite a la inevitable posición central del hombre en su relación con el mundo. Difícilmente sería diferente, al tratarse de un museo y, en ese sentido, se han identificado algunos elementos de la **museografía antropocéntrica** en este sitio.

La presentación de la identificación taxonómica de la mayoría de los organismos en los textos y la presencia de los ejemplares en la exposición demuestra la relevancia de los seres vivos y se identifican con la **museografía biocéntrica**. Sin embargo, la gran mayoría de los ejemplares están vivos en la exposición, lo que diferencia los naturalizados que marcaron esta perspectiva museográfica. Así, esa exposición muy poco se identifica con la museografía biocéntrica.

Si por un lado se identifican algunos aspectos relativos a las tres perspectivas museográficas que se han tenido como referencia, es importante resaltar que prevalece la museografía ecocéntrica, si se considera el conjunto analizado, que incluye tanto los principios conceptuales que fundamentan ese espacio, presentes en los documentos y en el discurso del responsable entrevistado, como el análisis de los textos y objetos de la exposición Floresta Tropical.

b. Los invernaderos temáticos de la Fundación Zoobotánica

En los documentos de la FZB-BH se puede notar claramente su misión: contribuir a la conservación de la naturaleza por medio de acciones de educación, investi-

gación y ocio, que sensibilicen a las personas para el respeto a la vida. Los diferentes espacios del Jardín Botánico contribuyen a esa misión, entre ellos los invernaderos educativos. Ellos se ubican en un «escenario exuberante, con un sinnúmero de jardines y cuadro de plantas» y «atraen a los visitantes que desean descubrir las principales características de los ambientes de Minas Gerais, así como obtener informaciones para la investigación y desarrollo de actividades educacionales», lo que permite «la popularización del conocimiento sobre la flora y sus relaciones con el ambiente y la fauna». Se presentan los biomas de la Mata Atlántica, del Campo Rupestre y de la Caatinga, y también la historia evolutiva de las plantas y la diversificación del grupo de las Angiospermas (plantas con flores y frutos), «que posibilita a los visitantes tener acceso a las informaciones técnicas de una manera didáctica y aclaradora»¹⁰.

En general los invernaderos son lugares parcialmente cerrados, con altura libre alta entre plantas, en donde se distribuyen los ejemplares botánicos vivos o en la forma de réplicas y modelos referentes a cada ambiente o tema. Hay también textos explicativos en paneles y etiquetas a lo largo del trayecto de visita. En algunas de ellas, existen escenarios montados que representan aspectos de la vida humana, así como escaparates con objetos de las culturas locales de los ambientes reproducidos. No existe reja entre la senda por donde se camina y el lugar donde se encuentran los objetos. En la mayoría de los invernaderos existe solamente un lugar para la entrada y para la salida, que hace único el recorrido de visita.

El invernadero del Campo Rupestre representa una región de lugares montañosos y rocosos. Los ejemplares de la vegetación local se encuentran en el suelo a lo largo del camino, con etiquetas donde constan los nombres de la familia y de la especie. En los paneles se dan otras informaciones, como la caracterización morfo-fisiológica del ambiente, los tipos de campos encontrados, con mapas y fotos que contextualizan las informaciones, además de la presentación de conceptos como endemismo y convergencia adaptativa, entre otros.

Figura 8
Invernadero del Campo Rupestre – FZB/BH.



Hay también, en la elección de algunos ejemplares y en los textos correspondientes, la intención de tratar aspectos de conservación, por ejemplo, al exponer la cuestión de la comercialización de las «siemprevivas» en tres diferentes paneles colgados en el espacio:

Panel 1. «Siemprevivas. Las siemprevivas son así llamadas porque, aun después de recogidas y secadas, conservan la belleza por mucho tiempo. Por eso se las aprecia y se las comercializa.»

Panel 2. «Cosecha. Su cosecha involucra la retirada de plantas enteras antes de que completen su ciclo reproductivo. Contribuye a que varias de ellas estén amenazadas de extinción.»

Panel 3. «Conservación. Muchas personas sobreviven del trabajo con las siemprevivas. Por eso, se debe siempre proponer iniciativas que tengan como objetivo conciliar preservación y exploración comercial de la flora.»

