

O papel educacional do Museu de Ciências: desafios e transformações conceituais

Carla Gruzman¹ e Vera Helena F. de Siqueira²

¹Centro de Educação em Ciências do Museu da Vida - Casa de Oswaldo Cruz/FIOCRUZ, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: carlag@coc.fiocruz.br.

²Núcleo de Tecnologia Educacional para as Ciências de Saúde - NUTES, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: verahfs@yahoo.com.br

Resumo: Neste artigo evidenciamos a centralidade dada nos últimos anos à dimensão educativa dos museus de ciências e uma transformação nesse conceito, apoiada por formulações que vêm sendo produzidas em fóruns internacionais e por cientistas de várias formações. Mostramos que de forma articulada a desafios colocados por deslocamentos culturais ocorridos a partir do final do século XX, crescentemente essas instituições vêm assumindo um compromisso institucional como serviço público e com a educação integral ao longo da vida dos indivíduos; e, buscando novas alternativas para melhorar o processo de comunicação com o público visitante, no intuito de romper com modelos tradicionais de transmissão de conhecimento. Apresentamos por fim alguns desafios que permanecem para consolidar o papel dessas instituições como lugar de construção de cidadania.

Palavras chave: educação em museus de ciências, educação em ciências, deslocamentos culturais em museus

Title: The Educational Role of the Science Museums: challenges and conceptual changes

Abstract: This article brings into evidence the centrality given lately to the educational role of the science museums as well as a change on the education concept over the years, based upon formulations produced at international forums and by scientists from different backgrounds. Parallel to challenges introduced by late cultural displacements, it is shown that an institutional engagement as public services compromised with permanent education has increasingly taken place among these museums. Also, it is verified how these institutions are seeking new alternatives to improve the communication with the public, parting away with the traditional knowledge transmission models. Finally, we present some remaining challenges to consolidate the role of the science museums as sites of citizenship construction.

Key words: education in science museums, science education, cultural displacements in museums.

Introdução

Encantamento, curiosidade, descoberta, diversão, prazer, passeio, sociabilidade, debate, pesquisa, trabalho de campo e aprendizagem. O

museu é atualmente reconhecido por sua missão cultural, que além das funções de preservar, conservar, pesquisar e expor apresenta-se também como campo fértil para as práticas educativas. O compromisso de colocar-se a serviço de uma sociedade em constante transformação orienta os trabalhos desenvolvidos a fim de sensibilizar os indivíduos sobre o seu patrimônio cultural e de empreender um diálogo constante com diferentes públicos que o freqüentam.

Ao tratar da herança cultural de lugares tão distintos em todo o mundo, a Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura – UNESCO – destaca, em Relatório da Assembléia Geral das Nações Unidas (2001), a importância de proteger e promover, tanto os aspectos tangíveis quanto os intangíveis dos povos. Refere-se não só aos aspectos físicos, como também às manifestações contidas nas tradições, nos saberes, nas línguas, nas festas, enfim, em várias formas de conhecimento transmitidas, recriadas coletivamente e modificadas ao longo do tempo. Desta maneira, o museu volta-se também para a diversidade de expressões culturais no interior de cada comunidade, orientando suas ações visando a um mundo plural.

O que se percebe é que, cada vez mais, a relação museu-público torna-se uma temática presente nos diferentes fóruns de discussão preocupados com o alcance, abrangência e a qualidade de ações promovidas pelo espaço museal. A relação entre o museu e a sociedade, contudo, não se deu sempre da mesma maneira. O próprio conceito de museu, tal como entendemos hoje, foi se modificando ao longo do tempo. No âmbito dos museus de ciência – que outrora se apresentavam principalmente como locais de acondicionamento de objetos – sua articulação com a sociedade se intensifica a partir de uma preocupação com a educação e a divulgação científica e o seu comprometimento com a compreensão pública da ciência. No bojo das transformações que a sociedade vem atravessando nesta era da informação e comunicação, fóruns internacionais e estudiosos vêm apontando uma série de desafios aos museus, sendo centrais as questões referentes à comunicação e educação. Essas formulações demandam redefinições por parte dessas instituições na orientação de seus compromissos, suas propostas educativas e de divulgação científica.

