

OS OBJETOS PEDAGÓGICOS NOS MUSEUS DE CIÊNCIAS: UMA REVISÃO DA LITERATURA

THE PEDAGOGICAL OBJECTS IN SCIENCE MUSEUMS: A LITERATURE REVISION

Ana Maria Senac Figueroa*

Prof^ª. Dr^ª. Martha Marandino**

*Doutoranda da Faculdade de Educação da USP anasenac@usp.br

**Professora Doutora da Faculdade de Educação da USP marmaran@usp.br

Resumo: Este estudo é parte de uma ampla pesquisa que tem por objetivo caracterizar os objetos nos museus de ciências, bem como compreender como os alunos constroem suas idéias sobre tais objetos, na perspectiva da aprendizagem por meio das analogias. Visa estabelecer um panorama geral da área que faz relações entre objetos, museus de ciências, modelos pedagógicos e analogias. Essa visão mais ampla da literatura pode servir para nos capacitar a identificar questões relevantes acerca do tema e a selecionar estudos mais significativos. Para tal, analisamos um total de oito periódicos, quatro nacionais e quatro internacionais com foco exclusivamente em pesquisa em educação em ciências. Os resultados apontam para uma preocupação da insipiente produção acerca do tema, principalmente no que diz respeito aos objetos pedagógicos nos museus de ciências. Consideramos que pesquisadores nacionais e internacionais tenham por metas mais pesquisas acerca do referido tema.

Palavras-chave: aprendizagem, objetos pedagógicos, museus de ciências, analogias

Abstract: This study is part of an extensive research that aims to characterize the objects in science museums and understand how students construct their ideas about such objects, in terms of learning through analogies. Aims to establish an overview of the area that makes relations between objects, science museums, pedagogical models and analogies. This broader view of literature can serve to enable us to identify relevant questions about the topic and select studies more meaningful. To this end, we analyzed a total of eight journals, four national and four international-focused solely on research in science education. The results point to a concern of insipient production about the issue, especially with regard to pedagogical objects in science museums. We believe that national and international researchers targets for further research on this topic.

Keywords: learning, pedagogical objects, science museums, analogies

1. INTRODUÇÃO

Este estudo é parte de uma ampla pesquisa que visa caracterizar os objetos presentes nos museus de ciências e compreender como os alunos constroem suas idéias sobre tais objetos, na perspectiva da aprendizagem por meio das analogias. Para tal, julgamos necessário mapear, numa primeira etapa de trabalho, o que a literatura pertinente nos oferece, visto que, são poucas as publicações acerca do tema em questão.

Consideramos, aqui, os objetos pedagógicos dos museus, particularmente os museus de ciências, como modelos pedagógicos, elaborados com a função de expressar conceitos científicos abstratos. Na verdade, esses objetos pedagógicos encerram as idéias, os processos, os fenômenos, eventos e até mesmo objetos numa relação análoga do que queremos que o público compreenda.

A pertinência do tema se explica por diversas razões, quais sejam: a importância dos objetos nos museus de ciências, o papel central das analogias na investigação científica, bem como, na vivência dos cientistas e as implicações desses objetos pedagógicos numa aprendizagem construtivista de conceitos científicos.

Já, o termo objeto pedagógico é um interessante foco de investigação visto que, segundo Marandino (2001), os objetos são elementos caros aos museus e são antigas as discussões sobre sua importância, o seu papel e as suas características. Além disso, com o desenvolvimento de novas tecnologias no campo da comunicação, a importância dos objetos nos museus tornou-se tema de grandes debates, principalmente com as experiências dos museus virtuais e com a introdução dos objetos interativos e participativos nas exposições (Marandino, 2001).

Para Krapas et al. (1997), o uso de modelos e da modelagem na educação em ciências pode se basear em recursos didáticos como computadores e TVs, e também se desenvolver em ambientes educativos não-formais como os museus, considerados locais de cultura e educação.

Este trabalho encerra, portanto, uma primeira etapa de um estudo mais amplo que visa estabelecer um panorama geral da área que faz relações entre objetos, museus de ciências, modelos pedagógicos e analogias. Essa visão mais ampla da literatura pode servir para nos capacitar a identificar questões relevantes acerca do tema e a selecionar estudos mais significativos.

1.1. OS MUSEUS COMO ESPAÇOS DE EDUCAÇÃO

Os museus são espaços culturais e educativos. Para Pereira et al. (2007), pretendem educar por meio da sensibilização e cultivam a comunicação e produção de significados a partir de seus objetos, exposições, propostas educativas e outras.

Ao longo dos anos, tanto a pesquisa quanto as práticas educacionais relacionadas às exposições, bem como às atividades em museus têm se intensificado, tornando-se cada vez mais um campo de produção do conhecimento.