Así, la presencia del abordaje conservacionista al tratar de la temática de la biodiversidad se identifica tanto al elegir la presentación del ejemplo de la siempreviva como en los textos informativos. Los paneles de las siemprevivas colgados en el invernadero del Campo Rupestre enfocan no sólo el impacto que esas plantas sufren por la recogida desordenada, sino también las acciones que se están emprendiendo para su conservación.

En otros paneles interactivos, donde el visitante puede obtener informaciones girando las láminas de metal con textos e imágenes, hay informaciones sobre aspectos

biológicos y ecológicos de la vegetación y de los animales existentes en ese ambiente, que incluyen ejemplos de interacciones entre dichos organismos. Esas informaciones remiten al abordaje a **niveles de organización**, tanto de la especie, al identificar los especímenes existentes en paneles y etiquetas, como del nivel de ecosistema, al ejemplificar las interacciones entre organismos en el ambiente.

El invernadero de la Caatinga Mineira, cercana a la del Campo Rupestre, también posee ejemplares de ese bioma exclusivamente brasileño. En ese invernadero se presenta no sólo la vegetación característica de la Caatinga, sino también las costumbres, la cultura y el modo de vida de la población local.

La vegetación local también está representada en ese invernadero con etiquetas que dan informaciones taxonómicas sobre los organismos y refuerzan el abordaje a nivel de especie. Sin embargo el énfasis en ese caso está en la vida social de la población local, ya que en los escenarios de una casa y de puestos de venta de ferias y en los escaparates se plantean temas tales como modo de vida, minería, irrigación, quemadas, y se incluyen textos con declaraciones de personas sobre el cotidiano de la sequía.

En ese sentido, se evidencia el **abordaje humano** y, en el caso de los invernaderos de la FZB, el ser humano aparece de formas variadas. En el invernadero del Campo Rupestre, él tanto es responsable del impacto ambiental, como posee el potencial de revertir ese cuadro, cuando sepa explorar «comercialmente» el ambiente, ya que también necesita los recursos ofrecidos por el medio. En el invernadero de la Caatinga, se enfatiza el enfoque cultural del abordaje humano de la biodiversidad, en la medida en que el ser humano aparece como uno de los seres que vive en ese ambiente, que utiliza los recursos, pero también interactúa con los demás seres vivos y con los elementos abióticos allí existentes.

Figuras 9 y 10

Invernadero de la Caatinga: trayecto interno y detalle de escaparate con panel sobre la artesanía local.



Figuras 11 y 12

Detalles del invernadero de la Evolución: escenarios, diseños y modelos que representan organismos de las variadas eras geológicas.



Más que eso, el ser humano también sufre el impacto de los cambios de ese ambiente en una íntima relación con los demás organismos que allí viven. Se presentan todos esos aspectos por medio de los textos y de los objetos, como la reconstrucción de una vivienda local, de ejemplos en escaparates de la artesanía de la región y de la reconstrucción de los puestos de venta de las ferias, donde se revela la temporalidad de los productos naturales extraídos del ambiente.

Se explora bastante el **abordaje biogeográfico** en los invernaderos de FZB en la medida en que existen mapas de los biomas tratados que tratan de ayudar al visitante a ubicarlos en el estado de Minas Gerais. Especialmente en los invernaderos del Campo Rupestre y de la Caatinga se indican no sólo las regiones donde se encuentran esos biomas, sino también los lugares en donde se pueden encontrar los ejemplares, con la descripción de las características del paisaje, los aspectos físicos, geológicos y climáticos.

El invernadero de la Mata Atlántica es una de los más amplios y presenta ejemplares vivos de ese bioma. En ella prácticamente no hay paneles con informaciones sobre ambiente o sobre los ejemplares. Algunas de las plantas poseen identificación taxonómica en forma de pequeñas láminas, semejantes a las que aparecen en los demás invernaderos, enfatizando el abordaje a niveles de organización, especialmente el de especie.

Se trata el tema de la Evolución en un complejo formado por dos invernaderos y por las Plazas del Fósil y de la Fuente. Se plantea la temática bajo dos perspectivas: la de la historia evolutiva de las plantas y la del éxito de las flores: «El primer invernadero engloba desde los vestigios de vida en el planeta a partir de las evidencias fósiles hasta las plantas y otros seres actuales. La segunda presenta el grupo de las Angiospermas, compuesto por vegetales que mejor se adaptaron y se diversificaron a lo largo de todo este tiempo»¹¹. Al final de la exposición, se destacan algunos ejemplos de amenazas provocadas por las acciones

del ser humano, como las quemadas, las deforestaciones, la erosión y la introducción de plantas invasoras.