Isto ocorre em um momento em que o próprio conceito de educação amplia-se para outros espaços sociais, de maneira a criar novas relações entre o sistema educacional formal e a educação não-formal. Assim, vislumbra-se uma importante contribuição do museu de ciências à promoção da cultura e, mais especificamente, à educação em ciências.

Com base em revisão da literatura especializada, este artigo oferece um panorama histórico das mudanças paradigmáticas do papel educativo dos museus de ciências. Ênfase é dada para as formas pelas quais essas instituições respondem a deslocamentos atuais da sociedade e a novas temáticas e preocupações colocadas pela comunidade científica e fóruns internacionais para a educação em ciências.

Iniciamos o artigo expondo brevemente a trajetória histórica da instituição museal, no intuito de obter um entendimento mais amplo da construção da dimensão educativa do museu de ciências. Em seguida, analisamos a contribuição do museu de ciências no contexto de

deslocamentos que ocorrem na contemporaneidade, que entre outros aspectos demandam outras formas de lidar com a informação e o conhecimento. Por fim, fazemos algumas ponderações sobre o momento contemporâneo, apontando questões para futuras pesquisas no âmbito dos estudos sobre o papel educativo dos museus e exposições de ciências.

Para compreender a educação no museu: breve trajetória

Foi no Renascimento que surgiram os primeiros sinais de uma organização que se pode denominar de Museu, a partir de coleções particulares de nobres e estudiosos que cultivavam o prazer de reunir os mais variados objetos. Agrupados aleatoriamente em pequenos espaços, esses objetos eram visitados apenas por convidados privilegiados por motivo de puro deleite à arte e ao exótico, ou com a finalidade de inventariar e descrever os objetos coletados. Formar e manter um gabinete de curiosidade conferia poder e status aos colecionadores (Pomian, 1984; Giraudy & Bouilhet, 1990).

Posteriormente, nos séculos XVII e XVIII, o crescimento e diversidade das coleções demandaram a ampliação das áreas de guarda em novos espaços, como bibliotecas e museus. A variedade de tipos de objetos favoreceu a elaboração de conhecimento e apropriação desses elementos com fins de ensino. Em uma primeira instância, somente os indivíduos pertencentes à hierarquia social mais alta, ou os artistas, literatos e cientistas por eles financiados, tinham acesso a estas coleções. (Pomian, 1984). Somente com o desenvolvimento sócio-econômico, com a difusão da instrução entre os extratos intermediários da sociedade – tais como escritores, artistas, cientistas, entre outros - e pela pressão exercida por estes para ter livre acesso às coleções é que, pouco a pouco, as portas das mesmas abriram-se para novos visitantes (Pomian, 1984).

A feição pública do museu em seu sentido mais abrangente só se estabeleceu ao final do século XVIII. Com as conquistas da Revolução Francesa e o desenvolvimento do nacionalismo, o ideal enciclopedista expressava-se a partir de uma preocupação educativa com o museu. O caráter público dos museus, que implica que este esteja “aberto a qualquer pessoa”, confere novos atributos à instituição: ser um espaço de convivência social (Valente, 1995) e admitir a noção de patrimônio (Giraudy & Bouilhet, 1990). Neste período, coube ao museu clássico demarcar como sua função a missão de preservar, conservar, estocar e classificar os diferentes materiais. O interesse progressivo pelo estudo e pela pesquisa, aliado ao crescimento das diversas coleções, redirecionou a forma de organização dos objetos. A partir de um olhar “curioso e apaixonado” do colecionador que agrupa as suas maravilhas da maneira como lhe convém, o museu adquire definições mais precisas no que tange ao seu papel de guarda e utilização de seu acervo (Giraudy & Bouilhet, 1990). Neste contexto, formam-se novas disciplinas, como a arqueologia, a história da arte e a etnografia. (Pomian, 1984). Também se destacam novos objetos de interesse e as teorias que lhes sustentam, assim como se aprimoram as suas técnicas de investigação. Para atender a esses novos ramos do saber, os museus se especializam e se ramificam em diferentes categorias.