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). As possibilidades culturais e didáticas desses espaços, aliadas a políticas governamentais de fomento e valorização do patrimônio, e a políticas educacionais de formação profissional, têm ajudado a compor um panorama em que os museus são parceiros da instituição escolar.

Para Marandino (2001), os museus se caracterizam como espaços de produção, educação e divulgação do conhecimento. Não obstante, a relação dos museus com as escolas configurou-se, ao longo dos anos, de forma quase “permanente”, o que faz com que esse público seja prioritário em muitas instituições museais.

Com o foco no aproveitamento didático dos escolares na visita a museus, foram realizados estudos com o intuito de fomentar essa parceria. Educadores de museus estudiosos do tema vêm estabelecendo parâmetros acerca dos possíveis caminhos dessa relação, salientando sempre a necessidade do equacionamento de um denominador comum que possibilite o aprimoramento do diálogo entre as escolas e os museus (ALLARD e BOUCHER, 1991; ALLARD e LEFEBRVE, 1995; ALLARD et al., 1998; 2003, 2001-2002, 1998).

No que toca às instituições escolares, sobretudo a partir dos anos 1980, segundo Nascimento (2005) e Marandino (2005), constatam que essas têm aumentado o reconhecimento da importância dos espaços e instituições culturais nos processos educacionais. Pesquisas desenvolvidas em ambientes não formais de aprendizagem vêm demonstrando a potencialidade que os museus possuem em promover uma educação integral e continuada às populações.

Hooper-Greenhill (1994b) 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.

De acordo com a autora citada acima, 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.

Esse trabalho, primeiramente, aponta algumas reflexões sobre os museus como espaços de aprendizagem. Em seguida, aborda a questão dos objetos, sua centralidade na aprendizagem, bem como, as relações que estabelecem com o sujeito, o ambiente, os textos e com os outros objetos. Aborda, também, a discussão sobre as analogias e os modelos tendo em vista os diversos sentidos que abarcam, desde os objetos de museus até as representações dos cientistas e estudantes, no campo da educação em ciências.

Traz à tona, algumas discussões de autores importantes sobre os porquês em se utilizar modelos ou substitutos no lugar de objetos autênticos ou reais nos museus de ciências, como também, enfatizam a importância desses modelos nas exposições e na aprendizagem de conceitos científicos.

Por fim, faz um levantamento de alguns periódicos dessa área de interesse, nacionais e internacionais, como uma primeira etapa de um levantamento maior, com o objetivo de mapear o que a literatura pertinente nos oferece para a continuidade da pesquisa em questão.

2. OS MUSEUS COMO ESPAÇOS DE APRENDIZAGEM

Entre muitos temas da educação não formal, pesquisados nas últimas décadas, o processo de aprendizagem nos museus de ciências tem se destacado. Devido ao crescente número de museus e instituições voltadas para a promoção da ciência, a temática “aprendizagem” tornou-se relevante para os profissionais envolvidos com a educação.

Cazelli e outros (1996) 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”. Esta ênfase, segundo esses autores, se dá por fatores como o crescimento do número de museus interativos, a idéia do aprender fazendo e a orientação das investigações provocada pelo enquadramento da educação não formal em abordagens cognitivistas e sociológicas.

No que se refere especificamente ao tema da aprendizagem em museus, Hooper-Greenhill (1994a) 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 80, a concepção educativa das exposições em museus de ciências 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., 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.

Segundo Valente et al. (2005), o desenvolvimento dos museus de ciências e tecnologia de caráter interativo no Brasil, segue do movimento internacional de criação dos sciences centers que buscavam em seus propósitos ultrapassar o aspecto marcante de preservação de artefatos da cultura científica e tecnológica até então presente nos museus de História Natural. A dinâmica principal observada nos centros de ciências foi o trabalho de criar objetos correlatos aos artefatos tecnológicos, culturais e sociais, isto é, o foco da exposição não estava unicamente na musealização de um objeto testemunho, mas na criação de um objeto próprio para a apresentação de um conceito ou produto tecnológico. Esta prática museológica tornou-se uma possibilidade de acesso às redes de produção de conhecimentos e de fruição cultural a partir de novos objetos abrindo, assim, a possibilidade de novas formas de práticas educativas (Nascimento, 2005).

3. OS OBJETOS NOS MUSEUS

Hooper-Greenhill (1994a) defende que o papel educacional dos museus deve ser analisado na perspectiva do visitante, das suas concepções, da sua agenda, de seus conhecimentos e interesses. Para isso, um dos instrumentos é compreender o processo de interpretação dos visitantes nos museus e, neste sentido, Hooper-Greenhill explicita os procedimentos para o desenvolvimento de análise deste processo, os quais devem considerar as especificidades deste local, especialmente quanto aos objetos que possuem.

Ressalta, ainda, que o processo de aprendizagem nesses espaços é frequentemente centrado nos objetos e que o “diálogo” entre estes e o observador pode ter diferentes formas e penetrar num espectro variado de campos.

