

OS OBJETOS BIOLÓGICOS NOS MUSEUS DE CIÊNCIAS: UM ESTUDO NO CONTEXTO BRASILEIRO

Martha Marandino

Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo – São Paulo, Brasil

marmaran@usp.br

Introdução

As exposições de museus vêm sendo objeto de estudo crescente em diferentes áreas do conhecimento. A compreensão do processo de produção de exposições, tanto no que se refere ao trabalho das equipes de profissionais, quanto à estruturação e elaboração do discurso expositivo são fundamentais para a análise da eficácia do processo comunicativo entre exposição e público.

O discurso expositivo resulta do processo de musealização, o qual se preocupa com a preservação dos bens materiais por meio da conservação, documentação e comunicação (Bruno, 1996). Na exposição, o discurso é fonte de comunicação entre, por um lado, conhecimentos, objetos e fenômenos e, por outro, o público. O discurso expositivo é por natureza complexo e composto por diversos elementos e na análise do processo comunicativo é importante levar em conta os objetos, os textos, as imagens, as maquetes, o próprio espaço arquitetônico e suas características – como a iluminação, a circulação, etc.. Com efeito, muitos autores têm recentemente caracterizado a visita a uma exposição como uma experiência holística, que não se resume aos conteúdos expostos (objetos e conhecimentos) mas que engloba outros aspectos relacionados com o bem-estar e o conforto dos visitantes. Estes aspectos nem sempre foram levados em consideração nas análises de comunicação (Falk & Dierking 1992, Hooper-Greenhill 1994).

Este texto refere-se exclusivamente a um dos aspectos que determinam o processo comunicativo, a saber os objetos em exposições de museus de ciências¹ que possuem a biologia como tema. Os dados que aqui serão indicados têm por base pesquisa de doutorado a qual buscou estudar o processo de construção do discurso expositivo na elaboração de bioexposições. Esta pesquisa estudou qualitativamente cinco museus de ciências brasileiros e como referencial teórico foi utilizado o conceito de recontextualização de Bernstein (1996), a partir da sua teoria sobre o discurso pedagógico. Para realizar a investigação, os objetos foram escolhidos como um dos elementos fundamentais para compreensão do processo de produção do discurso expositivo.

Dos cinco museus estudados, dois foram selecionados para este artigo – o Museu de Zoologia, situado na cidade de São Paulo e pertencente a Universidade de São Paulo - USP e o Museu da Vida – Espaço Biodescoberta, situado na cidade do Rio de Janeiro e vinculado à Casa de Oswaldo Cruz, da Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ. A escolha destes museus deve-se à representatividade dos objetos biológicos expostos, fundamental para as reflexões que serão aqui apresentadas.

O objetivo deste texto é refletir sobre as questões que se colocam ao se analisar os objetos biológicos nos museus de ciências. Para isso foram abordados temas referentes aos diversos tipos de objetos dessa natureza e à relação existente entre coleção, pesquisa científica e exposições, discutindo, dessa forma, algumas possibilidades e limites de expor os objetos biológicos nos

¹ No Brasil, o termo museus de ciências é comumente utilizado para designar tanto museus de ciência e tecnologia quanto museus de história natural e science centres.

museus. Aspectos relativos às possíveis formas de interação entre os objetos das exposições estudadas e o público foram também abordados. Ao final, foram analisados os processos de recontextualização pelos quais os objetos biológicos passam durante a produção do discurso expositivo.

Os Objetos nos Museus de Ciências

A existência de coleções marca a história e o próprio conceito de museus que se constituíram a partir do acúmulo de objetos. Ao longo dos séculos, a organização e exposição das coleções refletiram, entre outros elementos, as diferentes perspectivas de ciência de cada época.

Contudo, as mudanças na forma de conceber os museus, ocorridas principalmente no século XX, levaram a maneiras diferenciadas de entender as relações entre objeto e visitante e entre pesquisa e exposição. Essas modificações têm sido profundas e controversas, a ponto de questionar o próprio conceito de museu, especialmente com o aparecimento dos *science centres*, os quais não mais possuem coleções no sentido tradicional do termo. As exposições também passam a não mais focalizar os objetos, apresentando conceitos e fenômenos científicos através de modelos e de sistemas multimídias, questionando também a concepção de objetos de museus. A pesquisa científica com base nas coleções foi decrescendo em quantidade e em qualidade, por razões muito diferentes, e tornou-se por vezes residual ou mesmo inexistente². Por outro lado, outro tipo de pesquisa torna-se crescentemente importante, como a que se centra em processos comunicativos e educativos. Estas modificações têm naturalmente impacto sobre a forma de conceber, produzir e avaliar as exposições nos museus de ciências.

Existe uma relevante bibliografia sobre os objetos de museus e diferentes abordagens têm sido dadas no que se refere à comunicação e educação por meio desses elementos³. Destacamos em nossa apresentação dois autores. O estudo de Lourenço (2000:73) propõe um sistema de classificação de objetos para museus de ciência e técnica, e nele três grandes tipos de objetos são propostos: *objetos científicos*, que foram construídos com o propósito de investigação científica; *objetos pedagógicos*, que foram construídos com o propósito de ensinar ciência; *objetos de divulgação* da ciência, que foram construídos com o propósito de apresentar os princípios da ciência a um público mais vasto. Os primeiros dois tipos de objetos indicados são incorporados às coleções por terem se tornado fora de uso para os fins originais – e são vulgarmente designados “objetos históricos” – e o terceiro tipo de objetos são construídos propositadamente para serem manipulados num contexto de exposição – são correntemente designados “objetos interativos”. Entretanto a autora faz uma ressalva para essas designações, pois para ela os atributos “histórico” e “participativo” não são intrínsecos aos objetos – com efeito, um objeto histórico pode, sob certas condições, ser interativo e vice versa. O valor histórico e a interatividade são, assim, características externas que todos os objetos podem ter, em diferentes contextos⁴.

Em outra perspectiva, Schärer (1999), com base nas possibilidades de apresentação dos objetos nas exposições, propõe sete abordagens que indicam as intenções ao colocar os objeto em cena, a partir da função atribuída a este. Nesta perspectiva, o autor define tipos de linguagens expográficas, como a estética, a didática, a teatral e a associativa. Ao seu ver, os objetos nas exposições podem ser *mudos*, como no caso dos *museus-depósitos*; *sedutores*, como nos *museus-*

² Tal é o caso por exemplo dos museus universitários de História Natural em grande parte da Europa (Lourenço, 2002).

