

Mutações na construção dos museus de Ciências

Silvânia Sousa do Nascimento¹
Paulo Cezar Santos Ventura²

Resumo: O artigo apresenta um resumo histórico e busca enumerar as principais mutações pelas quais vêm passando os museus em geral, e os museus de ciências em particular. Na literatura especializada em museologia e museografia de ciências, cinco grandes mutações são listadas referentes às tecnologias comunicacionais, ao atendimento ao público, ao gerenciamento, de síntese do conhecimento científico e da museografia e a concepção do espaço museológico interno e externo. Estas mutações são discutidas num contexto teórico apontando linhas de interpretação e pesquisa sobre o tema.

Palavras-chaves: Museus de ciências, transformações, exposições, museologia, museografia.

Abstract: This work is concerned a short historic of science museums and theirs mutations. Five great mutations are listed in the museology and museography approach: technology communication; public, marketing, scientific and museographic syntheses and conception of museology in & out space. This mutations are discussed in theoretic approach forward possible interpretations and research about.

Descriptors: Sciences museums, mutations, expositions, museology, museography.

Apresentação

Nas sociedades contemporâneas observamos diferentes e variadas manifestações públicas de valorização da cultura – concursos, festivais, exposições, feiras, salões, visitas orientadas ao patrimônio histórico e natural, sítios preservados, etc. A partir de um dos

1 Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino DMTE- Faculdade de Educação UFMG, Projeto Museu-Escola - UFMG - silsousa@foe.ufmg.br

2 Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais CEFET-MG, e Laboratoire de Recherche sur la Culture et les Musées, Université de Bourgogne, France - pventura@del.cefetmg.br

marcos da modernidade cultural, a Revolução Francesa, as grandes coleções privadas à nobreza são abertas ao público, por exemplo, o *Jardin de Plantes*, um jardim real, se constitui parte do Museu Nacional de História Natural de Paris, fenômeno que ocorre também em outros países europeus. Os museus surgem, então, em um contexto de preservação e de testemunho da organização material e intelectual de uma época, muito embora tenham surgido também museus de arte popular, do erotismo, entre outros. A ciência, a tecnologia e a técnica passam igualmente a pertencer ao domínio da cultura cabendo-lhes então um espaço museográfico. Mas a cultura científica e tecnológica não é a tradução dos resultados da ciência, ou das novidades técnicas, ou das performances industriais. Particularmente essa cultura supera o conjunto de conhecimentos retidos pelos indivíduos e, de fato, representa um conjunto de poderes, de valores, de representações observáveis dentro de um contexto social e econômico. Essa concepção de cultura científica permite ampliar o conceito de ciência, dando um sentido à tecnologia e à técnica e integradas ao desenvolvimento industrial. É dentro desse contexto que observamos recentemente a criação de museus ligados às empresas e ao mundo do trabalho, como o museu da moda, o museu da aviação, o museu do trem de ferro, o museu do perfume, o museu do telefone, o museu do vidro, etc. Embora de origens e funções sociais diversas, eles atualmente acrescentam uma missão pedagógica de transmissão dessa cultura, além da preservação da memória e do patrimônio.

Todos esses museus passam por um significativo processo de transformação nos últimos vinte anos devido a diversos fatores, principalmente financiamento e concorrência com outros modos de divulgação da cultura. A literatura especializada registra cinco grandes transformações em curso nos museus em geral. Ventura (1997) afirma que essas transformações refletem:

1. a presença de novas tecnologias comunicacionais à disposição da sociedade e dos museus;
2. a necessidade de uma nova organização tanto de objetivos gerenciais quanto de procura e definição de novos públicos;
3. a busca de uma nova linguagem que realize uma síntese do conhecimento científico e tecnológico para seduzir o público;
4. o confronto às diferentes questões econômicas que fazem dos museus empresas de cultura e lazer;
5. as novas concepções dos espaços museográficos internos e externos, solicitando uma nova arquitetura.

O princípio de construção de qualquer prática museológica e museográfica supõe a classificação e a exposição dos objetos em referência ao contexto social, político e econômico de um grupo étnico privilegiado tanto expositor quanto visitante. Assim, a museologia procura estabelecer uma comunicação entre o objeto de museu e o visitante através da apresentação social e da interpretação de problemas contemporâneos, sendo que as funções primeiras de memória e testemunho não satisfazem mais as políticas culturais atuais. Isto coloca a prática museológica diante dos conflitos surgidos da necessidade de trabalhar no limite de práticas paradoxais: conservação e exposição; aprendizagem escolar e aprendizagem social; modernidade e passado (Barzilay, 1995).