Mas a ascensão do pensamento iluminista iria muito além. O entusiasmo de organização do conhecimento que marcou o período fez surgir um grande número de novos museus voltados para temáticas diferenciadas, que até hoje estão entre os principais museus da Europa, como é o caso do British Museum (1753) em Londres – primeiro museu voltado para a história natural; e do Museu de História Natural e Museu do Conservatório de Artes e Ofícios (1794), ambos voltados para desenvolvimento do conhecimento científico, sendo o último precursor dos atuais museus de ciências tanto pelas características de seu acervo como pelo seu caráter educacional. Quando criado, esse museu tinha como objetivo ser um depositário de novas invenções, máquinas, e outros materiais que pudessem auxiliar na formação técnica profissional da época. Tal qual em uma oficina de escola técnica, seus visitantes podiam aprender as formas de construção e emprego dessas máquinas. A criação do Conservatório marca o surgimento de um novo tipo de museu onde o apelo educacional passa a ter uma função museológica determinante.

O século XIX é marcado pelo surgimento de novos museus, a rápida institucionalização desses espaços e a intensificação da sua especialização temática¹. Nesse sentido, podemos destacar o uso dos museus postos à disposição do povo com o intuito de contribuir para a sua educação e formação da consciência nacional (Giraudy & Bouilhet, 1990); o grande desenvolvimento dos museus de história natural concomitantemente ao desenvolvimento das teorias evolutivas e do incremento das pesquisas de campo, realizadas na maioria das vezes em regiões tropicais; o surgimento dos museus etnográficos; a intensificação da visão do papel educacional dos museus; o surgimento de museus voltados para a tecnologia etc. (Bragança Gil, 1988).

Mas foi somente no século XIX que os aspectos educativos tornaram-se motivo de reflexão por parte destas instituições. O desenvolvimento científico e tecnológico experimentado principalmente pelo continente Europeu, somado ao intenso processo de crescimento urbano e contínua necessidade de mão-de-obra para a indústria, formou o pano de fundo das preocupações com a educação das massas urbanas em diversos países. Com o objetivo de mostrar ao mundo a primazia do saber e da tecnologia industrial das potências do velho continente, iniciava-se a era das grandes exposições internacionais que revelavam também sua face pedagógica, pois no âmbito desses eventos também se inseriam como organizadoras de congressos e demonstrações públicas de técnicas de ensino (Heizer, 2005). Nos museus, as estratégias pedagógicas visavam à divulgação científica, seja oferecendo visitas guiadas aos diferentes públicos ou por meio de empréstimo de materiais a instituições de ensino. Estas ações tinham como objetivo facilitar a compreensão dos objetos na situação de exposição com os quais poucos visitantes eram familiarizados (Giraudy & Bouilhet, 1990). De forma geral, evidenciava-se um forte empenho dos museus na democratização e popularização de suas exposições, muito embora estas

¹ Segundo Valente (1995), são dessa época o Museu Real dos Países Baixos em Amsterdam (1808); o Altes Museum, em Berlim (1810); o Museu do Prado, em Madrid (1819); o Museu de Versailles (1833), o Museu de Cluny e o de Saint German (1862), o Museu de Antigüidades Nacionais de Berlim (1852); o Museu Nacional de Barguello em Florença; os museus de Cultura Popular da Dinamarca (1807), de Berguem na Noruega (1828) de Helsink, na Finlândia (1849) e de Stocolmo (1891).

ainda valorizassem mais seu acervo do que a comunicação com os visitantes (Valente, 1995).

Já no início do século XX, inseridos num projeto mais amplo de modernização da sociedade, os museus voltam-se também para a concepção de exposições de âmbito educativo, onde a maior aproximação com o público visava ampliar o conhecimento e a influência da ciência e da técnica na indústria produtiva. Os museus de ciência e tecnologia criados neste período exerceram um papel fundamental nesta nova maneira de lidar com os visitantes. Diferentemente dos museus de história natural, que tiveram seus antecedentes nos gabinetes de curiosidades, os museus de ciência e tecnologia foram “criados com fins essencialmente utilitários” (Bragança Gil, 1997, p.118), isto é, foram planejados a partir de objetivos que contemplavam uma perspectiva pedagógica. Importantes iniciativas precederam este movimento de transformação das instituições museais como o já citado Museu do Conservatório de Artes e Ofícios (1850) e os Institutos de Mecânica criados nos Estados Unidos e Inglaterra com fins de treinamento técnico e como vitrine para as indústrias (Bragança Gil, 1997).