No que se refere às teorias de comunicação aplicadas ao contexto de museu, Hooper-Greenhill (1994a) afirma que o sentido do objeto na exposição é condicionado pela relação que ele estabelece com os outros objetos e com os recursos utilizados, através de etiquetas e textos, para auxiliar na interpretação pelo visitante.

Segundo Moya (1998) as coleções são as principais ferramentas dos museus, nas quais se baseiam as exposições e os programas educativos. Elas incluem os objetos de importância “estética, histórica, educativa ou científica”.

No caso específico dos museus de ciências, a autora aponta que “as coleções têm a função didática de comunicar ao visitante o espírito e a mentalidade dos cientistas a fim de promover sua inclinação natural pela ciência”. Além disso, as coleções devem também “responder a uma guia conceitual que coincida com os objetivos do museu e necessidades da comunidade”.

Nos museus modernos de ciências as coleções não são formadas somente por espécimes e objetos históricos, mas também por aparatos interativos, materiais audiovisuais, jogos de computador, fotografias, ilustrações, incluindo também os documentos.

Lourenço (2000) discute a natureza dos objetos nos Museus de Ciência e Técnica. A definição de objeto utilizada por Lourenço se fundamenta em Mensch (1992) o qual afirma que “um objeto é o menor elemento de cultura material a que podemos reconhecer uma identidade própria”. Para ela, entende-se que a cultura material é constituída “pelo ambiente físico que o homem vai alterando através de comportamentos culturalmente condicionados”.

Os objetos de museus são, por definição e obrigação, fonte de informação. Não se trata de meros objetos, mas sim de objetos extraídos de uma determinada realidade com o objetivo de documentá-la. Neste sentido, para Lourenço (2000), não há problemas com a identificação entre os objetos que comumente aparecem nos museus “tradicionais” de ciência e tecnologia como objetos de museus, o que não ocorre com aqueles que geralmente estão presentes nos centros de ciência.

Lourenço (2000) propõe um sistema de classificação de objetos em Museus de Ciência e Técnica. Para tal, a autora chama atenção quanto à confusão existente e, logo, da necessidade de se distinguirem os conceitos de “propósito de construção” e de “contexto de utilização” dos objetos, já que “um sistema de classificação baseado no contexto de utilização seria mais complexo de estabelecer porque os objetos são ‘cegos’ relativamente ao uso que se lhes é dado”. Assim seu sistema é baseado na informação que pode ser retirada do objeto e é de âmbito restrito, pois pode ser aplicado apenas a “objetos que foram construídos com o propósito de serem utilizados i) num contexto de investigação científica; ii) num contexto de ensino formal da ciência ou ainda iii) num contexto de divulgação da ciência”, o que deixa de fora os objetos tecnológicos e não científicos. Desta forma, a autora propõe três grandes tipos de objetos em museus de Ciência e Técnica:

- **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.

É importante enfatizar que, para esta autora, do ponto de vista museológico, os objetos pedagógicos se aproximam tanto dos de divulgação quanto dos científicos, sendo assim urgente o desenvolvimento de uma “teoria do objeto em Museus de Ciência e Técnica”.

No sistema de classificação de Lourenço, os atributos “valor histórico” e “participatividade” ou “contemplação” são transversais, podendo ser encontrados em qualquer objeto. Além disso, para a autora, os objetos científicos pertencem, na verdade, ao grupo das chamadas coisas reais, enquanto os pedagógicos e de divulgação da ciência ao grupo dos modelos. Entende-se como coisa real “aquelas que nós apresentamos tal e qual são, sem recorrer a representações” e modelos “representações de qualquer objeto, fenômeno ou conceito e calculados para refletir o original, de acordo com seus objetivos”.

Para esta autora, seu sistema de classificação é versátil e possível de ser aplicado a vários tipos de acervos, nomeadamente àqueles dos centros de ciências, que, nesse caso, possuiriam uma única categoria: a de objetos de divulgação. Também ressalta que os acervos poderiam possuir objetos que entrariam num quarto grupo, os tecnológicos, apesar de que, para ela, a introdução deste tipo de objeto levanta problemas conceituais merecedores de análise e referentes à própria definição dos termos e da relação entre ciência e tecnologia.

4. A QUESTÃO DOS MODELOS NA APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS

Tendo em vista os diversos sentidos e variados referentes - de objetos em museus às representações de cientistas e estudantes - associados ao termo modelo, no campo da educação em ciências, Gilbert e Boulter (in Krapas et al., 1997) argumentam que é necessário discutir o tema modelos e modelagem.