Diante da constatação desses conflitos, apresentaremos alguns pontos sobre essas transformações e os novos desafios enfrentados pela comunidade científica diante do projeto de educação científica e técnica para os cidadãos.

A evolução das práticas

Seria impossível tratar de maneira definitiva a história dos museus de ciências. Somente uma certeza paira neste caso, a complexidade da interação entre as coleções individuais, os estabelecimentos públicos, os centros universitários, as exposições industriais, os museus de belas artes, os centros de formação tecnológica e outros organismos e práticas sociais que entrelaçam a rica história da constituição dos atuais Museus de Ciências.

Até o final do século XVII, os "cabinets de curiosités" organizados pelos nobres, aventureiros e naturalistas constituíram uma parcela importante da produção de conhecimento museológico da época. O grande acervo constituído nesses gabinetes tinha um acesso restrito e guiado pelo próprio colecionador. Ainda em 1683 foi criado em Oxford por Elias Ashmole, membro da Academia Real Britânica, o primeiro museu de ciências aberto ao público - o Ashmolean, portador de uma museografia enciclopedista sem preocupações de desenvolvimento de pesquisa. Sua coleção era constituída de objetos diversos: o berço em ferro fundido do Rei Henrique IV, dentes de mamíferos, objetos variados de diferentes grupos étnicos. No século seguinte, os colecionadores passaram a se interessar pelas ciências experimentais. O Museu Britânico de Londres, que incluiu uma seção de História Natural posteriormente, abriu suas portas ao público em 1759 enquanto que em plena Revolução Francesa (1793), foi criado o Museu Nacional de História Natural em Paris. Somente no princípio do século XIX o Ashmolean reconstituiu suas exposições tentando explorar o processo de construção de conhecimento científico da época.

Nos Estados Unidos, os museus de história natural - Academia de Ciências Naturais da Filadélfia (1812) e Museu Americano de História Natural de Nova York (1869) - foram criados de uma maneira a sustentar a pesquisa e fornecer uma prova do enriquecimento cultural da nova nação. Os museus das antigas colônias representavam um símbolo de prestígio e glória das Ciências sendo, portanto, abrigados por uma arquitetura majestosa.

A expansão industrial criou um novo sujeito de exposição - a tecnologia. O Conservatório Nacional de Artes e Ofícios abriu suas portas em Paris no ano de 1794, seguido pelo Instituto Real de Londres em 1800. Na Inglaterra o desenvolvimento de instituições públicas desse tipo se acelerava por volta de 1830. O Museu Britânico passou a abrir suas portas nos feriados e foram criados o Instituto Politécnico e a Galeria Adelaide. Outras instituições se tornaram parceiras na intenção de expor e apresentar o processo de construção do conhecimento científico e tecnológico, como o Instituto Franklin na Filadélfia (USA), tendo sempre uma intenção da alfabetização e da educação científica. Novas práticas museográficas se desenvolvem como a primeira grande feira industrial internacional realizada em 1851 no Palácio de Cristal, em Londres.

No início do século XX, uma segunda geração de museus de ciências apareceu. Entre eles o Museu Alemão de Munique (1906) e o Museu da Ciência e da Indústria de Chicago (1933). Estes museus foram criados com o objetivo de promover a tecnologia utilizada no

mundo contemporâneo e produzirem recursos educativos com essa finalidade. Entretanto, efetivamente, eles constituíram coleções de objetos técnicos.

No entanto, a história dos museus de ciências não é linear. Uma terceira geração de museus apareceu com o abandono da função de formação de coleções em 1937, com o Palácio da Descoberta em Paris e o Exploratorium de São Francisco (USA) em 1969. Segundo Hooper-Greenhil (1994), a evolução dos museus de ciências na Inglaterra coincide historicamente com a introdução de atividades experimentais no currículo escolar. Os museus foram vistos como instituições ideais às novas demandas educacionais por oferecerem ateliês centralizados no objeto, com o emprego de uma variedade de metodologias de ensino. Pode-se chamar a isso de ateliês e exposições interativas que oferecem ao público, mecanismos, por excelência, "de negociação dos conteúdos" (Schiele, 1997).

A tendência atual é a de construção de um museu interativo capaz de fazer a síntese dos conhecimentos e discuti-la junto ao público, de forma que este não seja apenas um receptor desse conhecimento, mas também um criador de novos saberes e de novos conhecimentos, um ator no processo de ampliação da cultura científica, técnica e empresarial. Questionamos quais os dispositivos apresentados pelos museus, não somente para fazer com que os visitantes descubram a relação entre as diversas ciências, a cultura e as artes, como também crescer sua esfera de competência através de sua apropriação de objetos e artefatos. Esse posicionamento transforma os museus de ciências em lugares de encontros, de discussão e de trocas de informações, abertos a todos e conectados às redes internacionais de informação e de popularização do conhecimento.