Referência necessária deste período, o Deutsches Museum (1903), localizado em Munique, Alemanha, visou reunir e conservar um acervo de maquinismos e instrumentos relacionados à ciência e à tecnologia. Investiu na exposição de modelos mais simplificados para que, ao serem acionados pelos visitantes, estes pudessem compreender melhor o funcionamento de alguns aparatos tecnológicos (Bragança Gil, 1988). Neste mesmo contexto, e com a preocupação voltada para a educação e difusão científica de um público cada vez mais amplo, outras duas instituições foram inauguradas na década de 30: o Museum of Science Industry de Chicago (1933) e o Palais de la Découverte de Paris (1937). Uma nova configuração da relação público/museu, na qual a participação física do público é solicitada e a interação com a exposição é mais direta, forma as bases das instituições conhecidas como museus interativos de ciência. (Valente, 1995; Cazelli, 1992).

Principalmente a partir da II Guerra Mundial os museus de ciência começam a sofrer um processo de transformação. As inquietações da sociedade em diferentes áreas traduzem-se na busca de um museu dinâmico direcionado para a comunicação de massa e a difusão cultural. A vertente educacional volta-se para a maior participação dos visitantes a fim de estabelecer um engajamento dos mesmos com os conceitos apresentados. Baseada nos estudos sobre a percepção humana, a nova proposta de museu não se satisfaz com atividades do tipo apertar botões (push-bottom), levando o público a ir além do tocar, a interagir com os módulos da exposição – os museus denominados hands on (Oppenheimer, 1972). As idéias de Oppenheimer, que enfatizam a interação física do usuário com o objeto para melhor compreensão dos conceitos envolvidos, foram os alicerces para a construção do Exploratorium, museu de ciência de São Francisco, inaugurado em 1969. Os science centers, como ficaram conhecidos, privilegiam os modelos e aparatos tecnológicos utilizando diferentes recursos de comunicação, onde a percepção do visitante é o enfoque principal, em detrimento da apresentação dos testemunhos do passado.

O surgimento destas novas instituições não foi sempre acompanhado pela atualização dos museus já existentes, criando certa “confusão museológica” (Valente, 1995, p.34). Assim, muitos museus tradicionais, de enfoque expositivo, passaram a coexistir com os novos science centers. Se por um lado os museus tradicionais enfatizam os aspectos históricos da ciência e seus principais pesquisadores, sem se preocupar com a efetiva participação dos visitantes, por outro, os science centers com as exposições hands on deixam em segundo plano a perspectiva histórica do desenvolvimento da ciência e da técnica. Bragança Gil (1988) aponta para a importância de unir o que há de positivo nas duas instituições. Teríamos assim uma nova abordagem para a educação em ciência, onde o fundamental seria a compreensão dos processos envolvidos na construção de determinado saber, e não apenas a memorização de fatos.

No Brasil, a presença de museus de ciência remonta ao século XIX, criados pelos poderes públicos como instituições voltadas para a pesquisa das ciências naturais ou de história (Lopes, 1988). O Museu Nacional do Rio de Janeiro (1818), o Museu Paraense Emílio Goeldi (Belém/Pará, 1866) e o Museu do Ipiranga (atual Museu Paulista, 1894) são representantes deste período. Seus ambientes foram abertos para o seleto grupo de indivíduos cultos da época e serviram também aos cursos de nível superior. Contudo, no que tange à história dos museus e à incorporação do compromisso social direcionado para toda a comunidade, a década de 1980 foi bastante expressiva.

Nos anos 80, foram criados alguns museus e centros de ciência com ênfase na educação e difusão científica, preocupados com o processo de comunicação com o público visitante: o Museu de Ciência e Tecnologia da Bahia (UNEB), inaugurado ainda em 1979; o Espaço Ciência Viva no Rio de Janeiro (independente – formado por pesquisadores e educadores, 1983); o Museu de Astronomia e Ciências Afins, também no Rio de Janeiro (atualmente vinculado ao Ministério de Ciência e Tecnologia, 1985); o Centro de Difusão Científica e Cultural (USP/São Carlos, 1985); a Estação Ciência (USP/São Paulo, 1985); o Museu Dinâmico de Ciências de Campinas (UNICAMP e Prefeitura de Campinas, 1985). Os museus de ciência e tecnologia se constituíram ao longo do tempo como espaços de educação pública de caráter não-formal, pretendendo contribuir para a alfabetização científica da sociedade (Lopes, 1988; Cazelli, 1992; Gaspar, 1993; Valente, 1995).