³ Citando apenas alguns exemplos de trabalhos relacionados à educação e comunicação através de objetos temos: O’Neill (2000); Lourenço (2000); Schärer (1999); Kingery (1996), Shun (1994), Silverstone (1992), entre outros

⁴ Segundo Lourenço (2000) é o propósito de construção do objeto - um critério internalista - que garante alguma objetividade e coerência interna. Ao contrário, critérios como interativo ou histórico, de caráter externalista, não permitem uma abordagem objetiva do tema, já que tratam-se de atributos conferidos na apropriação dos objetos, o que, ao seu ver, é impossível de ser controlado *a priori*.

sonho; ilustrativos, como nos museus-livros de história; desordenado, como nos museus-teatros; educativos, como nos museus-escolas; significantes, como nos museus-debate; testemunhos, como nos museus-relato.

Com base nesses autores, é possível afirmar que existem formas diferenciadas de escolher os critérios para classificar os tipos de objetos nos museus. Se a escolha for por seus atributos internos, esta classificação é, em geral, mais objetiva, generalista, logo independente do contexto onde este objeto se encontra. Por outro lado, uma classificação que leva em conta o contexto, o objeto em cena, esta tende a ser menos objetiva e talvez existam tantos critérios quanto situações dos objetos colocados em cena. Contudo, esta última classificação revela as diferentes formas com que os objetos podem ser apresentados e interpretados pelos visitantes, elemento importante para o processo comunicativo nos museus. Em ambas as classificações, entretanto, percebe-se que os atributos “históricos” e “interativos” não são inerentes aos objetos, que podem adquiri-los conforme o contexto.

Entender os processos de construção dos objetos de museus de ciências, as intenções por de trás desses processos, além das transformações pelas quais os objetos passam em função do contexto para o qual foram produzidos e selecionados é de fundamental importância para a comunicação e produção de sentido pelo público. Desse modo, as questões que serão apresentadas a seguir querem contribuir tanto para a discussão sobre a natureza dos objetos presentes nos museus de ciências quanto para as implicações na forma de apresentá-los e comunicá-los através das exposições.

Metodologia e Universo da Pesquisa

A pesquisa em questão teve caráter qualitativo e foi fundamentado na abordagem etnográfica aplicada à educação. Os dados que serão apresentados nesse trabalho foram obtidos por meio de entrevistas semi-estruturadas aos coordenadores ou elaboradores das exposições⁵, de observação das exposições com base em quadro elaborado a partir de critérios de análise e de análise de documentos oficiais, artigos, e outros textos fornecidos pelas instituições.

O **Museu de Zoologia** foi um dos museus estudados e foi criado em 1969⁶. Pertence a Universidade de São Paulo e se localiza fora do campus universitário, em um bairro de classe média. Sua coleção data de 1870 e, ao longo dos anos ocorreram incorporações de novos objetos, os quais acabaram por constituir o atual acervo da instituição. Esta é formada por diversos exemplares de grupos zoológicos que constituem o maior acervo da América Latina referente à fauna da Região Neotropical. A exposição estudada neste Museu foi elaborada nos anos de 1940⁷.

O **Museu da Vida** foi criado em 1999 e é especialmente dedicado à divulgação e educação em ciências. Está vinculado a FIOCRUZ, um tradicional centro de pesquisa em saúde e história da ciência do Brasil, existente desde o início do século XX. Situa-se na cidade do Rio de Janeiro e se localiza dentro do campus da FIOCRUZ, num bairro de classe popular. Uma das exposições deste museu, a qual foi estudada nesta pesquisa, chama-se **Espaço Biodescoberta** e aborda temas relacionados à biologia moderna.

Os Tipos de Objetos nos Museus Estudados – Possibilidades e Desafios

⁵ Os depoimentos aqui apresentados informam nomes fictícios dos entrevistados, conforme decisão metodológica tomada durante a realização da pesquisa. No **Museu de Zoologia** a equipe de coordenadores era formada por biólogos pesquisadores da instituição. No **Museu da Vida**, os coordenadores possuíam diferentes formações – biólogos, historiadores, psicólogos e educadores.

⁶ A coleção do Museu de Zoologia teve origem anterior a criação deste museu e data de 1890.

⁷ O Museu de Zoologia esteve fechado durante quatro anos e sua nova exposição de longa duração foi inaugurada em setembro de 2002. A pesquisa aqui relatada ocorreu em 1999

Nesta seção serão apresentados dados referentes aos tipos de objetos existentes nas coleções e nas exposições dos dois museus aqui destacados, assim como às pesquisas desenvolvidas nesses locais. A exposição do **Museu de Zoologia** é dedicada à apresentação da biodiversidade animal e o acervo exposto está distribuído pelos diferentes grupos taxonômicos. Ao longo dos anos, as políticas de coleta e organização do acervo deste Museu foram sendo alteradas em função das concepções de pesquisa no campo da História Natural e da própria Zoologia. Assim, segundo Rodrigues (1999:31), diretor do Museu, no final do século XIX e na primeira metade do século XX, não havia ainda preocupação com a formação de séries de exemplares de cada espécie para o estudo da variação geográfica. Os coletores - naturalistas viajantes, coletavam um ou poucos exemplares de cada espécie durante suas expedições, para incrementar o acervo, possibilitando a descrição de novas formas e expondo as mais atrativas ao público. Contudo, as modificações ocorridas no campo da Biologia influenciaram diretamente não só temas, como também procedimentos e métodos utilizados para pesquisa neste museu, já que a difusão das idéias evolutivas e dos conceitos de variação geográfica entre zoólogos tornaram necessária a coleta de séries de exemplares co-específicos, o que ampliou consideravelmente o acervo deste Museu. Para Rodrigues (Ibid.), embora ainda não houvesse preocupação expressa com a deterioração dos habitats naturais, parte do acervo documenta a existência de comunidades de espécies em áreas cuja paisagem foi completamente transformada pelo avanço das atividades humanas.

De acordo com este diretor do **Museu de Zoologia**, as atuais preocupações conservacionistas exigem posturas dos museus desse campo, que possuem o papel de documentar a fauna das áreas que estão sendo alteradas. Além das atividades de pesquisa, o corpo docente e técnico desse Museu tem o papel de manter, conservar, ampliar e aperfeiçoar as suas coleções, através de um trabalho de curadoria, visando a utilização dos conhecimentos ali existentes em prol da sociedade.