Museologia e museografia em mutação

Como serão os museus de ciências do futuro? Quais critérios permitem-nos discuti-los e prever quais serão os objetos dos museus do futuro? Várias são as transformações pelas quais passam os museus nesse começo de novo milênio. A modernização dos museus na Europa começou, de fato, nos anos setenta, anos de crise econômica, profissional e, sobretudo institucional, no arrastão de mudanças de comportamento provocadas pelos eventos sociais do final dos anos sessenta. Para combater a crise, entre fechar e expandir, tomou-se o caminho da expansão, da modernização e da criação. Grandes projetos de renovação e de construção de museus por arquitetos famosos foram movimentos de envergadura internacional dos anos oitenta. Mas chegam os anos noventa e os museus esbarram nos limites impostos por fatores socioeconômicos. A saída foi entrar na era da economia, da gestão, da qualidade, do marketing e da comunicação. A partir dos anos dois mil, os museus de ciências devem encontrar suas marcas sociais, discutir os grandes problemas do planeta, tais como: as questões ambientais, o crescimento da população, a circulação de capitais, as redes internacionais de informação, entre outros. No ato de criação do centro de ciências *Neumetropolis*, na Holanda, seu museólogo, James Bradburne (1998), traça algumas avenidas possíveis sobre as quais possam caminhar os museus de ciências do futuro:

1. apostar nas mudanças e adotar tecnologias que favoreçam a aquisição de competências para as gerações futuras;

2. se apresentar como um fórum, onde os visitantes possam se relacionar uns com os outros e criar acontecimentos que enriqueçam suas experiências sociais;

3. encorajar as visitas repetidas reais ou virtuais, transformando os visitantes em frequentadores;

4. apresentar um pensamento mundial, mas ter ações locais;

5. valorizar mais a qualidade das experiências que o número de visitantes;

6. apresentar artefatos - ferramentas, em vez de objetos de exposição, que permitam ao visitante de apropriá-los e utilizá-los para explorar, examinar e colocar questões relativas a sua experiência e competência própria;

7. transformar o visitante em ator da construção de novos conhecimentos, permitindo-o de traçar seus próprios caminhos, sua interação com os artefatos lhe dão poder de crescer sua competência e ampliar sua esfera de atividades.

Segundo Bradburne (1998), os objetivos desse novo museu de ciências podem ser reunidos em temas tais que: a diversidade - responder às necessidades de diversos tipos de público; coerência - criar exposições que permitam o crescimento das competências do visitante; e pertinência - colocar a ciência e a tecnologia em um contexto social e cultural. A partir deste ponto de vista, vamos discutir algumas das transformações museológicas e museográficas dos museus de ciências.

As novas tecnologias comunicacionais

A mutação mais evidente dos museus de ciências é justamente a entrada de novos meios e de novas tecnologias de comunicação. Elas introduzem um novo profissional nos museus de ciências, o "comunicólogo", um especialista das modernas técnicas de comunicação e de design. A sociedade contemporânea exerce uma pressão enorme sobre as instituições para a modernização de suas práticas de comunicação. Isso provoca mudanças importantes nas finalidades e nos objetivos da prática museológica, oscilando-a do sagrado ao profano, do esotérico ao exotérico, da manutenção de um saber elitista às práticas de popularização da ciência e da cultura. Essas mudanças tornam o projeto de museu de ciências um projeto caro, longo e sujeito ao envelhecimento rápido, principalmente comparado com as novas possibilidades tecnológicas e comunicacionais de criação de museus virtuais. Se em cada residência poderemos ter um computador, um modem, uma televisão interativa, cederooms e vídeos interativos, jogos cada vez mais estimulantes e bonitos, que função poderá ter um museu de ciências numa família do século vinte e um?

O museu de ciências, além de ser um lugar de curiosidade, tornou-se também um lugar de realidade, de encontros, de reflexão e de confrontações entre conhecimentos diversos, inclusive e principalmente para essas famílias habituadas à alta tecnologia em seu cotidiano. Segundo Hooper-Greenhil (1994), os novos meios de comunicação alteram parcialmente a mensagem, mas não a renovam radicalmente uma vez que a estrutura objetiva do meio principal, a exposição, continua dentro da seqüência isolar, anexar e mostrar. Mas ao transformar os museus de ciências em um local interativo, agentes de uma nova pedagogia transacional, elas trazem esse novo tipo de visitante, de novas cate-

gorias sociais, novas classes de idade, novos comportamentos, e novas formas de apropriação de conhecimento científico e técnico.