Durante a década de 90, as ações voltadas para a difusão científica no âmbito da cultura e educação ganharam impulso também a partir da proposição de editais de fomento elaborados por diferentes instâncias governamentais – em nível municipal, estadual e federal – que buscavam apoiar o surgimento de instituições museológicas no campo da ciência e tecnologia. Organizações de fomento privadas, como a Fundação Vitae, participaram desde movimento de promoção à educação científica em espaços não-formais.

A inauguração de quatro instituições museológicas ao final da década de 90 traduz os esforços voltados para a difusão científica: o Espaço Museu do Universo da Fundação Planetário/RJ (1998); o Museu de Ciência e Tecnologia da PUC/RS (1998); o Espaço Ciência, vinculado à Secretaria de

Ciência Tecnologia e Meio Ambiente de Pernambuco (1994); além do Museu da Vida, da Casa de Oswaldo Cruz/FIOCRUZ (1999). O Programa de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT) do Ministério da Ciência e Tecnologia, para a construção de museus de ciência, teve relevante papel na implementação destas instituições, contemplando com financiamento as três últimas citadas.

Os museus de Ciências frente aos desafios para a educação no século XXI

A profissionalização do museu e as práticas museológicas que se firmaram no decorrer do desenvolvimento destas instituições impulsionaram uma série de iniciativas de âmbito internacional para a constituição de órgãos que dispõem sobre as suas atividades. Em 1946 foi fundado o Conselho Internacional de Museus – ICOM, entidade não governamental que mantém estreita ligação com a Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura – UNESCO. Atuante ainda hoje, dedica-se à promoção e ao desenvolvimento de museus e da profissão museal em nível internacional, conduzindo as suas ações a partir de uma museologia pautada no desenvolvimento social.

No período que se estende de 1958 a 1992², seguem importantes seminários e conferências que buscam aprofundar as reflexões sobre o papel social do museu. Entre estas, podemos apontar: desde a inclusão de diferentes tipos de públicos à ênfase na forma de exploração dos objetos em exposição para melhor compreensão do público; da flexibilização da interpretação dos objetos de museu à necessidade de reconhecer as expectativas do usuário do museu; da utilização de linguagens de comunicação familiares aos visitantes à busca pela inclusão de diferentes grupos culturais; do aprofundamento das relações com as comunidades mais próximas da instituição à ampliação da relação do museu com seu meio social, político e econômico, como parte da missão institucional.

Os debates mais recentes do ICOM mostram que suas preocupações não se restringem às funções e organicidade da instituição museal, mas voltam-se, também, para os conceitos com os quais o museu vem trabalhando, visando a uma maior interação com o contexto social e com o patrimônio cultural, reconhecidos e eleitos por suas comunidades (Studart et al, 2004). Em função destas reflexões, a definição atual dos museus admite que, além de suas funções de preservar, conservar, pesquisar, comunicar e expor, são instituições a serviço da sociedade, voltadas para o estudo, o lazer e a educação.

O relatório sobre o papel social dos museus publicado pela Associação Americana de Museus (AAM) – Excelência e Igualdade: Educação e Dimensão Pública dos Museus, em 1992, indaga sobre o seu compromisso institucional como serviço público e educacional, caracterizando-o como local onde se busca a observação, a exploração, estudo, pensamento crítico, contemplação e diálogo. Assim, afirma que a experiência educacional no museu deve ser entendida de uma forma ampla:

² A saber: Seminário da Unesco, no Rio de Janeiro em 1958; A Mesa Redonda no Chile em 1972; As declarações de Quebec, Canadá, em 1994; a Declaração de Caracas, Venezuela, em 1992.