El invernadero de la Evolución, por el propio tema tratado, se diferencia bastante de los demás en la medida en que no pretende presentar un bioma específico, sino la historia evolutiva de las plantas y de los demás organismos y del propio ambiente físico. Los textos en etiquetas identifican los ejemplares, formados por modelos y ejemplares de vegetales vivos y en los paneles colgados se explican las eras geológicas. En el trayecto de ese invernadero existen ejemplares de vegetación correspondientes a las determinadas eras geológicas, y se busca asociarlas a los demás organismos existentes en los diferentes períodos. Al final hay una cueva en cuyas paredes existen representaciones de pinturas rupestres. Así que, a partir del desafío de presentar el concepto de evolución tanto en la escala geológica como biológica, y, en especial, usar las plantas para tratar la historia evolutiva de esos organismos y la diversificación de uno de sus grupos, el de las Angiospermas, la FZB revela la preocupación en abordar la biodiversidad en el **abordaje evolutivo**.

Se señala que en los invernaderos de la FZB no se identificó el nivel genético del abordaje en los niveles de organización de forma explícita en los textos, tampoco en los objetos expuestos. Respecto del nivel del ecosistema, cada invernadero, con excepción del que trata del tema Evolución, se refiere a un ambiente diferente para evidenciar así la diversidad de ecosistemas y biomas. Sin embargo, la cuestión de la identificación taxonómica está mucho más presente en los invernaderos de la FZB que en Biodôme, como se pudo ver en las láminas y etiquetas de prácticamente todos los ejemplares expuestos. En el invernadero sobre Evolución también aparece el **abordaje humano** de forma distinta, ya que en la cueva reconstruida existen pinturas rupestres que remiten al surgimiento del ser humano en un momento de la historia de los organismos.

En lo que se refiere al análisis de la museografía ambiental de los invernaderos, como el de Campo Rupestre y de

Caatinga, se evidencian los elementos antropocéntricos. Un ejemplo es el caso de las siemprevivas de Campo Rupestre, amenazadas de extinción, cuando se sugiere, en el texto, acciones humanas para su conservación, lo que indica también una perspectiva sostenible al citarse la importancia de que «... se propongan iniciativas que tengan como objetivo conciliar la preservación y la exploración comercial de la flora». En Caatinga se percibe el foco en la comunidad local, demostrándose por medio de escenarios, objetos y textos, su modo de vida y su relación directa con el medio ambiente y la influencia de los aspectos biogeográficos y climáticos en el cotidiano de la población. En los dos casos, las exposiciones evocan los problemas ambientales y afectan directamente al ser humano y ofrecen un espacio/tiempo de reflexión sobre el impacto de acciones antrópicas sobre el medio ambiente y al revés.

Por otro lado, el invernadero Campo Rupestre en los demás elementos museográficos en conjunto con el invernadero Mata Atlántica, al presentar la reconstrucción del ambiente con algunos de sus ejemplares vegetales identificados solamente por etiqueta, se remiten a la museografía ecocéntrica. Ésa, como hemos visto, se centra en la representación de los ecosistemas y en las relaciones entre los seres vivos y de éstos con el ambiente. En ese caso, se identifican elementos muy semejantes a los dioramas característicos del siglo XIX, preocupados, de acuerdo con Van-Präet (1995), en museografiar la naturaleza y poner en escena los aspectos ecológicos.

La idea de exposiciones temáticas puede asociarse al invernadero de Evolución. Si por un lado ese espacio no tiene como tema los ecosistemas, que es característica de los museos de historia natural del mismo período, por otro se realiza un recorte temático al enfocar la historia evolutiva de las plantas y busca representarlo con la finalidad de aclarar al público los conocimientos allí contenidos. La disociación entre colección y exposición y la organización de exposiciones temáticas, como indica Van-Präet (ibíd.), obtuvo aliento a mediados del siglo XIX, exactamente al acentuarse la preocupación por la comprensión del público sobre las exposiciones. El invernadero de Evolución puede, entonces, identificarse con una tendencia que se instaura en ese período y que se refuerza, desde el siglo XX, al volverse el público elemento central del proceso educativo y comunicativo de los museos. Esta perspectiva didáctica está presente en los documentos de FZB y se ha reforzado por el responsable entrevistado al relatar las acciones educativas de esa institución.