Para Duit e Glynn (1996), um modelo pode substituir ou ocupar o lugar de alguma coisa que ele representa. Para eles, o uso de modelos pedagógicos visa promover "caminhos intelectuais" específicos de compreensão dos modelos consensuais pelos estudantes, de tal modo que "o modelo pedagógico se torna a fonte, ou seja, a analogia, a partir da qual se desenvolve um modelo mental aceitável do modelo consensual". Enfatizam, ainda, o papel central das analogias na construção de modelos mentais. Diante do domínio alvo (conceito),

relações analógicas entre ele e um domínio que serve de fonte (analogia) são estabelecidas, colocando em evidência atributos e certas partes das estruturas comuns a ambos, que vão então fazer parte do modelo. Portanto, para eles, as relações analógicas são o coração dos modelos.

Pensando no campo pedagógico do ensino de ciências, os autores acima citados, consideram as analogias como ferramentas de aprendizagem a serem utilizadas, com as devidas precauções, pelos professores, para incitar processos de raciocínio em seus alunos. Quando algum produto resultante de um processo de modelagem passa a ser compartilhado por uma certa comunidade, recebe o nome de modelo conceitual e pode ser, em determinadas situações, transformado em um objeto concreto. Em ambos os casos, o que importa é a representação mental que se tem do modelo conceitual (ou do objeto que o representa) e que pode ser usada por várias pessoas. Modelos mentais e modelos conceituais são, portanto, representações de processos ou objetos do mundo real, construídos basicamente através do estabelecimento de relações analógicas.

Já, Gilbert e Boulter (in Krapas,S. et al.(1997)), propõem então que modelos sejam definidos como "a representação de uma idéia, um objeto, um evento ou um sistema" e distinguem vários modelos:

"o modelo mental (uma representação pessoal, privada de um alvo), o modelo expresso (aquela versão de um modelo mental que é expressa por um indivíduo através da ação, fala ou escrita), o modelo consensual (um modelo expresso que foi submetido a teste por um grupo social, por exemplo, a comunidade científica, e que é visto, pelo menos por alguns, como tendo mérito), e o modelo pedagógico (um modelo especialmente construído para auxiliar na compreensão de um modelo consensual)."

Em artigo publicado em 1997, Krapas,S. et al., partem da definição de modelo como a representação de uma idéia, objeto, evento, processo ou sistema, e de modelagem como o processo de construção de modelos, e elaboram, a partir da interação com as referências, um conjunto de cinco categorias, que definem como:

- Modelo mental: modelo pessoal, construído pelo indivíduo e que pode se expressar através da ação, da fala, da escrita, do desenho.
- Modelo consensual: modelo formalizado rigorosamente, compartilhado por grupos sociais com o propósito de compreender/explicar idéias, objetos, eventos, processos ou sistemas.
- Modelo pedagógico: modelo construído com o propósito de promover a educação. No sentido amplo, um modelo pedagógico inclui os processos de mediação didática, isto é, os processos de transformação de conhecimento científico em conhecimento escolar.
- Meta-modelo: modelo formalizado rigorosamente, compartilhado por grupos sociais, e construído com o propósito de compreender/explicar o processo de construção e funcionamento de modelos consensuais ou de modelos mentais.
- Modelagem com objetivo educacional: enfatiza a promoção da competência em construir modelos como propósito central do ensino de ciências.

Considerando que as práticas científicas se baseiam no desenvolvimento e a testagem de modelos, entendidos enquanto tais, a educação em ciências, quando focaliza o tema de modelos, deveria incluir para Gilbert e Boulter tanto a aprendizagem dos modelos propriamente ditos quanto uma reflexão sobre o papel dos modelos, e ainda a aprendizagem dos processos de modelagem (Krapas, S. et al. 1997).

Duit e Glynn(1996), entendem que a educação em ciências, considerada do ponto de vista de um processo de aprendizagem construtiva, não pode deixar de ver no raciocínio analógico um elemento fundamental. Para eles, aprender um modelo da ciência significa aprender as relações analógicas que estabelecem o modelo. Concluem afirmando que

aprender sobre o papel e a natureza dos modelos e do processo de modelagem é de importância crítica para a educação em ciências.

5. OBJETOS PEDAGÓGICOS DOS MUSEUS: MODELOS? REPRESENTAÇÕES? ANALOGIAS?

Para Van-Praët (2003), substitutos e autênticos são conceitos pertinentes na análise das coleções de história natural, ou quando, aprofundando-se os exemplos, percebe-se que todo o patrimônio é uma construção humana e, portanto, são do domínio do intangível. Analisar o uso de modelos e substitutos, em história natural, remete à própria natureza das coleções nas disciplinas que a compõem e ao estatuto dos objetos apresentados nas exposições.

Van-Praët (2003) ressalta, ainda, que se o modelo é freqüente em paleontologia e às vezes utilizado em zoologia, a questão do uso do substituto coloca-se em outro lugar que não em uma disputa entre o autêntico e o fictício. Segundo Deloche (apud Van-Praët, 2003), “a variedade de substitutos é grande e não escapa a todas as formas de ambigüidade” em todas as exposições e não somente naquelas sobre temas científicos.