No **Museu de Zoologia**, os objetos existentes na exposição são aqueles que classicamente aparecem nos Museus de História Natural: animais conservados – em álcool ou formol dentro de recipientes, taxidermizados, diafanizados - e dioramas. Esses objetos, designados aqui como "objetos científicos e/ou naturais"⁸, estão representados nesta exposição através de uma grande variedade de grupos taxonômicos. Entretanto é visível a preponderância de alguns deles - como é o caso das aves - e a pouca presença de outros. Apesar da preocupação dos profissionais com a redução do número de exemplares dos espécimes presentes na exposição, ele ainda é grande e possui vários seres do mesmo grupo repetidos, como indica o depoimento a seguir:

“(...) os espécimes que foram preservados naquela época para exposição, eles tinham uma técnica de taxidermia muito boa. Então nota-se uma preocupação grande realmente com o objeto, mas o intuito era realmente mostrar ao público: ‘olha no Brasil temos tudo isso!’ Então quanto mais colocasse, melhor. Então eu acho que é um pouco a concepção do século passado, botar aquele número imenso de exemplares” (Sandra)

No que diz respeito à apresentação dos animais, alguns aspectos devem ser destacados. Muito dos exemplares existentes na exposição foram montados a partir de técnicas de naturalização. Como indica um dos coordenadores – a Sandra - o animal mostrado na exposição pública é o animal que é “atraente ao visitante”. Ele é preparado, taxidermizado “numa posição romântica, violenta, agressiva, defensiva, ou seja, ele é imobilizado numa posição que dê ao visitante a idéia do que ele faz quando ele está vivo”. Ao contrário, segundo Sandra, “o exemplar é preservado para

⁸ Para esta designação consideramos as características dos objetos científicos propostas por Lourenço (2000). O termo “natural” foi utilizado pois os objetos representados são a base dos estudos da História Natural.

pesquisa científica com o intuito de deixar exposto a maior parte dos caracteres que são importantes para sua identificação. Então é um exemplar feio”.

Fig. 1 - Exemplo de animal naturalizado na exposição do Museu de Zoologia.

Fig. 2 - Reserva técnica de peixes no Museu de Zoologia – acondicionamento dos espécimes para conservação e estudo.

Desta forma, muitos dos animais que se encontram na exposição do **Museu de Zoologia** foram coletados para estudos nos vários campos da Biologia, mas acabaram sendo selecionados para exposição. Em alguns casos receberam um tratamento especial a fim de ressaltar aspectos importantes tanto do ponto de vista estético, quanto relacionados a comportamentos ou a sua biologia, tornando-os diferentes daqueles animais que, em geral, se encontram nas coleções de pesquisa.

Os pesquisadores deste Museu desenvolvem investigações na área da Zoologia, principalmente em Sistemática e Taxonomia, mas também em Ecologia e em Evolução e são responsáveis pela divulgação desses conhecimentos através de publicações científicas. As coleções de pesquisa existentes são base da produção científica nesse local.

No entanto, a importância do acervo e, conseqüentemente, da pesquisa científica realizada nesta instituição parece não se refletir na exposição pública do **Museu de Zoologia**, como aponta um dos seus coordenadores: “(...) *as pessoas que passam na rua e entram têm uma visão totalmente distorcida do que a gente faz aqui.*” (Paulo). Essa dificuldade de extroversão do trabalho de pesquisa realizado pelo Museu é fruto, entre outras coisas, da carência de pessoal - docentes e profissionais especializados nas áreas científicas, mas também de divulgação e de museologia. Este fato pode colocar em risco as próprias coleções e limita a produção de conhecimento na instituição. Existem também desafios relacionados à melhoria de condições e de infra-estrutura da exposição e do Museu como um todo. No entanto, todos esses fatores, na verdade, são conseqüências de uma política institucional a qual, por um determinado período, não favoreceu a exposição pública como forma de divulgação, como indica o depoimento de Ana: “(...) *foi sempre priorizada a pesquisa científica em detrimento da exposição pública. Tanto que a área da exposição pública foi reduzida a 1/3 praticamente, a duas alas. A exposição ocupava todo o fundo do prédio onde hoje estão as coleções de mamíferos e moluscos. Então foi compilada num espaço menor, quer dizer, perdeu mais ainda o sentido.*” (Ana)

Desse modo, é possível identificar a existência de uma profunda dissociação entre a pesquisa com base nas coleções do acervo do **Museu de Zoologia** e a sua exposição no período desse estudo.

Através dos dados apresentados é possível destacar a grande importância do acervo zoológico e da pesquisa desenvolvida no **Museu de Zoologia**. A investigação realizada hoje neste local ilustra a forte relação existente entre pesquisa biológica e coleção, destacando assim a importância do acervo para o desenvolvimento do conhecimento neste campo. No entanto, as informações oriundas dessas investigações não estão presentes na sua exposição, a qual encontra-se fundamentalmente organizada com base na Sistemática “clássica”⁹, com uma grande quantidade de

⁹ Nesse texto, o termo Sistemática “clássica” refere-se a Escola Tradicional da Sistemática Biológica. Pode-se distinguir duas tendências nesta área de conhecimento biológico: uma primeira, chamada de Escola Fenética que inclui duas linhas - a Tradicional e a Numérica. Ambas classificam os seres vivos apenas por terem características semelhantes, sendo a tradicional a escola mais antiga. A segunda tendência englobaria as escolas de sistemática que se preocupam em ligar a classificação com a evolução e nelas se encontram as escolas Cladista e Gradista (Amorim, 1997).

espécimes expostos, apresentando somente pontualmente alguns conhecimentos ecológicos através dos dioramas. A dinâmica da pesquisa que é realizada hoje neste Museu não está representada na sua exposição, nem mesmo a relação entre os conhecimentos mais atuais da Sistemática, da Zoologia e da Ecologia, importantes para a compreensão do trabalho feito neste local.

O outro museu destacado e estudado por nós foi o **Museu da Vida**. Sua proposta conceitual é ampla e foi elaborada no sentido de conceber um museu interativo de ciências, com uma forte missão educativa, tendo em vista, porém a grande influência histórica da Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ. Neste sentido, a exposição **Espaço Biodescoberta**, estudada nesta pesquisa, tem a finalidade de divulgar conceitos básicos da Biologia - conceitos esses que guardam relação com a pesquisa realizada na instituição – a partir de uma perspectiva histórica. Os eixos temáticos em que a exposição se baseia são a *biodiversidade* e a *saúde* e em torno deles são desenvolvidos conteúdos como evolução, classificação, teoria celular, diversidade humana, hereditariedade, reprodução, biotecnologia, entre outros.

No **Museu da Vida - Espaço Biodescoberta**, as pesquisas realizadas pelos seus profissionais – educadores, biólogos, historiadores da ciência, psicólogos, sociólogos, etc. - pertencem aos campos de educação e de comunicação em museus. No museu não se realiza pesquisa em Biologia. Contudo, durante o processo de concepção da exposição, foram feitas consultas aos pesquisadores nas áreas de Biologia e Saúde da FIOCRUZ, que contribuíram com informações científicas e indicações bibliográficas para elaboração do espaço expositivo.