Elementos de la museografía biocéntrica, con el énfasis puesto en los especímenes y en su identificación taxonómica, se evidencian en la presentación de los ejemplares de vegetales expuestos a lo largo de todos los invernaderos. Se señala que, ya que FZB es una institución también de investigación en el área biológica, la identificación de los especímenes es extremadamente valorada en su discurso expositivo. Se debe asimismo resaltar que la presencia de la identificación taxonómica de especímenes, de por sí, no debe caracterizar una exposición como biocéntrica. En el caso de FZB, al analizarse su propuesta conceptual, a partir de la documentación disponible y al considerarse

los elementos museográficos que se han analizado, aseguramos que los invernaderos se identifican mucho más con las museografías antropocéntricas y ecocéntricas.

V. CONSIDERACIONES FINALES

Hemos visto en el análisis que, si por un lado, básicamente todos los abordajes de biodiversidad están presentes, en mayor o menor grado, en las exposiciones, por otro, hay, en las especificidades de cada abordaje, aspectos más o menos enfatizados en cada una de ellas. Por ejemplo, el abordaje en el nivel de organización genético está ausente en los invernaderos de FZB y poco presente en Biodôme. El abordaje evolutivo se evidenció solamente en el invernadero dedicado a ese tema en FZB pero no aparece en Biodôme. Sin embargo, se identificó un fuerte énfasis en el abordaje conservacionista en ambas.

También se identificaron elementos de las tres modalidades de museografía en las dos exposiciones; sin embargo, hay un evidente énfasis por la museografía ecocéntrica en la Floresta Tropical de Biodôme, que ya se ha identificado por otros autores (Porcedda, Landry y Lepage, 2006). En el caso de los invernaderos de FZB, se identifica la fuerte presencia de elementos tanto de la museografía ecocéntrica como de la antropocéntrica. El invernadero de Caatinga y el tratamiento dado en el caso de la conservación de las siemprevivas en el invernadero Campo Rupestre remiten a la museografía antropocéntrica al abordar los problemas ambientales que afectan al ser humano. Ya los demás elementos expositivos de Campo Rupestre, de Mata Atlántica y de Evolución se han considerado fuertemente vinculados a las características ecocéntricas.

Esos datos suscitan reflexiones importantes sobre cómo se presenta la biodiversidad en exposiciones inmersivas de museos. Los lugares aquí analizados poseen especificidades respecto de la museografía, con la intención explícita de promover una experiencia sensorial, cognitiva y emocional. En ese sentido, los diversos abordajes de biodiversidad identificados parecen proporcionar algunos de los contenidos fundamentales para que esa experiencia pueda realmente hacerse efectiva en la exposición. En la medida en que se enfoca la perspectiva de la conservación, como también se tratan los aspectos sobre la biología, la sistemática, la taxonomía, la evolución y la biogeografía, se puede profundizar la experiencia de visita en la dimensión cognitiva. En ese aspecto, Montpetit (1996:56) llama la atención sobre el hecho de que los dioramas y las exposiciones de inmersión, como la de Biodôme, manifiestan la clara intención de los museos de usar las colecciones para llevar información a los visitantes «ordinarios», con pocos conocimientos previos.

Sin embargo, las exposiciones inmersivas que se han estudiado también movilizan, en su museografía, aspectos sensoriales y emocionales, ya que llevan a ese ambiente controlado el simulacro de las experiencias de una visita en el ambiente natural real: los olores, los sonidos, las visiones. En ese aspecto, se observa la dificultad de presentar en estas exposiciones ciertos fenómenos biológicos,

como la dimensión «invisible» de la genética o del tiempo profundo de evolución. Esa dificultad ya se ha identificado en la literatura en exposiciones que plantean temáticas biológicas (Girault y Guichard, 2000). Marandino y Mònaco (2009) indican que el abordaje conservacionista no es el centro de las exposiciones de dos museos brasileños estudiados, que son un zoológico y un museo de zoología. Así, es posible evidenciar una cierta vocación de las exposiciones inmersivas en presentaciones que poseen la ecología y la conservación como centro.