No caso da história natural, o que provavelmente convém valorizar melhor para os visitantes é que nada é “realmente natural” entre os espécimes expostos. Tudo, aí, é substituto, ou mais precisamente produto de conhecimentos, o que não impede a emoção que o visitante sente quando se confronta com uma montagem paleontológica ou com um espécime naturalizado. Bem ao contrário, isso permite enriquecer e prolongar a emoção, ao se exibir sua gênese, que associa uma multidão de intervenientes: cientistas, técnicos, conservadores, museólogos, cenógrafos, etc. (Van-Praët, 2003).

Para Falcão et al. (2003), tanto museus quanto escolas oferecem muitos exemplos de modelos pedagógicos. Em escolas, professores utilizam todas as formas de representações, variando de diagramas, figuras e desenhos a objetos 3D, incluindo softwares educacionais e livros-textos. Os museus, como instituições culturais que mantêm coleções históricas de objetos e textos, réplicas e artefatos tecnológicos, também proporcionam e/ou criam várias espécies de modelos de ensino objetivando introduzir os visitantes em temas particulares dos mundos científico e/ou tecnológico.

Ressalta, ainda, que a identificação do fenômeno correto de um modelo é o ponto chave para a compreensão da perspectiva científica. Para ele, a relação entre a avaliação do modelo pedagógico e de seu impacto na aprendizagem implica na discussão de duas questões: a diferença entre modelos complexos e analíticos e os obstáculos da aprendizagem associados a cada modelo pedagógico.

Para ele,

“a perspectiva analítica de um modelo propõe fragmentar fenômenos e isolar um número reduzido de variáveis a ser focalizado. O processo de fragmentação, entretanto, acaba por remover o fenômeno de seu contexto, isto é, de um sistema de relações. Tais relações normalmente oferecem subsídios para a interpretação esperada do modelo pedagógico, uma vez que estabelecem limites e restrições do que pode ser interpretado como relevante. Em comparação, modelos de ensino complexos proporcionam uma maior quantidade de relações que, mesmo não sendo plenamente atingidas, limita e dirige a compreensão dos visitantes em direção à visão científica (Falcão et al, 2003).

6. METODOLOGIA

Este artigo é parte de uma ampla pesquisa que visa caracterizar os objetos presentes nos museus de ciências e a compreender como os alunos constroem suas idéias sobre tais objetos, na perspectiva da aprendizagem por meio das analogias. Para tal, buscamos entender o que a literatura pertinente nos oferece, visto que, numa primeira etapa de levantamento, são poucas as publicações acerca do tema em questão.

É, portanto, uma primeira etapa de um estudo mais amplo que visa estabelecer um panorama geral da área que faz relações entre objetos, museus de ciências, modelos pedagógicos e analogias. Essa visão mais ampla da literatura pode servir para nos capacitar a identificar questões relevantes acerca do tema e a selecionar estudos mais significativos.

Segundo Alves-Mazzotti (2002), a produção do conhecimento não é um empreendimento isolado. É uma construção coletiva da comunidade científica, um processo continuado de busca, no qual cada nova investigação se insere, complementando ou contestando contribuições anteriormente dadas ao estudo do tema. Para ela, o exame dos “estados da arte” serve fundamentalmente para situar o pesquisador, dando-lhe um panorama geral da área e lhe permitindo identificar aquelas pesquisas que parecem mais relevantes para a questão de seu interesse. A visão abrangente da área por parte do pesquisador deve servir para capacitá-lo a identificar as questões relevantes e a selecionar os estudos mais significativos. Para a autora,

“esse esforço de elaboração teórica é essencial, pois o quadro referencial clarifica a lógica de construção do objeto da pesquisa, orienta a definição de categorias e constructos relevantes e dá suporte às relações antecipadas nas hipóteses, além de constituir o principal instrumento para a interpretação dos resultados da pesquisa”.

Nesta parte do estudo, mapeamos alguns periódicos nacionais e internacionais, referentes ao tema museus e ensino de ciências, indexados pela Capes – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior, como Qualis A e Qualis B.

O Qualis é uma classificação feita pela Capes dos veículos utilizados pelos programas de pós-graduação para a divulgação da produção intelectual de seus docentes e alunos, cujo objetivo é atender às necessidades específicas da avaliação da pós-graduação realizada por esta agência.

Em seguida, verificamos os periódicos cujos volumes estão disponíveis para leitura no Portal de Periódicos Capes que vem a ser um sítio eletrônico aonde professores, pesquisadores, alunos e funcionários de instituições de ensino superior e de pesquisa em todo o Brasil têm acesso imediato à produção científica mundial atualizada através deste serviço oferecido pela Capes.