O **Museu da Vida - Espaço Biodescoberta** não possui uma coleção própria. O acervo utilizado na exposição pertence a outros setores da FIOCRUZ ou foi doado por outras instituições.

Esta exposição possui uma grande variedade de objetos, no sentido proposto por Lourenço (2000). Existem, em menor quantidade, exemplares de objetos científicos/naturais – espécimes de vegetais e animais conservados, fósseis, etc., e de instrumentos históricos. Existe, contudo, grande quantidade de objetos de divulgação e/ou pedagógicos, como modelos, aparatos interativos, jogos, multimídias, etc. Há também organismos vivos na exposição. O depoimento que se segue ilustra o papel dos objetos neste local:

“(...) Em alguns momentos a gente utilizava algum acervo apenas como um elemento a ser mostrado, com uma idéia de época, como são aqueles 3 microscópios antigos (...). Jamais um tema, a gente não usa um acervo pelo seu valor histórico, nada disso. Todos os objetos são como outros elementos podem ser (...).” (João)

Assim, os objetos existentes neste local, tanto científicos/naturais, como pedagógicos e de divulgação, aparecem para ilustrar os conteúdos abordados a partir dos eixos temáticos. No tocante à relação coleção, pesquisa e exposição, este Museu se aproxima da perspectiva dos grandes centros de divulgação da ciência, os quais não possuem um acervo no sentido clássico do termo, e onde seus objetos, muitos deles interativos, não possuem a mesma função dos objetos tradicionais nas exposições dos museus. Os objetos aqui, mesmo os científicos, assumem a perspectiva de divulgar a Biologia a partir dos eixos temáticos propostos na exposição, tendo assim função de ilustrar, demonstrar e exemplificar os conteúdos abordados.

Fig. 3 - Exemplares de insetos expostos

Fig. 4 – Módulo sobre Teoria Celular – microscópios para observação de células pelo público com auxílio dos monitores

Um aspecto evidenciado nas entrevistas aos coordenadores da exposição deste museu e que merece destaque refere-se a opinião consensual de que a apresentação de temas de biologia por meio dos objetos não é uma tarefa simples:

“(...) Na maioria das vezes, os museus interativos trabalham com a questão da Física. Essas questões são extremamente mais fáceis de serem demonstradas, é fascinante para as pessoas. Quando você trata de Biologia, você trata de especificidades difíceis de serem demonstradas que fazem com que você tenha que ter um manancial de formas muito diferentes para demonstrar um conceito; e se você mostrar isso a partir de experimentos, eu acho mais complicado ainda (...)”
(João)

Com base nos dados apontados e dando continuidade a nossa reflexão, alguns dos itens serão aprofundados no sentido de discutir o processo de produção e seleção dos objetos para exposições nesses museus. Assim, pode-se afirmar que são variadas as possibilidades de apresentação dos objetos nos museus de ciências e várias dessas possibilidades – e desafios – são comuns a qualquer processo de elaboração de exposições científicas, seja ela de Biologia, Física ou Química. Desafios relacionados à abordagem interativa, por exemplo, estão presentes em qualquer exposição de natureza científica, já que este tipo de linguagem expositiva, a qual enfatiza a participação ativa e tátil do público, imprime características específicas à elaboração do discurso expositivo. Os aspectos relacionados às dimensões de tempo e de espaço nos museus também se configuram como determinantes e influenciam qualquer tipo de exposição, sobre qualquer temática científica ou outra.

Entretanto, alguns dos aspectos observados parecem, em muitos casos, possuírem configurações relativas às especificidades dos objetos biológicos. Poderia assim ser levantada a hipótese de que esses aspectos guardam relação com as características do objeto de conhecimento da Biologia, do ponto de vista da sua estrutura epistemológica, histórica e mesmo filosófica.

A história dos Museus de História Natural, onde originariamente a Biologia aparece exposta nos museus, e, por conseguinte, a própria História Natural – seus conteúdos e métodos - influenciaram a forma de apresentação das exposições nesta área. A presença dos objetos científicos e naturais em diferentes tipos de museus de ciências, como foi visto nesta pesquisa, evidencia este dado.

Historicamente, a apresentação dos organismos conservados e organizados com base nos grupos taxonômicos nas exposições estava atrelada à abordagem da Sistemática “clássica”, em geral centrada mais na *informação* a ser transmitida através dos objetos do que no *público*, como pôde ser visto no **Museu de Zoologia**. Esta perspectiva foi sendo alterada ao longo dos anos e, atualmente, em algumas exposições orientadas para o público, como a do **Museu da Vida - Espaço Biodescoberta**, tais objetos aparecem, em geral, ilustrando o tema desenvolvido na exposição e, nesses casos, a preocupação maior está na compreensão do conteúdo por meio do impacto afetivo e cognitivo desses objetos nos visitantes. Há, assim, uma mudança nos objetivos para os quais esses objetos científicos aparecem nas exposições quando estas são voltadas para o público. Além disso, em geral, nessas exposições, os objetos de divulgação são os mais encontrados ou se sobressaem em relação aos outros tipos.

A presença dos objetos científicos e naturais marca a herança da História Natural e de seu papel enquanto ciência numa dada época. Neste momento, mais do que compreender conceitos biológicos importava apresentar as ciências naturais, o seu discurso e a sua lógica, sendo a organização taxonômica dos seres vivos na exposição e os próprios objetos taxidermizados baluartes essa abordagem.

Destarte, as exposições do tipo interativas, marcadas pela perspectiva educativa e de divulgação da Ciência, estão, em geral, associadas à apresentação de outros conhecimentos e áreas

da Biologia e não somente os conteúdos tradicionais da História Natural, como a Zoologia e a Botânica, por exemplo. As exposições, com o passar do tempo, abandonaram a abordagem Sistemática clássica em nome da organização ao redor de eixos temáticos, onde os objetos sejam eles autênticos ou modelos, surgem muitas vezes para exemplificar e ilustrar os conceitos ou fenômenos tratados.

A História Natural passou por modificações profundas em seus fundamentos, principalmente com a Teoria da Evolução. Mas recentemente, a Biologia vem se constituindo como disciplina autônoma e unificada, apesar de não haver consenso no debate sobre esse tema (Smocovits, 1992; Gros, Jacob e Royer, 1978). Esse novo quadro trouxe também novos conteúdos, além de novos problemas éticos, sociais, políticos e econômicos que marcaram e continuam marcando a ciência contemporânea – para alguns uma tecnociência (Jenkins, 1999), especialmente nas áreas da Genética, da Biologia Molecular, assim como da Ecologia. Logo, novas questões se colocam para os museus que desenvolvem exposições em biologia e que se preocupam ao mesmo tempo em divulgar corretamente seus conceitos, possibilitar leituras diversificadas pelo público e trabalhar com a historicidade e contemporaneidade do conhecimento científico.