Ao encontro de novo público

A segunda mutação importante advém de uma preocupação dos museus, já há uns vinte anos, de atrair um novo público. A sedução do público passa a ser um elemento importante da ação dos museus, principalmente dos museus de ciências e tecnologias. É preciso seduzir o público e ao mesmo tempo colocar a ciência e a tecnologia em perspectiva com suas dimensões históricas, econômicas e artísticas. As novas práticas museológicas buscam exibir e colocar a ciência em discussão e criar uma relação de confiança entre o museu e o público. Essa relação de confiança é necessária para quebrar o muro de vidro que impede o acesso de grupos marginalizados aos museus, e rejeitar o discurso daqueles que valorizam mais as coleções que as pessoas: pessoas e coleções merecem a mesma atenção dentro do espaço do museu. O visitante precisa encontrar razões para voltar ao museu e tornar-se frequentador. As práticas museológicas devem contar uma estória, através de artefatos, de painéis, de imagens, que construam um sentido e o coloquem dentro da história, uma vez que pessoas se interessam por pessoas sobretudo por elas mesmas. Nessa tendência de colocar o frequentador no centro das atividades dos museus, mais que esperar e seduzir o público, eles devem ir ao seu encontro: *"todo artista deve ir onde o povo está"*.

A sobrevivência dos museus no novo milênio vai depender de suas capacidades de se tornarem instituições abertas a todos os cidadãos. O acesso à cultura e a participação na criação e representação desta cultura é um direito democrático, não uma escolha comercial. Acesso, qualidade e diversidade cultural são as chaves de sucesso dos museus de ciências no novo milênio, segundo pensa Peter Jenkinson (1994).

Centralizar as atividades sobre o visitante, mestre de seu destino e aprendizagem, é insuficiente para transformá-lo em um frequentador capaz de aprender, produzir e trocar coletivamente conhecimentos, ou seja, desenvolver habilidades de reflexão, de análise e de verbalização em situações de grupo. O grande desafio dos museus de ciência é dar um passo adiante e colocar em relação à ciência, os museus e os frequentadores tornando-os atores do processo de criação de novos conhecimentos.

As empresas de cultura e lazer

Os museus são instituições grandes e diversificadas que atendem a um público crescente, com elevados custos e enfrentando a concorrência de outros meios de lazer e divulgação cultural. Palavras do mundo dos negócios como "orçamento", "qualidade", "avaliação" e "competência" entraram para o vocabulário cotidiano dos museus e modificam sua linguagem. Três eixos de reflexão sobre a nova gestão dos museus se definem na literatura:

1. a autonomia dos museus e de seus dirigentes, necessária para seu dinamismo e capacidade de adaptação;
2. a manutenção da vocação acadêmica científica e tecnológica junto ao surgimento de uma abordagem empresarial;
3. o investimento na formação e valorização de recursos humanos dentro dos museus.

Inovar a gestão é a palavra chave, passar da qualidade de conteúdo para a da forma de seus discursos no sentido mais geral, sem que isso sirva de pretexto para a destruição do passado. Pelo contrário, a inovação pode se constituir como base de um diálogo com esse passado. As novas técnicas de gestão administrativa devem fixar como objetivos a troca cultural permanente entre passado e presente e o desenvolvimento, em longo prazo, de um certo grau de flexibilidade para a procura de parcerias financeiras e científicas. Os museus de ciências prestam um serviço ao público e podem desenvolver parcerias institucionais formando uma rede socio-tecnológica de empresas, pessoas e artefatos técnicos, dentro da chamada sociologia da inovação ou sociologia de redes socio-tecnológicas.

Os sociólogos da inovação, ou de redes socio-tecnológicas, como Michel Callon e Bruno Latour (1991), não colocam a empresa ou a organização no centro de suas preocupações, preferindo uma reflexão de conjunto sobre a emergência de fatos científicos e técnicos e sobre as redes que os suportam. A questão principal da sociologia das inovações – a partir de quais condições os atores de uma situação crítica qualquer podem se colocar em convergência em torno de uma mudança ou de uma inovação – fornece um complemento teórico importante às organizações flexíveis de hoje. Esse complemento teórico permite o desenvolvimento de uma metodologia de condução de projeto e a compreensão do museu enquanto nó de uma rede. Estruturalmente uma rede pode ser observada como uma arquitetura de interconexão representada sob a forma de gráficos, permitindo a localização de seus pontos nodais e arcos, árvores e malhas, circulação e fluxo (Curien, 2000). O modelo de redes é frutífero em vários domínios, desde a noção primária de redes de comunicação, de transporte, de energia, até as redes de serviços e de divulgação de conhecimentos científicos e tecnológicos como, por exemplo, as redes de museus de ciência.