Nos hacen reflexionar esos datos sobre qué tipo de imagen de la naturaleza proponen las exposiciones inmersivas. En las dos exposiciones que se han estudiado aquí, al reconstruirse biomas y ecosistemas en ambiente controlado con organismos vivos «reales», se enfatizan abordajes ecocéntricos. Existe, así, una coherencia entre la propuesta conceptual científica relativa al tema de la biodiversidad y la propuesta conceptual museográfica que se señala, por medio de textos y objetos, en las relaciones ecológicas. Se nota, en menor grado, las intenciones de demostrarle al público los elementos propios de la museografía antropocéntrica, que evidencian los problemas ambientales. La museografía biocéntrica, a su vez, parece incluso no tener más lugar en las exposiciones contemporáneas en las que las cuestiones de conservación y de impacto ambiental se volvieron centrales. De ellas permanece la identificación taxonómica de los ejemplares.

El ser humano figura en las exposiciones de variadas maneras. Sin embargo, en los museos que se han estudiado, el público se convierte en un observador que contempla la naturaleza *recreada por él mismo* y se le propone conservarla. Al convertirla en bien común, patrimonio natural, lugar que se debe estudiar y preservar por medio de acciones científicas, culturales, sociales y políticas, se busca establecer una determinada relación hombre-naturaleza, en la que el ser humano es el centro generador de cambios y de control del mundo circundante. El papel educativo de esos espacios se empieza a cuestionar en la medida en que se pueden convertir en sitios en los que se refuerzan la centralidad del ser humano en la relación con el medio ambiente. Desde el punto de vista ambiental, ¿es ése el mensaje que queremos transmitir? ¿Cuáles son las acciones que los museos, por medio de sus exposiciones, quieren estimular? ¿Cuáles son las exposiciones más adecuadas para que se promueva un cambio de actitud del ser humano respecto de la naturaleza: ecocéntricas o antropocéntricas? Tales cuestionamientos revelan, por un lado, la importancia de analizar los mensajes educativos transmitidos por los museos. Por otro lado, se señalan tensiones en la construcción del discurso expositivo de los museos, ya que encierran controversias tanto científicas como sociales sobre el tema de la biodiversidad, poniendo así de relieve el papel educativo y contemporáneo de esas instituciones (Mazda, 2004; Pedretti, 2004).

Crenn (2003) discute el proceso de creación del Biodôme en Canadá, espacio que aquí se analizó, y propone importantes cuestiones sobre el tema de la adquisición del patrimonio del medio ambiente. En líneas generales el autor revela las controversias sociales y políticas en la

creación de este museo sobre la determinación de *qué es y a quién pertenece* el patrimonio ambiental. Por ejemplo, ¿el tití-león brasileño que vive en la Floresta Tropical de Biodôme es patrimonio de Montreal, de Canadá, de Brasil o del mundo? El análisis propuesto por este autor nos hace reflexionar sobre los procesos de creación de lugares dirigidos hacia la educación, como los museos, al elegir como tema central el ambiente y la biodiversidad. Al exponer esos contenidos y estimular al público a reflexionar sobre la relación entre ser humano y naturaleza, ¿qué representaciones se están construyendo y qué actitudes se están estimulando? Este artículo, a partir del análisis sobre los abordajes de biodiversidad y sobre la museografía ambiental de las exposiciones estudiadas, pretende contribuir a la profundización de esas cuestiones.