Segundo Van-Präet (1989), la dissociation introduite en sciences naturelles au XXe. siècle entre d'une part l'exposition et d'autre part les principes de constitution des collections et de la recherche scientifique, resulte de deux contradictions spécifiques au domaine biologique. {A primeira} est liée à l'objet d'étude lui-même, “à savoir l'impossible de faire tenir dans le temps de visite (quelques minutes) d'une exposition, un phénomène écologique ou évolutif (qui se déroule sur plusieurs mois à plusieurs siècles) ou moléculaires (microscopique et souvent ultrarapide)”. La seconde est liée aux tendances de la recherche biologique aujourd'hui, {já que} “L'observation exhaustive d'un spécimen a fait place à l'analyse de séries d'objets (spécimens) biologiques et à l'étude des processus qui les régissent; or ces processus ne se matérialisent pas dans des objets muséaux”(Van-Präet, 1989:31).

A questão do tempo na apresentação da biologia em exposições é um outro grande desafio. Como indica Van-Präet (Ibid.), é difícil expor determinados fenômenos no tempo de uma visita com “l'exception de quelques expériences de physiologie sensorielle, on a largement eu recours dans les expositions biologiques de ces nouveaux centres de culture scientifique, à des artefacts (maquettes, audiovisuels, etc.) (...)”. Entretanto, segundo esta autor, este tipo de artefacts didactiques présentent par contre l'inconvénient majeur d'imposer aux visiteurs “les conceptions du muséologue concepteur, sans possibilité d'observation critique, ce que peut paradoxalement permettre une exposition d'objets authentiques”.

Atualmente, no que se refere à apresentação da Biologia nos Museus de História Natural, Van-Präet defende que não tem mais sentido une exposition scientifique uniquement constituée d'objets n'est plus concevable dans, mas também não se pode aceitar une exposition uniquement constituée d'artefacts (audio-visuels, maquettes, etc.). O desafio e a responsabilidade daqueles que concebem as exposições estaria, assim, na forma de apresentar os objetos, “leur sélection en fonction de leur contenu potentiel, leur situation dans un propos muséologique que va de l'objet vers d'autres supports d'information” (Ibid., p. 32).

Considera-se, no entanto, que o fato de somente se colocar os tipos de objetos nas exposições, ou seja, os científicos e naturais, os de divulgação e os pedagógicos, não se configura, por si só, solução para os desafios quanto a sua eficácia comunicativa e/ou educativa. O sentido dos objetos nas bioexposições deve ser pensado com atenção para a comunicação do discurso expositivo ao público. Quando se pretende propor determinadas possibilidades de interpretação de conceitos e fenômenos científicos pelo visitante com vistas à aprendizagem correta, é necessário exercer algum nível de controle sobre as leituras que o público pode fazer deste discurso. Mesmo sabendo que o visitante tem nas suas mãos a decisão de seleção sobre as formas e os conteúdos dessas leituras, uma exposição que se quer educativa deve direcionar em algum nível os caminhos

possíveis de interpretação do público sobre a ciência e isto pode ser realizado através das estratégias expositivas. O desafio sempre será articular essa dimensão de “aprendizagem” com momentos mais livres para fruição e interpretação dos objetos pelo público. E dependerá, é claro, da finalidade da exposição, já que esta pode ter outros objetivos que não o ensino.

Interações entre Objetos Biológicos e Público

Neste item serão abordados aspectos relacionados aos tipos de interação que os objetos existentes nas exposições dos museus apresentados podem promover na sua relação com o público. No caso do **Museu de Zoologia**, é possível afirmar que os objetos existentes estimulam um tipo de interação com o público bastante particular, já que nela não existem objetos ou aparatos que permitam manipulação e há pouca informação textual nas etiquetas e painéis. Os animais estão distribuídos nas vitrines de acordo com os grupos taxonômicos e encontram-se taxidermizados ou acondicionados em recipientes com líquidos conservantes. Esta apresentação favorece comportamentos de caráter contemplativo pelos visitantes. A observação minuciosa dos exemplares pode levantar questões e captar informações as quais nem sempre estão descritas na forma de texto no espaço expositivo, como indica o depoimento dado por uma das coordenadoras desta exposição:

“(...) as crianças passam pela Ema muitas vezes e elas não notam aqueles itens [objetos ingeridos pelo animal] que estão ali no chão, que diriam um monte de coisas para elas. Elas não vêem, e por que? Elas veriam muito mais facilmente se houvesse um desenho do lado apontando para aquilo. Porque esse hábito de olhar o objeto e investigar o objeto num olhar despido não existe mais.” (Sandra)

Desse modo, a interação do público nesta exposição se dá, essencialmente, através dos objetos contemplativos. No caso do **Museu da Vida – Espaço Biodescoberta**, no que se refere aos objetos científicos e naturais existentes – os quais estão em menor quantidade - considera-se que a atitude do público enfatiza comportamentos de observação e contemplação, se assemelhando ao que ocorre com esses mesmos tipos de objetos no **Museu de Zoologia**. Por outro lado, os objetos de divulgação, bastante presentes **Espaço Biodescoberta**, promovem maneiras diversificadas de participação do público. Existem, nesse local, exemplos de aparatos do tipo *hands on* – como o jogo da memória sobre a “biodiversidade” e computadores com hipertexto espalhados em vários locais, fornecendo informações científicas e históricas dos temas; para a sua utilização é necessário que o visitante os manipule. Pode-se incluir também entre esses objetos o material utilizado para preparação das lâminas observadas nos microscópios, como seres vivos ou cortes histológicos de partes de organismos.

Dessa forma, no caso dos objetos de divulgação, pode-se afirmar que estes em geral estabelecem uma forma específica de relação com o público – através da manipulação, da realização de jogos e de experimentos, preparação de material e observação no microscópio, etc. Este tipo de relação é diferente daquela estabelecida com objetos científicos e/ou naturais, os quais enfatizam atitudes contemplativas e de observação. Os objetos de divulgação foram elaborados especialmente para esta exposição, como é o caso do modelo de célula, dos módulos interativos, dos jogos, dos hipertextos nos computadores, dos vídeos, etc., buscando promover a participação ativa, manipulativa e a aprendizagem de conceitos.