“Os museus proporcionam o seu mais frutífero serviço público justamente ao oferecer uma experiência educacional no seu amplo sentido: promovendo a habilidade de viver produtivamente numa sociedade pluralista e de contribuir com as resoluções dos desafios com os quais nos deparamos como cidadãos globais. A responsabilidade pública educacional dos museus apresenta duas facetas: excelência e igualdade (...) Ao manter um compromisso com a igualdade no serviço público, os museus podem ser parte integral da experiência humana, ajudando a criar um senso de comunidade inclusiva, idéia muitas vezes esquecida em nossa sociedade” (AAM, 1992, p. 6).

Esses novos direcionamentos e compromissos devem ser contextualizados a partir de transformações no contexto mundial, nas quais são centrais as atuais perspectivas implicadas no acelerado desenvolvimento científico e tecnológico característico da era da informação/comunicação. Esse cenário coloca a educação num papel de destaque para enfrentar os novos desafios impostos pela globalização e pela revolução tecnológica baseada em tecnologias da informação/comunicação (Lévy, 1996). Ante os múltiplos desafios do futuro, vislumbra-se na educação um importante trunfo para a construção dos ideais da paz, da liberdade e da justiça social. Neste sentido, a sociedade tem sido convocada a enfrentar tanto a intensa produção de novos conhecimentos, gerados num tempo cada vez mais curto e acelerado, quanto a lidar com uma grande parcela da população que não se encontra contemplada nesta nova configuração social, promovendo o acesso a uma sociedade mais justa e igualitária, conforme apontado por Gohn (1999).

Autores como Santos (2000), Martín-Barbero (1997), Gohn (1999) e Morin (2000), entre outros, promovem o desenvolvimento desta discussão. Para este trabalho interessam-nos sobretudo os aspectos relacionados à ampliação dos processos e meios de comunicação que atuam no curso do atual universalismo, no intuito de identificar como estes elementos repercutem nas formas de educação não-formal, em especial no museu de ciências.

Para o geógrafo Milton Santos (2000), a globalização é uma idéia que vem sendo disseminada como uma real aproximação de tempo e espaço entre os indivíduos. Este encurtamento de distâncias viria a favorecer a troca de mercadorias em nosso planeta, pois todos estariam aptos a participar deste imenso mercado colocado à disposição de quem quisesse nele ingressar. Nesta proposição, fica subentendido que todos teriam a mesma oportunidade de participação no mercado pelo simples fato de terem acesso às informações, que chegariam rapidamente a todas as localidades do mundo. Apresentado desta forma temos a ilusão de vivermos numa grande aldeia global³, onde a rápida difusão de notícias traria também informação para as pessoas.

O que Santos (2000) nos aponta é a fábula que se firma nesta aparente situação democrática. A constante repetição entre os indivíduos das possibilidades da globalização faz parecer que a participação de todos é

³ Expressão cunhada por Mc-Luhan para abordar a comunicação global. Com este conceito afirma que a velocidade instantânea de som e imagem a partir de diferentes pontos do globo modifica o conteúdo da cultura. (Dicionário do Pensamento Social do Século XX, 1996: 340).

uma sólida verdade. A distorção da noção de tempo e espaço criou uma falsa impressão de igualdade, onde os indivíduos teriam a mesma oportunidade de participação como se todos tivessem acesso aos avanços da ciência e da técnica. Contudo, a situação tal como que se apresenta, com uma grande parcela da população excluída deste processo de globalização, mostra como a noção de tempo e a noção de espaço são relativas.

Considerando o capitalismo em sua dimensão histórica, o autor argumenta que somente a partir de uma outra percepção deste universalismo, que admita a instabilidade do momento atual, as mudanças permanentes, o enfeixe das contradições presentes na realidade e encerre as condições de transformações ainda não previstas, será possível iluminar o caminho para a disseminação de ideais mais democráticos e participativos (Santos, 2000).

Neste contexto, o que podemos observar é que outras formas de lidar com a informação e o conhecimento vão se tornando parte de nossa experiência cotidiana e como consequência a compreensão que temos sobre a aprendizagem também deve ser questionada. O conceito de educação tende a se alargar para outros espaços sociais, onde diferentes saberes vindos da cultura oral, audiovisual e letrada estão disponíveis. Além disso, as diferentes linguagens que se propagam no modo de vida atual produzem e difundem conhecimentos que se encontram mediados por tecnologias em constante transformação, exigindo também uma adaptação nos modos de ver, de ler, de pensar e de aprender (Martín-Barbero, 2002, 2003).