NOTAS

1. Disponible en: <<http://canadianbiodiversity.mcgill.ca/english/index.htm>>. Accedido el: 27/05/2010.
2. La Convención sobre Diversidad Biológica (CDB) ha sido firmada por 175 países y ratificada por 168 de ellos, entre los cuales Brasil (BRASIL, 2000). El alcance de la CDB va más allá de la conservación y utilización sostenible de diversidad biológica. Abarca, también, el acceso a los recursos genéticos, cuyo objetivo es la repartición justa y equitativa de los beneficios generados por su uso, lo que incluye la biotecnología.
3. Intergovernmental Panel on Climate Change (Disponible en: <<http://www.ipcc.ch>>. Accedido el: 27/05/2010).
4. Montpetit (1996) hace referencia directa al Biodôme, en Montreal/Canadá, museo estudiado en este trabajo, como ejemplo de una exposición de inmersión.
5. Los objetos y los textos son dos elementos que definen la especificidad educativa de las exposiciones de museos (Van-Präet y Poucet, 1992) y por eso se los eligieron como foco para análisis de esos lugares.
6. El término diorama tiene su origen en la lengua griega en la que *dia* significa «a través» y *horama* significa «para ver». Las definiciones actuales de diorama lo aproximan a la idea de representación (Asensio y Pol, 1996). Son, de ese modo, objetos comunes en los museos, verdaderos escenarios que representan ambientes naturales, entre otros temas.
7. Disponible en <http://www2.ville.montreal.qc.ca/biodome/site/presse/pdf/dossierPresse_en.pdf>. Accedido el: 27/05/2010.
8. Informaciones obtenidas en el artículo «Estufas educativas promovem o conhecimento sobre a flora e suas relações com o ambiente e a fauna». Disponible en <<http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/noticia.do?evento=portlet&pAc=not&idConteudo=26062&pIdPlc=&app=salanoticias>>. Publicado en 31/12/2008 10:45:56. Accedido el: 23/01/2010.
9. Datos obtenidos en la publicación Botanical Garden, Insectarium, Biodôme and Planetarium – Montreal. Lês Messagerie de presse Benjamin Inc., Québec, 1999.
10. Informaciones obtenidas en el artículo «Estufas educativas promovem o conhecimento sobre a flora e suas relações com o ambiente e a fauna». Disponible en <<http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/noticia.do?evento=portlet&pAc=not&idConteudo=26062&pIdPlc=&app=salanoticias>>. Publicado en 31/12/2008 10:45:56. Accedido el: 15/01/2009.
11. Informaciones obtenidas en el artículo «Estufas educativas promovem o conhecimento sobre a flora e suas relações com o ambiente e a fauna». Disponible en: <<http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/noticia.do?evento=portlet&pAc=not&idConteudo=26062&pIdPlc=&app=salanoticias>>. Publicado en 31/12/2008 10:45:56. Accedido el: 15/01/2009.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASENSIO, M. y POL, E. (1996). ¿Siguen siendo los dioramas una alternativa efectiva de montaje? *Revista de Museología*. Ed. AEM, 8, pp. 11-20.
- BAILEY, E., BRONNENKANT, K., KELLEY, J. y HEIN, G. E. (1998). Visitors Behavior at an Constructivist Exhibition: Evaluation Investigate! at Boston's Museum of Science, en Dufresne-Tassé, C. (org.). *Évaluation et education muséale: nouvelles tendances*. ICOM/CECA, France.
- BELAËN, F. (2005). L'immersion dans les musées de science: médiation ou séduction? *Culture & Musées*, 5, pp. 91-110.
- BELCHER, M. (1992). Communicating Through Museum Exhibition. In: John M.A. Thompson (ed.) *Manual of Curatorship – a guide to museum practice*. Oxford: Butterworth – Heinmann.
- BJÖRK, S. y HOLOPAINEN, J. (2005). *Patterns in games design*. Massachusetts: Charles River Media, Inc.
- BOGDAN, R. C. y BIKLEN, S. K. (1994). *Investigación cualitativa en educación: introducción a la teoría y a los métodos*. Porto: Porto Editora, p. 336.
- BRASIL (2000). Convenção sobre Diversidade Biológica. Decreto legislativo n.º 2, de 5 de junho de 1992. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.
- BROWN, E.H. (1997). Toward a Natural History Museum for the 21st Century – Change Catalogue. *Museum News*, Nov.-Dec. pp. 39-40.
- CRENN, G. (2003). La Patrimonialisation de l'environnement au Biodôme de Montreal, en *Culture & Musées*, 1, pp. 65-87
- DAVIS, P. (1999). Conserving biodiversity – the role of smaller museums. *Les Musées et Collections de Sciences Naturelles – Cahiers d'étude*, 7. ICOM/NatHist, Paris, pp. 26-27.
- 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, USA.
- FUTTER, E. V. (1997). Toward a Natural History Museum for the 21st Century – Biodiversity. *Museum News*, november/december, 1997, pp. 40-42.
- GAYFORD, C. (2000). Biodiversity education: a teachers perspective. *Env. Educ. Res.* 6(4), pp. 347-361.
- GIRAULT, Y. y GUICHARD, F. (2000). Spécificité de la didactique muséale en biologie, en *La Muséologie des Sciences et ses Publics – Regards croisés sur la Grande Galerie de L'évolution du Muséum national d'histoire naturelle*. Education et Formation. Paris: Press Université de France. pp. 63-74.
- JOLY, C.A. (2001). *O programa Biota-Fapesp - O instituto virtual da biodiversidade*. ComCiência.N. 21, junho. Acessível em <<http://www.comciencia.br/reportagens/framesreport.htm>>.
- KRISHTALKA, L. y HUMPHREY, P. S. (1998). Fiddling While the Planet Burns: The Challenge for U. S. Natural History Museums. *Museum News*, pp. 29-35, Mar.-Apr.
- LEVÊQUE, C. (1999). *A Biodiversidade*. São Paulo: EDUSC.
- MARANDINO, M. (2005). Museus de Ciências como Espaços de Educação, en *Museus: dos Gabinetes de Curiosidades à Museologia Moderna*. Belo Horizonte: Ed. Argumentum, pp. 165-176.
- MARANDINO, M., MÔNACO, L. M. (2009). Biodiversidade nos Museus: discussões sobre a (in)existência de um discurso sobre conservação em ações educativas dos museus de ciências, en Selles, S.E. et al. *Ensino de biologia: histórias, saberes e práticas formativas*. 1 ed. Uberlândia: EDUFU, 2009, 1, pp. 263-278.
- MAZDA, X. (2004) Dangerous ground: public engagement with scientific controversy, en Chittenden, D., Farmelo, G. y Lewenstein B. (eds.). *Creating connections: museums and the public understanding of current research*. Oxford: Althamira Press.
- MCDONALD, S. (1998). Exhibitions of power and power of exhibition: an introduction to the politics of display, en McDonald, S. (ed.). *The politics of display. Museums, Science, Culture*. London: Routledge, pp. 1-24.
- McMANUS, P. (1992). Topics in Museums and Science Education Studies, en *Science Education*, 20, pp. 157-182.
- MEHRHOFF, L.J. (1997). Museums, Research Collections, and the Biodiversity Challenge, en Reaka-Kudla, M.L., Wilson, D.E. y Wilson, E.O. (org.). *Biodiversity II: understanding and protecting our biological resources*. Washington, D.C.: Joseph Henri Press. Chapter 29, pp. 447-464.
- MITTERMEIER, R.A., ROBLES-GIL, P. y MITTERMEIER, C.G. (1997), en Mittermeier, R.A., Robles-Gil, P., Mittermeier, C.G. *Megadiversity: Earth's biologically wealthiest nations*. CEMEX, Agrupación Serra Madre, S.C., México.
- MONTPETIT, R. (1996). Une logique d'exposition populaire: les images de la muséographie analogique. *Publics & Museums*, 9, pp. 55-100.
- MOTOKANE, M. (2005). *Educação e Biodiversidade: elementos do processo de produção de materiais pedagógicos*. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- OLIVEIRA, L.B. (2005). *As Concepções de Biodiversidade: do professor-formador ao professor de Biologia em serviço*. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Educação Universidade de São Paulo, São Paulo.
- PEDRETTI, E.G. (2004) Perspectives on Learning Through Research on Critical Issues-Based Science Center Exhibitions. *Science Education*, 88 (Suppl. 1), pp. 34-47.
- PORCEDDA, A., LANDRY, J. y LEPAGE, L. (2006). Musées de sciences et développement durable: militantisme ou changement de paradigme?, en Emond, A. (org). *L'éducation muséale vue du Canada, des Etats-Unis et d'Europe: recherché sur les programmes et les expositions*. Editions Multimondes. Montreal, pp. 279-292.
- VALENTE, M.E.A. (1995). *Educação em Museu: o público de hoje no museu de ontem*. Dissertação de Mestrado, Departamento de Educação, PUC-RJ, RJ.