Desse modo, no que diz respeito à apresentação dos objetos nas exposições e às diferentes possibilidades de relação do visitante com eles pode-se afirmar que os objetos científicos e naturais enfatizam atitudes contemplativas, ou seja, relações do público com o objeto/exposição que se estabelecem no âmbito da observação, mas do que no âmbito da interação manipulativa, onde é possível “apertar botões” ou efetuar experimentos para observar seus efeitos de uma maneira

imediatas. É o caso dos objetos existentes no **Museu de Zoologia** e de alguns encontrados no **Espaço Biodescoberta**.

Já os objetos de divulgação, em geral, favorecem a participação e mesmo a “interatividade” do tipo manipulativa. No **Museu da Vida - Espaço Biodescoberta**, essas situações de manipulação explícitas foram identificadas nas atividades de observação através de lupas e microscópios, orientada por monitores, ou através do jogo da memória, ou mesmo da consulta a informações científicas nos hipertextos dos computadores. Apesar dos exemplos da presença de objetos de divulgação serem significativos, nas exposições de Biologia dessa pesquisa eles aparecem especialmente quando a proposta conceitual da exposição está voltada para o *visitante* e quando o tema central refere-se à conteúdos da Biologia Moderna.

A tendência manipulativa é característica do movimento de constituição dos science centres, onde a participatividade e interatividade são extremamente valorizadas. Neste contexto, Lourenço (2000) denuncia a falácia de se atribuir valor ao objeto pelo seu estatuto de “participativo” ou “interativo” como garantia de efetividade didática¹⁰. Já existem na literatura análises críticas sobre o tema da interatividade em museus (Semper, 1990; Csikzentmihalyi, 1987; Lucas, 1983). Falcão (1999a), por exemplo, enuncia alguns aspectos constrangedores da linguagem interativa, pois, ao seu ver, existe uma identificação natural desta com a Física nos *science centers*, sendo difícil sua aplicação em áreas como a Química e a Biologia. O estudo aqui feito reforça, de certa forma, essas considerações já que a presença de objetos científicos que enfatizam atitudes contemplativas foi mais comum ao abordar temáticas ligadas à História Natural, havendo pouco ou quase nenhum objeto de divulgação nesses casos. Logo é possível afirmar que, em relação aos museus pesquisados, determinados temas da biologia – em geral aqueles ligados à História Natural, como a Zoologia e a Botânica – são apresentados, em sua grande maioria, a partir de objetos do tipo científicos e naturais. Ao contrário, é comum abordar temáticas da biologia moderna – teoria celular e hereditariedade – através de objetos pedagógicos e de divulgação.

Atualmente se propõe que os objetos de museus de ciência e tecnologia podem proporcionar interações do tipo *hands on, minds on e hearts on* (Wagensberg, 2000). Neste estudo não houve intenção de analisar o tipo específico de interação que cada objeto proporciona na relação com o público, entretanto pode-se afirmar que tanto os objetos científicos e/ou naturais, quanto os objetos de divulgação e pedagógicos podem proporcionar interações desses três tipos. Mais uma vez ressaltamos que o mais importante é a qualidade da interação entre objeto e público e que, numa exposição, a diversidade de interações – *hands on, minds on e hearts on* – é aconselhável proporcionando experiências diferenciadas para públicos variados.

Considera-se, desse modo, relevante o estudo sobre a natureza dos objetos de museus de ciências e seu impacto na relação com o público, para assim corroborar ou não com posições as quais afirmam que todos os objetos, em algum nível, podem ser interativos ou contemplativos e que na verdade, o que importa, é a interpretação que o visitante pode dar a estes objetos no contexto da exposição¹¹. Os resultados de investigações nesta perspectiva podem auxiliar no desenvolvimento de estratégias e recursos expositivos que ofereçam chaves de interpretação dos temas, conceitos, fenômenos e objetos nos museus.

¹⁰ Segundo Lourenço (2000), muitas vezes os sinônimos dados à expressão “objetos participativos” indicam um grau de manipulação mais reduzido do que as expressões referentes ao qualificativo “interativo”, quando o objeto oferece ao visitante um maior número de possibilidades de ação.

¹¹ Falcão (1999b) aponta, em pesquisa sobre padrões de interação entre exposição e visitantes, que não existe relação direta entre efetividade pedagógica e o tipo de comunicação proporcionada pelo *exhibit*, seja ela contemplativa ou interativa do tipo *hands-on*, já que foram obtidos bons e maus resultados com ambos os tipos de comunicação. Este autor constatou, a partir da observação do comportamento de estudantes em uma exposição didática de ciências, que a contemplação pode proporcionar engajamento intelectual frutífero. Assim, para ele, o envolvimento numa visita acontece a partir de uma experiência que integra três dimensões simultaneamente: cognitiva, afetiva e comunicativa.

Processos de Recontextualização dos Objetos Biológicos

Levando em conta as duas exposições descritas neste trabalho, pode-se afirmar, em primeiro lugar, que os objetos encontrados nesses locais podem ser tanto científicos como de divulgação e pedagógicos. Objetos de divulgação e objetos pedagógicos podem ser encontrados em exposições de diferentes áreas científicas, como da Física ou da Química. Assim jogos, aparatos interativos, hipertextos e modelos são objetos produzidos com o propósito de divulgar conceitos científicos e, dessa forma, podem abordar temáticas diversas da Ciência. Contudo, no que se refere a natureza dos objetos científicos/naturais observados nas duas exposições analisadas, consideramos que esses estão presentes particularmente nas exposições que possuem a Biologia, em especial a História Natural, como tema central. Esses objetos, representados aqui pelos seres vivos conservados através de diferentes técnicas possuem, de resto, características específicas que merecem ser discutidas ao se refletir sobre os processos comunicativos através das exposições. Desse modo, identificamos elementos importantes na produção e seleção dos objetos científicos para fins de coleção, de pesquisa ou de exposição na área da Biologia.

Para estudar a produção do discurso expositivo e assim compreender os processos de seleção e construção dos objetos presentes nas exposições, tomou-se por referência o trabalho de Bernstein (1996), em especial no que se refere aos seus conceitos de discurso pedagógico e de recontextualização. Para este autor 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” (Ibid., p.259). Desta forma, a dinâmica de funcionamento do discurso pedagógico implica em retirar (deslocar) um discurso qualquer de sua prática e contexto substantivos e recolocá-lo em outro contexto, de acordo com os princípios de focalização e de reordenamentos seletivos do próprio discurso pedagógico. Trata-se assim de um discurso recontextualizador, já que se apropria de outros discursos e os reordena a partir de seus próprios princípios e interesses.