O Portal de Periódicos Capes oferece acesso aos textos completos de artigos selecionados de mais de 12.661 revistas internacionais, nacionais e estrangeiras, e 126 bases de dados com resumos de documentos em todas as áreas do conhecimento. Inclui também uma seleção de importantes fontes de informação acadêmica com acesso gratuito na Internet.

O uso do Portal é livre e gratuito para os usuários das instituições participantes. O acesso é realizado a partir de qualquer terminal ligado à Internet localizado nas instituições ou por elas autorizado.

Para tal, pesquisamos um conjunto de oito periódicos, sendo quatro internacionais e quatro nacionais, com foco na investigação em museus e em educação em ciências, para mapear a produção acadêmica nesta área do conhecimento, bem como auxiliar na pesquisa em questão. São eles: Investigações em Ensino de Ciências, Ciência & Educação, RBPEC – Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, Revista Ensaio, Curator, Science Education, Journal of Biological Education e Museum International.

Optamos por analisar as palavras do título dos artigos que abarcassem os termos: museus, museus de ciências, objetos, modelos, mediadores da aprendizagem, educação não formal, aprendizagem em museus, educação em museus. O grande número de opções de termos se deve ao fato de que a maioria das publicações não se refere ao termo objetos pedagógicos em museus, foco do nosso trabalho, especificamente em seu título, mas nos resumos ou no corpo dos textos.

Feita essa análise e selecionados os artigos, fizemos a leitura dos resumos dos artigos cujos termos citados acima foram encontrados e, numa outra etapa da seleção, destacamos aqueles cujos temas envolvem especificamente os objetos nos museus.

7. RESULTADOS E ANÁLISES

O periódico nacional “Investigações em Ensino de Ciências”, é uma revista voltada exclusivamente para a pesquisa em ensino/aprendizagem de ciências. Nesse periódico cobrimos todos os artigos, que vão de 1996 a 2009 e encontramos apenas um, aonde os autores salientam a importância em se verificar as acepções diversas do uso e dos sentidos do termo modelo na literatura internacional de educação em ciências. Este artigo é importante para nosso estudo por conceituar modelo pedagógico nos mesmos termos que o consideramos para classificar os objetos pedagógicos nos museus.

O periódico nacional “Ciência & Educação”, tem como missão publicar artigos científicos sobre resultados de pesquisas empíricas ou teóricas e ensaios originais sobre temas relacionados à Educação Científica. A revista tem, ainda, como responsabilidade disseminar a pesquisadores, professores e alunos dos diversos níveis de ensino, bem como aos interessados em geral, a produção nacional e internacional nesta área de pesquisa. Nele, cobrimos todos os artigos que vão de 1998 até 2008, encontrando quatro artigos pertinentes ao tema, mas apenas um deles aborda diretamente o tema dos objetos nos museus.

Os artigos apresentam reflexões sobre museus de ciências a partir de suas dimensões educativas, bem como, o estudo do processo de construção do discurso expositivo em exposições ligadas ao campo da biologia. Apresentam, ainda, análises de narrativas com crianças e professores em situações de ensino e de aprendizagem formal e não-formal, focalizando indícios e práticas que envolvem, de um lado, o movimento CTS e, de outro, processos de alfabetização científica e tecnológica no ensino de ciências.

No artigo, que aborda diretamente o tema dos objetos nos museus, os autores discutem sobre as negociações de significado do diálogo possível entre um objeto de exposição e o visitante do museu. Refletem sobre a abordagem dos temas científicos e a exploração dos objetos museológicos apresentados no sentido de facilitar o entendimento público da Ciência. Segundo eles, com base na perspectiva da História da Ciência o esforço, hoje, é o de ampliar a interpretação dos temas e objetos, revelando a intangibilidade ligada a eles, e que compreendem o ato de criação científico, os processos de conhecimento da ciência e sua relação com o homem e a sociedade. Trata-se de uma abordagem que auxilia os indivíduos a dar significado aos conteúdos.

O periódico nacional “RBPEC” – Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências – é uma publicação da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC) e tem como objetivo disseminar resultados e reflexões advindos de investigações conduzidas na área de Educação em Ciências, com ética e eficiência, de forma a contribuir para a consolidação da área, para a formação de pesquisadores, e para a produção de conhecimentos em Educação em Ciências, que fundamentem o desenvolvimento de ações educativas responsáveis e comprometidas com a melhoria da educação científica e com o bem estar coletivo em nível local e global.

Nela, foram pesquisados os artigos de 2001 a 2008, aonde encontramos quatro artigos que abordam o tema dos museus e educação não-formal, mas, não encontramos nenhum que trata dos objetos dos museus especificamente.