- VAN-PRAËT, M. (1989). 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 civilization, pp. 25-33.
- VAN-PRAËT, M. (1995). Les expositions scientifiques, «miroirs épistémologiques» de l'évolution des idées en sciences de la vie, en *Bulletin D'Histoire et D'Epistémologie des Sciences de La Vie*. Société d'Histoire et d'Épistémologie des Sciences de la Vie, 2(1), pp. 52-69.
- VAN-PRAËT, M. y POU CET, B. (1992). Les Musées, Lieux de Contre-Education et de Partenariat Avec L'Ecole. *Education & Pédagogies – dés élèves au musée*, 16, pp. 21-30. Paris: Centre International D'Etudes Pédagogiques.
- VILCHES, A y GIL PERES, D. (2003) *Construyamos un futuro sostenible – diálogos de supervivencia*, p. 280. Madrid: Editora Cambridge University Press.
- WAGENSBERG, J. (2000). Principios Fundamentales de la Museología Científica Moderna. *Alambique – Didáctica de Las Ciencias Experimentales*. 26, out/nov, pp. 15-19.
- WEELIE, D.VAN y WAL S, A.E.J. (2002). Making biodiversity meaningful through environmental education. *Int. J. Sci. Educ.*, 24(11), pp. 1143-1156.
- WILSON, E. O. (2002). *The future of life*. Nueva York: Alfred A. Knopf.