Em nossa pesquisa, entendemos que as exposições de museus podem também ser consideradas unidades pedagógicas e, desta forma, consideramos que o discurso expositivo se comporta de forma semelhante do discurso pedagógico. Isto significa dizer que o discurso expositivo também é um discurso recontextualizador, já que ele se apropria de outros discursos – científico, museológico, da educação, da comunicação, entre outros – e os recoloca selectivamente, em função de seus interesses e objetivos. Na construção do discurso expositivo ocorrem processos de recontextualização e, desta forma, este discurso não pode ser identificado com o discurso da ciência ou de outra área qualquer. Dependendo da proposta conceitual da exposição, esta irá privilegiar determinados objetivos e princípios e excluir outros, o que configura uma determinada forma de constituição do discurso expositivo.

Contudo, o que torna o processo expositivo particularmente interessante e complexo é que, como parte do processo de recontextualização dos discursos, existe também a recontextualização do objeto. Esse fato já vem sendo apontado na literatura em museologia e, como indica Schärer (1999) ao participarem do processo de musealização les objets sont décontextualisés de leur fonction primaire, chargés de nouvelles valeurs et intégrés dans des collections. Ensuite, ils sont sélectionnés pour soutenir un certain discours expositif, enlevés des réserves, éventuellement restaurés ou préparés, bref recontextualisés, et ainsi exposés pour le public.

No caso particular dos dois museus aqui descritos, os objetos científicos e naturais são frequentes e caracterizam as exposições ligadas à biologia, particularmente nas áreas da Zoologia e Botânica, como no caso do Museu de Zoologia. Alguns dos exemplares de animais foram naturalizados através de técnicas que procuram reproduzir o comportamento deles nos seus habitats. O processo de preparação de exemplares de seres vivos em museus é antigo, tendo sido tradicionalmente feito pelos taxidermistas e, ao longo dos anos, novas tecnologias vêm sendo

desenvolvidas para esse fim¹². Pode-se dizer assim que o processo de naturalização tem o papel de evidenciar aspectos relevantes do organismo para o ensino, para a pesquisa ou para exposição. Nesse último caso o objetivo é torna-lo mais atraente para o público, logo trata-se de uma transformação pela qual os objetos científicos e/ou naturais passam objetivando a sua visualização.

Segundo Van-Präet e Poucet (1992), a presença de dioramas nos museus marcam um momento de ruptura entre coleção e exposição, sendo eles exemplos de estratégias didáticas que aparecem nos Museus de História Natural especialmente no século XIX, já que possuem o papel de informar e divulgar idéias e conceitos, em especial aqueles ligados à História Natural. Os autores citados, ao discutirem a especificidade da ação educativa nos museus, ressaltam a importância fundamental dos objetos, através de atividades que favoreçam o acesso a eles, “dando-lhes sentido” e “aprendendo a vê-los”, já que, através da sensibilização e da apropriação dos objetos, sua compreensão social, histórica, técnica, artística, científica é favorecida. Os objetos naturalizados são, desse modo, verdadeiras obras das quais se podem extrair diferentes conteúdos, procedimentos, impressões, idéias, sentimentos, em diferentes campos do conhecimento.

Fig. 5 - Foto de objeto naturalizado na exposição no **Museu de Zoologia**

Como vimos, objetos desta natureza foram encontrados nas duas exposições dos museus estudados no Brasil, variando, contudo, as suas funções em cada caso. No **Museu de Zoologia**, por exemplo, a forma como os seres estão expostos no espaço apresenta a estrutura do discurso científico – sua trama conceitual -, com base na organização da Sistemática clássica. Cada objeto encerra, em si mesmo, informações biológicas e taxonômicas possíveis de serem apreendidas pelo visitante. Sua autenticidade possibilita a contemplação, fruição e sua compreensão social, técnica e científica. Esses objetos, nesse contexto, favorecem inúmeras interpretações de sentido pelo público, não estando necessariamente direcionadas por um tema ou eixo definido a priori. Os objetos naturalizados estão, nesse caso, sustentando o discurso científico proposto. Assim, o discurso expositivo aqui é fundamentado na lógica da Ciência – mas especificamente da História Natural do século XIX.

No **Museu da Vida - Espaço Biodescoberta**, por outro lado, os objetos científicos/naturais aparecem para exemplificar ou ilustrar temas na exposição, como, por exemplo, no caso do uso de *fósseis* ao abordar a *Evolução* ou de *insetos* conservados para apresentar a *Diversidade e a Classificação* dos seres vivos. Para além das características intrínsecas as quais esses objetos possuem, ao serem colocados em um contexto determinado e circunscrito por um tema, o olhar sobre eles é direcionado e ele passa a ter uma outra função na exposição. É como se fossem restringidas as diferentes possibilidades de interpretação do objeto e fosse privilegiado um tipo percepção, definida a partir do objetivo da exposição. De obra a ser contemplada e fruída, esses objetos passam a complementar ou ilustrar o conteúdo exposto, em função de um eixo temático determinado. O discurso expositivo, neste caso, está centrado na lógica da divulgação e do ensino

¹² Em texto encontrado em um painel da “Grande Galerie” do Muséum Nationale d’Histoire Naturelle, em Paris, observado pela autora em 29/09/2000, afirma-se que: “Naturalização é a arte de preparar os organismos para conservar de forma a durarem. É feita através de diversas técnicas adaptadas às características de cada espécime e seu destino: coleção, pesquisa ou para colocar em exposição. Taxidermia é o processo de naturalização de mamíferos, pássaros, répteis e peixes. Permite dar ao espécime aparência de animal vivo. Era uma exigência dos naturalistas do século XVIII. Durante os séculos evoluíram as técnicas de usar fibra de madeira **bois**. Atualmente utiliza-se o mousse de poliuretano e cobertura de poliestireno **polysyterne** recoberta por “coque de resina” **resine**. Na Galeria da Evolução as novas técnicas são o ponto para apresentar os espécimes de uma maneira atraente: liofilização **lyophilisation** dos vegetais, mineralização dos fungos.”

da biologia, destinado à um público não especializado. Existe aqui a recontextualização desses objetos para sustentar o discurso expositivo centrado na divulgação e no público.

Desse modo podemos afirmar que os objetos científicos mudam de função nas diferentes exposições, dependendo das propostas conceituais que as fundamentam. No **Museu de Zoologia** são utilizados *objetos científicos* para sustentar um *discurso expositivo fundamentado na ciência*. Por outro lado, no **Museu da Vida – Espaço Biodescoberta** são utilizados *objetos científicos* para sustentar um *discurso de divulgação da ciência*, tendo o mesmo papel aqui que os objetos de divulgação.

Os objetos são produzidos para determinados contextos. Os seres vivos naturalizados existentes nas coleções biológicas, logo produzidos para fins de pesquisa, são elaborados seguindo regras e técnicas que o tornam propício para o estudo da sistemática, da ecologia, do comportamento, etc. Em contrapartida, os seres vivos naturalizados presentes nas exposições foram, em geral, produzidos ou selecionados a partir de seus atributos estéticos, mas também didáticos, procurando desta forma divulgar ciência e, ao mesmo tempo, causar impacto afetivo no visitante.