Uma síntese dos conhecimentos

Em que os museus de ciências são mais úteis e oportunos que os filmes, os livros, jornais e revistas, ou os programas de televisão para a popularização de conhecimentos ou de sensibilização ao universo científico e tecnológico? A resposta do museólogo Roland Arpin (1989) é simples: "Dentro de um mundo que fala de bioquímica, de biotecnologia, de astrofísica, o museu de ciências deve se proclamar um lugar de reflexão, de questionamento, de síntese" (p. 247).

Os museus de ciências não podem se contentar em mostrar a evolução dos vertebrados, ou os avanços espetaculares da informática, nesse momento de interconexão econômica, científica e tecnológica, de mundialização e complementaridade das redes diversas em torno do planeta. O museu pode ser um elemento de integração, de reagrupamento, de convergência dos meios e técnicas favoráveis a um modelo temático, ele deve permitir a descoberta das relações entre ciências e técnicas, as diversas formas de inteligência e os diversos campos do conhecimento. Esta é a rota da complementaridade, da síntese dos saberes capazes de assegurar autonomia intelectual e fascinação diante das ciências e das técnicas.

Uma noção de síntese de conhecimentos foi proposta por dois cenógrafos que participaram do concurso para a renovação do "Musée National des Techniques" (mais conhecido aliás como "Musée des Arts et Métiers"), François Schuiten e Benoît Peeters (1997). Em seu projeto eles propõem uma síntese entre um passado de grande riqueza, de seus objetos e de sua arquitetura, e uma contemporaneidade de técnicas e de cenografias. Eles afirmam:

"Dentro de lugares tão carregados de memória, seria um erro colocar em oposição nostalgia e modernidade. Longe de fossilizar o museu, é preciso reinventar seus mistérios, servindo-se das tecnologias mais contemporâneas para "cenarizar" os objetos e dramatizar os percursos. Nos parece que o mais interessante seria criar um verdadeiro arco de tensão entre os elementos mais antigos e uma forma de projeção para o futuro". (Schuiten e Peeters, 1997, p. 18)

As novas práticas museológicas buscam superar o didatismo dos objetos apresentados de forma passiva dentro de vitrines, visando a sedução e a surpresa do público. A realização de uma síntese inovadora entre a ciência, a técnica e a arte, pode criar um espetáculo unitário e múltiplo, coerente e fragmentário, capaz de manter o interesse do visitante, nele exercendo um forte poder de sedução. Esta síntese permite-o viver imediatamente os temas da exposição dentro de uma estrutura organizadora do visível e do sensível para, num segundo tempo, chegar à análise e ao exame crítico. Ela o permite também inverter sua relação tradicional de passividade criando uma simbiose entre seu espaço e aquele dos objetos apresentados.

Espaços museográficos

É evidente que todas estas transformações de ordem museológica foram acompanhadas de perto por fortes transformações museográficas, ou seja, na forma de conceber as exposições e os espaços criando um diálogo íntimo entre a arquitetura e o cenário. Os discursos arquitetônico e cenográfico se ajustam aos objetos e artefatos expostos criando uma multiplicidade de percursos possíveis, bem ao gosto do frequentador que não se sente muito à vontade seguindo caminhos preestabelecidos.

A concepção de exposições avança paralelamente aos museus - é sua linguagem mais expressiva - e hoje ela sai dos espaços fechados e tradicionais. Exposições de um modo geral são criadas em outros espaços, como nos salões, nas galerias de arte, e elas avançam os muros e fronteiras até as ruas, estações de metrô e ônibus. Elas vão literalmente à procura do público, visitam os visitantes, dentro da perspectiva de considerá-los criadores de outro saberes, mais conectados ao mundo dos cidadãos. E estas exposições, dentro ou fora dos museus, sofreram mutações diversas, possíveis de serem analisadas de diferentes pontos de vista. Por exemplo, Emlym Koster (1998) e Bernard Schiele (1998) classificam as gerações evolutivas de exposições e museus:

1. uma primeira geração de exposições e museus de objetos, apoiados sobre sua história, segundo a qual as pesquisas centralizavam-se nas coleções e na constituição de acervo. Este tipo de exposição raramente era acompanhado de uma atividade de interpretação e o visitante apreciava os objetos em silêncio;

2. uma segunda geração de exposições e demonstrações interativas. Os meios de comunicação audiovisual estimulam e absorvem o visitante através de uma relação ativa, tornando a mediação e a mediatização palavras-chaves para a exposição da ciência e da tecnologia. As exposições interativas tornaram-se uma espécie de imagem de marca dos centros de ciência e tecnologia;

3. uma terceira geração de exposições inclui também uma preocupação crescente quanto à natureza e à qualidade da experiência do visitante, além do reconhecimento de que a cultura científica e técnica adiciona outros valores à sociedade moderna, como a reconstrução de ambientes complexos, e a necessidade de uma perspectiva global, holística e de representações de ecossistemas.

É uma classificação das mais interessantes muito embora as análises desses dois autores guardem ainda modelos de análise estratégica e sistêmica. Nós propomos uma outra modelização, a de formação de redes onde o cidadão seja o nó principal. Colocamo-nos ao lado do cidadão, como sendo o centro das iniciativas e da contextualização das ciências e tecnologias. Um exemplo interessante desse tipo de modelo de análise é a síntese de questões levantadas por James Bradburne na concepção do Newmetropolis de Amsterdã e que citamos algumas páginas antes.

Dentro desta perspectiva metodológica da sociologia da inovação podemos também utilizar as considerações de Elisabeth Caillet (1995) para diferenciar as exposições de terceira geração. Segundo ela, as novas concepções de exposição se caracterizam por quatro elementos constitutivos: o artefato, a interatividade, o tema e a lógica das mídias:

1. O *artefato* é um objeto que não existe de fato sendo projetado especialmente para a exposição. Dentro dos museus de ciências ele substitui o conceito científico ou o dispositivo técnico, considerado difícil ou mesmo impossível de ser apresentado. O artefato é então um ser imaginário, que o visitante nunca viu nem nunca verá fora do espaço da exposição, construído para permitir a compreensão da realidade do verdadeiro dispositivo técnico ou da descoberta científica. O contexto do artefato é também uma simulação de uma realidade que não encontramos em lugar algum, mas que subentende o ponto de vista do conceitor, que ele pretende pedagogicamente passar para o visitante.

2. O segundo elemento é uma espécie de provocação que o conceitor faz sobre o visitante permitindo e facilitando a intervenção deste no processo de simulação da realidade. Podemos chamar a esse procedimento de *interatividade*. Como o visitante tem uma relação distanciada dos objetos que dão origem ao artefato, a interatividade, sendo ela capaz de conferir ao artefato um efeito de realidade, transporta o visitante ao palco da representação do fenômeno científico ou técnico. O papel do animador, estudado em diversas situações de interação entre visitantes e objetos técnicos por Nascimento (1999), é importante nesses casos, pois ele permite ao frequentador abandonar lógicas binárias de verdadeiro ou falso em direção ao domínio da complexidade destes artefatos.

3. O terceiro elemento é a utilização de *temas*: da exposição temporária, de setores da exposição permanente, dos museus, dos centros de ciências, dos parques e salões. Podemos distinguir três tipos de tematização, de acordo com a trilha seguida pelo conceitor da exposição:

a. a interdisciplinaridade, que consiste na articulação de pontos de vista disciplinares entre si;

b. a globalidade, que mostra em um mesmo lugar fenômenos, princípios, experimentações, modelos, reflexões críticas;

c. a expressividade, uma vez que ela exprime o ponto de vista do conceitor, muito embora a tematização pretendida pelo conceitor não seja a mesma vista pelo visitante, que compõe sua própria temática à partir de seu itinerário.

4. O quarto elemento, *a lógica dos mídias*, é o conhecimento necessário das especificidades dos efeitos induzidos pelos diferentes meios de comunicação, ou o que cada um deles pode produzir como efeito: sensibilização, informação, aprendizagem, considerando os efeitos que cada um pode produzir fora dos espaços da exposição, em sua vida cotidiana.

Este apelo aos sentidos é, segundo Jorge Flores Valdès (1998), o responsável por uma revolução museográfica, não só nos museus de ciências e técnicas, como nos museus de história e nos museus de arte hoje em dia. Não apenas observamos, mas tocamos, manipulamos, escutamos e cheiramos os artefatos expostos. Para Valdès, a interatividade é a ponta de lança museográfica das intenções de introduzir ciência e técnica na cultura popular. Ainda mais que a utilização dos sentidos, introduzimos também a utilização das emoções, cada vez que a interatividade provoca a fascinação, o encantamento, e principalmente o desejo de saber mais. E aí entra também um outro componente dessa revolução museográfica, a arquitetura dos espaços interiores e exteriores ao museu.