[Artículo recibido en junio de 2010 y aceptado en febrero de 2011]

Biodiversity in immersion exhibitions in science museums: implications for museum education

MARANDINO, MARTHA y DIAZ ROCHA, PAULO ERNESTO

Departamento de Metodologia do Ensino e Educação Comparada. Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo
Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares. Universidade de São Paulo
marmaran@usp.br
pdiaz@usp.br

Summary

This article examines the ways in which biodiversity is presented in two immersive exhibitions of science museums. It intends to discuss the importance of the analysis of the role of museums in the advertising and education of biodiversity issues. The learning and teaching of the biodiversity concept looks apparently easy; however, the term is polysemic and its understanding is an important step for the education of biodiversity, involving a network of information, ideas and concepts in the scope of science as well as in the ways it has been appropriated by society. By considering the different influences the term biodiversity receives for its conceptualizations, many are the challenges referring to education on this issue. Especially in relation to museums, the diversity of living organisms has always been present in these places, either in collections and investigations, or in exhibitions and educational actions. Throughout the years, the way of presenting the organisms has been transformed due to changes in the conceptions of science, museography, communication and education. Many exhibitions found in Natural History museums, botanical gardens and zoos have approached biological diversity and/or the environmental problems. There is, however, a new way of conceiving exhibitions in the area of natural sciences that is more similar to botanical gardens and zoos in the form of exhibiting live organisms: the immersion exhibitions. Those exhibitions search to reproduce the environments in which these organisms live in the most realistic way, with the intention of providing a total immersion for the visitors of these places, as if they were actually visiting the real environment. By representing the biomes, the ecosystems or the habitats of these organisms and mixing them with live animals, replicas and models, they create an affectively stimulating environment and the public can experience the sensations they would usually feel only in nature. This article presents the analysis of the immersive exhibitions in two different museums: one is Canadian and the other Brazilian, so it can research the speech about biodiversity presented in these places and the educational implications for its visitors. The first museum is the Biodôme, located in Montreal/Canada, and the second is the Zoo Botanical Foundation located in Belo Horizonte/Brazil. The data collected were analyzed to characterize the approaches in biodiversity and environmental museography in these exhibitions.

The research methodology was qualitative and it tried to adapt the characteristics of this kind of research for the

spaces of museums, given the importance of knowing the way the production of immersive exhibitions works in order to understand the perspective of biodiversity they emphasize. The texts and objects of the exhibitions were analyzed, for being considered as the elements that define the pedagogic specificity of these spaces. The procedures were: observation of the exhibitions, documental analysis and interviews. The final analysis was done based on the dialogue between the collected data and the categories proposed on the approaches of biodiversity and environmental museography.

The theoretical framework deepened in the concept of biodiversity and environmental museography. The categories of analysis on the approaches of biodiversity were built based on the works of authors who discuss both the concept of biodiversity in academic environment, as the study of biodiversity in educational and communication contexts. Based on these categories, the first analysis of the exhibitions was done. In the second stage, the museographic aspects were analyzed based on the direct relationship on environmental issues.

We identified the presence of almost all approaches to biodiversity in both exhibitions, with special attention to the conservational one; the evolutionary approach was found only in FZB. We also verified that the environmental museography of the exhibitions is more ecocentric than anthropocentric and even less biocentric.

The educational implications of these results were discussed, trying to analyze the educational role of the science museums. The main fact is that the figure of the human being in the exhibitions is presented in many different ways. In these exhibitions the public is converted into an observer who contemplates nature *recreated by themselves*, proposing to conserve it. By converting nature into a common good, a natural patrimony, a place that must be studied and preserved through scientific, cultural, social and political actions, a certain relationship man-nature is established, in which the human being is the generating center of exchanges and control of the surrounding world. Such aspects reveal, on the one hand, the importance of analyzing the educational messages conveyed by the museums. On the other hand, some tensions are signed in the construction of the exhibition speech of the museums, once they comprise both scientific and social controversies on the issue of biodiversity, therefore emphasizing the educational and contemporary role of these institutions.