Entretanto, tanto os objetos de coleção como aqueles especialmente feitos para exposição podem ser utilizados nas exposições. Com efeito, o papel dos objetos nesses locais vai depender da proposta conceitual, podendo sustentar o discurso da ciência ou da divulgação e da educação científica. Cada mudança de contexto a que os objetos são submetidos gera diferentes padrões de recontextualização. Um objeto de coleção ao ser apresentado numa exposição, muda de contexto¹³, logo é recontextualizado, mas pode ainda estar sustentando o discurso científico e, dessa forma, seu papel neste novo contexto é de manter o discurso expositivo com base na estrutura lógica e epistemológica da ciência. Ele não será utilizado nem terá a mesma função nem valor do que quando estava na coleção de pesquisa. Mesmo no caso dos objetos especialmente produzidos para a exposição ou escolhidos para estar nela pelos seus atributos estéticos e didáticos – logo também recontextualizados - esses podem ainda permanecer dentro lógica da ciência, reforçando este tipo de discurso expositivo¹⁴.

Destarte, quando a proposta conceitual da exposição se fundamenta na divulgação científica, temos novos padrões de recontextualização. Nesse caso, o objeto científico/natural é recontextualizado, agora para sustentar o discurso da divulgação. A forma pela qual este objeto é apresentado procura fornecer elementos para compreensão de conceitos biológicos escolhidos com finalidade de divulgar ou até mesmo ensinar ciências. Sua função, seu papel e valor intrínseco não se apóiam mais exclusivamente na lógica e no discurso científico, mas serve a outros fins: ilustram, demonstram ou exemplificam temas apresentados através de outros meios nas exposições – como os textos, os hipertextos ou os aparatos interativos. Nesse caso, na produção da exposição, o discurso científico é recontextualizado e o novo discurso produzido – o discurso expositivo – centra-se na lógica da divulgação e do ensino da biologia.

BIBLIOGRAFIA

AMORIM, D.de S. *Elementos Básicos de Sistemática Filogenética*. Holos Editora. Sociedade Brasileira de Entomologia, Ribeirão Preto, 1997.

¹³ A idéia de “mudar de contexto” não se refere ao sentido usual do termo, mas a idéia de mudar as relações que estabelece com os demais elementos de seu entorno – sua trama conceitual, suas relações históricas, epistemológicas, etc. - já que esses serão diferentes. Assim a recontextualização implica na retirada de um discurso (ou objeto) de seu contexto primário e da realocação deste em um novo contexto, com base em uma outra lógica e em outros objetivos e princípios.

¹⁴ É importante chamar atenção para o fato de que existem exposições que possuem como público-alvo os especialistas, sendo difícil nesses casos diferencia-las das coleções de pesquisa. Assim, é possível afirmar que existem outros padrões de recontextualização além daqueles aqui destacados e que esses dependem dos objetivos e propostas conceituais das exposições.

- BERNSTEIN, B. *A Estruturação do Discurso Pedagógico – classe, códigos e controle*. Editora Vozes. Petrópolis, 1996.
- BRUNO, M. C. O. Museologia e Comunicação. In *Cadernos de Sociomuseologia*. Nº9, Lisboa: ULTH, 1996.
- CSIKZENTMIHALYI, M. Human Behavior and The Science Center. In: P.G. HELTNE & L.A. MARQUARDY (Ed.). *Science Learning in the Informal Settings*. P. 79-87. Chicago: Chicago Academy of Sciences, 1987.
- FALCÃO, D. A Interatividade nos Museus de Ciências. In *VI Reunião da Red-Pop*, Museu de Astronomia e Ciências Afins/UNESCO, Rio de Janeiro, junho, 1999a.
- . *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 1999b.
- FALK, J. H. & L. D. DIERKING. *The Museum Experience*. Whalesback Books, Washington, D.C. 1992.
- GROS, F.; JACOB, F.; ROYER, P. *Sciences de la vie et société*. Paris: La Documentation Française, 1978. 288p.
- HOOPER-GREENHILL, E. *Museums and their visitors*. Routledge, London. 1994.
- JENKINS, E. W. Practical work in School Science. In LEACH, J. & PAULSEN, A. C. (ed.) *Practical Work in Science Education – Recent Studies*. P.19-32. Roskilde University Press, Dinamarca, 1999.
- KINGERY, W. D. Introduction. In W. D. KINGERY, (ed.) *Learning form things. Method and theory of material culture studies*, pp. 1-15. Smithsonian Instituton, Press, Washington DC., 1996.
- LOURENÇO, M. *Museus de Ciência e Técnica: que objetos?*. Dissertação de Mestrado em Museologia e Patrimônio. Departamento de Antropologia. Faculdade de Ciências Sociais e Humanas. Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2000.
- . Are University Museums Still Meaningful – outline of a project study. In: 2002, *Museologia 2*: p. 51-60, 2002.
- LUCAS, A. M. Science Literacy and Informal Learning. In *Studies in Science Education*, N. 10, p.3-5, 1985.
- O'NEILL, M. C. Expression de la distance par le visiteur de musée: objets et modalités. In DUFRESNE-TASSÉ, C. *Diversité culturelle, distance et apprentissage*. ICOM/CECA, p.96-114, Québec, 2000.
- RODRIGUES, M. T. U. Realidade e Desafios dos Acervos Musealizados da USP Museu de Zoologia. In *Anais II Semana de Museus da Universidade de São Paulo*, Pró-Reitoria de Cultura e Extensão Universitária, São Paulo, p. 31-33, 1999.
- SEMPER, R. J. Science Museums as Enviornment for Learning. In *Physics Today*, p. 2-8, 1990.
- SHÄRER, M. R. La Relation Homme-Objet Exposée: Théorie et Pratique D'une Expérience Muséologique. In *Publics & Musées*, No. 15, p. 31-43, janvier-juin, 1999.
- SHUH, J. H. Teaching yourself to teach with objects. In HOOPER-GREENHILL, E (org.) *The Educational role of the Museum*. Routledge, p. 80-91, New York 1994.
- SILVERSTONE, R. The Medium is The Museum: On Objects and Logics in times and Space. In John Durant (ed.), *Museums and the Public Understanding of Science*, Science Museum, London, 1992.
- SMOCOVITIS, V. B. Unifying Biology: The Evolution Synthesis and Evolutionary Biology, in *Journal of The History of Biology*. Vol. 25, 1992.
- 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.

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