Esses artigos apontam o perfil educativo dos museus, as diferentes dimensões do saber da mediação na complexidade de museus de ciência e tecnologia e são sugeridas estratégias para a formação de mediadores. Indicam os referenciais teóricos sobre as pesquisas em educação e comunicação em museus e descrevem os espaços expositivos de museus estudados. Discutem aspectos sobre “o que” e “como” é apresentada a biologia nos museus, bem como, refletem sobre o processo de construção do conhecimento ao investigar

concepções sobre educação em Ciências e a natureza das ciências relacionadas a experimentos de museus interativos.

A Revista “Ensaio” tem uma publicação semestral arbitrada, iniciativa de docentes que atuam no Centro de Ensino de Ciências e Matemática (CECIMIG) e também no Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais. A revista Ensaio é avaliada pelo Qualis/CAPES (B Nacional). Nela, encontramos de 1999 a 2008, cinco artigos que abordam o tema dos museus e educação não-formal. Desses cinco artigos, nenhum deles trata diretamente da questão dos objetos nos museus.

Nesses trabalhos, os autores buscaram caracterizar a estrutura das exposições de biologia em Centros e Museus de Ciências brasileiros; observaram grupos familiares no borboletário, resultando em dados que foram avaliados qualitativamente; mostraram as possibilidades e a necessidade de se trabalhar a alfabetização científica, integrando ensino formal, não-formal e divulgação científica, bem como ressaltaram a importância de se articular narrativa, mito, ciência e tecnologia no ensino de ciências. Procuraram, ainda, levantar as concepções de jovens escolarizados sobre a conservação de primatas a partir de suas vivências em instituições não-formais de ensino. Discutiu-se, ainda, a metodologia utilizada para caracterizar os saberes práticos e teóricos de um monitor em uma seqüência de construção de um micro foguete durante uma colônia de férias.

No periódico internacional “Curator”, cobrimos os períodos de 1998 a 2009, sendo que, de acordo com os termos escolhidos, encontramos dezoito artigos pertinentes ao tema. Destes, sete abordam o tema específico dos objetos nos museus ressaltando que os museus são ambientes físicos e sociais aonde os visitantes encontram objetos e idéias que interpretam de acordo com as suas experiências. Apontam os autores dos artigos, que jogos e histórias integrados às exposições, fornecem um significado de maior impacto do que apenas exposições descontextualizadas.

Incentivam as interações humanas e físicas e refletem sobre a interpretação do poder dos objetos nos displays. Para eles, esses objetos deveriam ser o foco da prática educacional nos museus e que o debate sobre as interações visitante/objeto deveria ser contínuo nas ações educativas dos museus.

No periódico internacional “Science Education”, analisamos os artigos que vão do ano de 2000 até 2009 e, encontramos vinte e seis artigos que se encontram sempre em uma sessão do periódico denominada “Science Learning in Everyday Life”. Dos vinte e seis artigos encontrados, apenas três são específicos do tema dos objetos nos museus.

Um deles, especialmente, analisa as experiências com visitantes em diferentes tipos de exibições como, por exemplo, exposições de fenômenos e exposições baseadas em analogias. Resultados sugerem que esse tipo de exibição constrange a natureza da compreensão adquirida. O uso do raciocínio analógico deve conduzir a uma explicação causal do conceito científico que se pretende que o visitante compreenda, mas, os visitantes, frequentemente expressam concepções errôneas com esse tipo de exibição.

Exibições baseadas em analogias não são frequentemente usadas como pretendidas pelo elaborador da exposição. Isto deve acontecer porque os visitantes não acessam o domínio-fonte pretendidos; são incapazes de usar a analogia per se (em particular, quando a exibição é do subtipo “que somente mostra as similaridades entre as relações”); só adquirem conhecimento fragmentado sobre o alvo (conceito a ser compreendido); ou falham em utilizar o raciocínio analógico dos quais são capazes. Além disso, exibições relacionadas a situações do dia-a-dia são reconhecidas por seus valores educativos pelos visitantes.

Os outros dois artigos tratam de investigações sobre o papel que as etiquetas associadas aos materiais têm sobre as conversas e interações dos visitantes nos museus, bem como, estudam o desenvolvimento de atividades de colaboração estabelecidas entre uma escola urbana e um aquário próximo.

No periódico internacional “Journal of Biological Education” cobrimos os períodos de 2000 a 2008, sendo que, de acordo com os termos escolhidos, encontramos oito artigos

pertinentes ao tema dos museus de ciências, mas nenhum deles trata especificamente dos objetos nos museus. Chamou-nos a atenção um artigo que aborda os objetos naturais e o grande interesse das crianças sobre esses objetos que lhes eram mostrados no ambiente escolar.

No periódico internacional “Museum International” verificamos os períodos entre 2000 a 2008, sendo que, de acordo com os termos escolhidos encontramos nove artigos pertinentes ao tema, mas nenhum deles trata do tema dos objetos nos museus. Os autores ressaltam a importância dos museus de ciências para um desenvolvimento sustentável; abordam a questão em compartilhar a visão da ciência com a visão cultural nos espaços museais e, ressaltam ainda o papel importante dos museus universitários para a vida contemporânea.