Depois dos anos oitenta a edificação de museus, principalmente na Europa, conheceu três períodos marcantes: primeiro, os grandes canteiros de reformas dos museus, sendo que muitos deles ocupam velhos prédios, seja pela sua história, seja pela sua arquitetura. Impossível negar esta complementaridade entre coleção e arquitetura, um projeto de museu não se desenvolve em detrimento do monumento patrimonial que o abriga. Segundo, uma espécie de descentralização na construção e renovação de um grande número de pequenos museus valorizando saberes locais. No final dos anos noventa, surge um terceiro período com a criação dos chamados museus de sociedade (históricos, técnicos, de empresas, ecomuseus). Trata-se tanto de histórias locais quanto de temas universais como o museu do tempo, ou o museu das medidas. Observamos nesses museus que a importância dada ao discurso em torno dos artefatos é capaz de seduzir um público diverso que se conscientiza do valor destes. Tudo isso implica na reorganização dos espaços internos e, na maioria dos casos, na mudança de sua arquitetura interior, permitindo transformar o museu em um local de hipóteses, de pesquisa, de prospectiva.

À medida que o mundo da ciência, da técnica e da indústria encontra-se em evolução contínua, todo museu de ciências deve apresentar uma estrutura interior provisória, permitindo até mesmo seu crescimento. As novas interpretações exigem reorganização e espaço. A estrutura arquitetônica desses museus persegue, juntamente com uma nova concepção das exposições, a pesquisa de sentidos e significados dos artefatos e do acervo.

Segundo Michèle Zaoui (1997), dentro dessa lógica de procura de sentidos e significados, o percurso, enquanto ferramenta museográfica, representa um ponto fundamental do processo, por sua capacidade de evidenciar e lidar com as confrontações oferecendo múltiplas leituras do acervo e dos artefatos tecnológicos. Abandonando as tipologias museográficas rígidas e lineares, o museu perde sua unicidade dogmática e torna-se metafórico com relação ao propósito inicial de somente preservação da memória e do patrimônio, participando da procura de sentido pelo visitante. Esse programa complexo confere uma importância particular ao arquiteto, pois ele também se torna um mediador entre os discursos do museu e do visitante. Se o projeto arquitetônico é estudado antes de uma definição precisa do projeto cultural, as duas equipes, a arquitetônica e a museológica, devem trabalhar em conjunto para convergir as reflexões entre arquitetura e museologia.

As novas tendências da arquitetura manifestam a nova diversidade das práticas sociais que, em geral, se afastam de formas consagradas de edifícios majestosos e reluzentes e se aproximam de uma arquitetura ousada e integrada ao contexto do visitante. Os museus buscam abordar os temas a partir de uma problematização contemporânea e evolutiva para não se tornarem obsoletos. Eles conciliam questões que estão geralmente separadas, como a ciência, a técnica, a arte, a história e o homem. Isso exige uma profunda reflexão sobre a temporalidade dos museus.

Conclusões

Outras mutações são possíveis de serem destacadas, inclusive no Brasil. As novas tecnologias de comunicação revolucionam nosso cotidiano e impõem aos museus a aplicação de um discurso de imagens, luzes e cores. A necessidade de novas formas museográficas, mais dialogadas, representa um desafio de criação e de ousadia na construção de novos espaços de aprendizagem, sejam formais, não-formais ou informais. Mas o museu, ainda que em complementaridade aos espaços formais de aprendizagem, promovem hoje uma aprendizagem social das ciências. Exatamente pelo fato de o museu de ciências não ser a sala de aula e muito menos o laboratório de ciências, ele carece de todos os olhares, novos ou velhos, de pesquisa sobre as práticas educativas que ele propõe. O museu de ciências é, como já foi dito anteriormente, um local de patrimônio, um local de coleções de objetos e de artefatos, mas é também um local de lazer, de prazer, de sedução, de encantamento, de reflexão, de busca de conhecimentos. Em oposição à instituição elitista e estática do século XVII, o novo museu de ciências abre suas portas ao público e conquista a rua e todos os espaços sociais de encontro e trocas de conhecimento. Ele se torna uma empresa que busca construir sua identidade com autonomia guardando sua vocação acadêmica. Uma empresa de prestação de serviços culturais e de lazer aos cidadãos de diferentes horizontes culturais. Por tudo isso ele exige profissionais diferenciados, em relação aos das escolas, capazes de atender a toda esta gama de necessidades e de buscas dos visitantes. Além da educação patrimonial, o novo museu de ciências surge com uma função social de síntese dos conhecimentos tornando-os palatáveis, interagindo com o passado, o presente e o futuro. Nesta síntese os conflitos entre o verdadeiro e falso, real e virtual, possível e necessário, o singular e o plural, o unitário e o múltiplo se superpõem