Para melhor visualizarmos o referido mapeamento das publicações relacionadas ao tema, elaboramos o quadro que se segue:

Nome do periódico	Período Pesquisado	Quantidade de artigos = Resumos analisados	Quantidade de artigos que abordam o tema específico dos objetos nos museus
Investigações em Ensino de Ciências	1996-2009	01	00
Ciência e Educação	1998-2008	04	01
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	2001-2008	04	00
Revista Ensaio	1999-2008	05	00
Curator	1998-2009	18	07
Science Education	2000-2009	26	03
Journal of Biological Education	2000-2008	08	00
Museum International	2000-2008	09	00

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho mapeou os diversos artigos dentre oito periódicos referentes às pesquisas em educação em ciências e educação em museus, por acreditar que isto possibilitará identificar e precisar os rumos de um importante campo de pesquisa. Nossos resultados apontam para a insipiente produção acadêmica acerca do tema dos objetos pedagógicos nos museus de ciências.

Por vislumbrarmos um crescimento de interesse por este tema, acreditamos que a compreensão das possibilidades da utilização de modelos/objetos pedagógicos na pesquisa/educação em ciências pode incentivar a produção de trabalhos dentro de um programa de pesquisa frutífero.

A adesão ao ensino e à aprendizagem por meio de objetos nos museus de ciências, indicando a preocupação em utilizar esses espaços para uma melhoria da aprendizagem em ciências, dá respostas a uma antiga exigência da comunidade de pesquisa em ensino de

ciências, que é a de dar conta de uma educação efetiva nesses espaços, fora dos muros da escola.

A atenção especial que damos a este tema se justifica, na medida em que traz uma perspectiva de compreensão de conceitos científicos e, sugerimos uma maior preocupação de pesquisadores frente às questões aqui colocadas.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLARD, M., et all. La visite au Musée. In Réseau. Canadá, p. 14-19, décembre 1995/janvier, 1996.

ALVES-MAZOTTI, A J. O Método nas Ciências Sociais. In: Alves-Mazzotti, A.J. e GEWANDSZNAJDER, F. O Método nas Ciências Naturais e Sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa. Editora Pioneira, São Paulo, 2002.

BEETLESTONE, J.G.; JOHNSON, C.H.; QUIN, M.; WHITE, H. The Public Understanding of Science, n.7, 1998.

FALCÃO, D. et al. (2003) Educação e Museu: A Construção Social do Caráter Educativo dos Museus de Ciências – In: Gouvêa, G., Marandino, M., Leal, M.C. [Orgs.]. Rio de Janeiro: Access.

GLYNN, S.; TAKAHASHI, T. Learning from analogy-enhanced science text. Journal of Research in Science Teaching, New York, v. 35, n. 10, 1998.

HOOPER-GREENHILL, E. Education, communication and interpretation: towards a critical pedagogy in museums, p. 3-25. In The Educational role of The Museum. Routledge, London, 1994a.

KRAPAS, S.; QUEIROZ, G.; COLINVAUX, D. e FRANCO, C. Modelos: uma análise de sentidos na literatura de pesquisa em ensino de ciências. Investigações em Ensino de Ciências, v. 2, n. 3, 1997.

LOURENÇO, M. Museus de Ciência e Técnica: que objectos?. Dissertação de Mestrado em Museologia e Patrimônio. Departamento de Antropologia. Faculdade de Ciências Sociais e Humanas. Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2000.

MARANDINO, M. (2005). A pesquisa educacional e a produção de saberes nos museus de ciência. Hist. ciências-saúde-Manguinhos v.12 supl.0 Rio de Janeiro.

MARANDINO, M. Interfaces na relação museu-escola. Cad.Cat.Ens.Fís., v. 18, n.1: p.85-100, abr. 2001

MOYA, M. C. H. Las Colecciones en un Museo Interactivo. In Cómo Hacer un Museo de Ciencias. Ediciones Científicas Universitarias, p. 59-67, Mexico, 1998.

NASCIMENTO, S.S. In: Garcia, N. (Org). Atas do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física. CEFET-PR e SBF: Curitiba. 2008.

PEREIRA, J.S; SIMAN, L.M.C; COSTA, C.M.; NASCIMENTO, S.S. Escola e Museus: diálogos e práticas. Belo Horizonte: Secretaria de Estão de Cultura/Superintendência de Museus; Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais/Cefor, 2007.

VAN-PRAËT, M.(2003) Educação e Museu: A Construção Social do Caráter Educativo dos Museus de Ciências – In: Gouvêa, G., Marandino, M., Leal, M.C. [Orgs.]. Rio de Janeiro: Access.