e a prática museográfica se torna uma possibilidade de acesso a uma rede de produção de conhecimentos. Uma nova concepção dos espaços museográficos, internos e externos, se desenvolve neste período de mutações. Entre muitas rupturas, o projeto de museu de ciências para o novo milênio se define na valorização da diversidade cultural e da multiplicidade de significados provenientes da interatividade entre o artefato e o frequentador.

A pesquisa é, então, necessária para o conhecimento e formação ao atendimento dessas demandas, sendo urgente o investimento da universidade na formação de competências nesse campo, bem como na formação de educadores para os novos espaços educativos. Não destacamos neste artigo a sistematização de estratégias de educação patrimonial e práticas educativas para espaços não escolares que viabilizem a interação museu e escola como formação da cidadania. Esta ênfase se vincula à importância de se avançar nos debates relativos à *dilatização* das visitas aos museus, à sensibilização em relação à memória, à cultura nacional e ao patrimônio natural, e à própria concepção do espaço-museu e sua relação com o público. Essas funções pedagógicas dos museus de ciências, quais sejam: apresentar a evolução da cultura e da ciência; difundir a cultura e a ciência e torná-las conhecidas; democratizar a cultura e o conhecimento científico e técnico, além de suas funções culturais, presentes no imaginário do público são alguns dos pontos de pesquisa com os quais trabalhamos nos museus brasileiros e franceses.

Referências bibliográficas

- Arpin, R. (1989). Pour les années quatre-vingt-dix, un mariage à trois: muséologie, communication et pédagogie. In: Schiele, B. *Faire voir, faire savoir: la muséologie scientifique au présent*. Québec: Musée de la Civilisation.
- Barzilay, M. (1995). Faire sens ou faire signe? In: *Exposer, exhiber*. Paris: Edições de La Villette.
- Bradburne, J. (1998). Problématique d'une création: Newmetropolis. In: Schiele, B. e Koster, E. H. *La révolution des muséologies des sciences*. Lyon: Presses Universitaires de Lyon.
- Caillet, E. (com colaboração de Lehale, E.) (1995). *A l'approche du musée, la médiation culturelle*. Lyon: Presses Universitaires de Lyon.
- Callon, M. e Latour, B. (1991). *La science telle qu'elle se fait*. Paris: La Découverte.
- Currien, N. (2000). *Economie des réseaux*. Paris: La Découverte.
- Hooper-Greenhill, E. (1994). *Museum and gallery education*. Leicester (UK): Leicester University Press.
- Jenkinson, P. (1994). Museums futures. In: Kavanagh, G. *Museum provisions and professionalism*. London: Routledge.
- Koster, E. (1998). Vers une éducation scientifique permanente. In: Schiele, B. e Koster, E. H. (dir.). *La révolution des muséologies des sciences*. Lyon: Presses Universitaires de Lyon.
- Nascimento, S. S. (1999). *Essai d'objectivation de la pratiques des associations de culture scientifique et technique françaises*. Tese de doutorado. Paris: Universidade de Pierre e Marie Curie - Paris 6.
- Ventura, P. C. S. (1997). *Quels musées de sciences et techniques pour le XXI^e siècle?*. Memorial de DEA, GHDSO, Universidade de Paris XI, Orsay, França.

- Schiele, B. (1997). Les musées scientifiques : tendances actuelles de l'éducation scientifique non formelle. In: *Revue Internationale de l'éducation*. Centre International d'Études Pédagogiques, 14 juin 1997, Sèvres, France.
- _____, (1998), Les silences de la muséologie scientifique ? In: Schiele, B. e Koster, E. H. (dir.). *La révolution des muséologies des sciences*. Lyon: Presses Universitaires de Lyon.
- Schuiten, F. e Peeters, B. (1997). *L'aventure des images*. Paris: Autrement.
- Valdés, J. F. (1998). *Cómo hacer un museo de ciencias*. México: Fondo de Cultura Económica, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Zaoui, M. (1997). Les musées à la recherche du sens. In: *Technique & Architecture - Revue internationale d'architecture et design*. N 431.