Para Martín-Barbero (2003), um dos aspectos da mundialização da cultura refere-se a novas articulações entre o sistema educacional e o ambiente educativo difuso, que se formam a partir dos diferentes processos comunicativos presentes no cotidiano dos indivíduos. Afirma que os meios de comunicação atuam de maneira a descentralizar a transmissão e circulação dos saberes e se constituem também como espaços de socialização, de dispositivos de identificação/projeção de condutas de comportamento e formação de identidades. Deste modo, os diferentes meios de comunicação significam, sobretudo para a escola, um desafio:

“A escola deixou de ser o único lugar de legitimação do saber, já que existe uma multiplicidade de saberes que circulam por outros canais, difusos e descentralizados. Esta diversificação e difusão do saber por fora da escola é um dos desafios mais fortes que o mundo da comunicação propõe ao sistema educativo”. (Martín-Barbero, 2002, p.7)

Segundo o autor, a comunicação e a educação não podem ficar reduzidas ao uso instrumental dos meios na escola, pois não se trata de usar a tecnologia como modo de expandirmos as antigas formas de ensino-aprendizagem ou inserirmos a mídia na escola como recurso para revigorar as propostas pedagógicas. Desta forma, aponta para a relevância do reconhecimento deste outro campo cultural com o qual os jovens interagem e do necessário debate sobre a inserção da educação nos complexos processos de comunicação que constituem o ambiente circundante.

As preocupações com o cenário da educação que ora alarga-se para múltiplos espaços sociais, levam-nos a destacar os estudos de Gohn (1999) sobre o tema da educação não-formal. A autora argumenta que a educação

ganhou importância na era da globalização pelo elevado grau de competitividade que ampliou a demanda por conhecimentos e informação. Por outro lado, a educação também adquire centralidade nos discursos e políticas sociais porque compete a ela ser um instrumento de democratização, num mercado de escolhas e oportunidades. Reconhece que a maior parte das informações não circula pelas redes educativas formais, ou seja, pelo espaço escolar, atribuindo-se aos meios de comunicação um papel insubstituível na educação dos cidadãos. Identifica também múltiplos espaços que contribuem com o desenvolvimento de atividades no âmbito da educação não-formal. Entre eles, cita as diferentes associações que conformam os movimentos sociais, as Organizações Não-Governamentais, os espaços culturais e, nas próprias escolas, os espaços interativos dessas com a comunidade educativa etc. Neste sentido, assinala que, tanto a escola como a cidade, irá se constituir como locus especial para o exercício da cidadania.

A educação não-formal ganha destaque nos anos 90, não somente pelas mudanças decorrentes das novas articulações econômicas, sociais e no mundo do trabalho, mas pela valorização dos processos de aprendizagem advindos da cultura comunicacional que se encontram no ambiente extra-escolar. Agências e organizações internacionais como a ONU e a UNESCO também têm contribuído com estas reflexões. Novos delineamentos do campo da educação discutem ferramentas e conteúdos essenciais para a aprendizagem, assim como os valores e atitudes para viver e desenvolver a capacidade humana no mundo atual. As recomendações geradas em relatórios por estas organizações propõem uma visão ampliada da educação “inovando os canais existentes, fazendo-se alianças e utilizando-se recursos de forma a universalizar o acesso à educação e fomentar a equidade” (Gohn, 1999. p. 94).

Em 1998, a UNESCO – Brasil editou o documento Educação: um tesouro a descobrir, coordenado por Jaques Delors, que indica as diretrizes para a educação no século XXI. O seu eixo principal visa à educação integral do ser humano que deve ser perseguida de forma contínua ao longo da vida dos indivíduos, ultrapassando a distinção tradicional entre educação inicial e permanente, orientação esta a ser seguida por todos os países. Este documento foi fundamental para elaboração do estudo sobre a educação do século XXI realizado por Edgar Morin (2000), no qual afirma que o problema universal do cidadão do novo milênio refere-se a como ter acesso às informações sobre o mundo e como ter a possibilidade de articulá-las e organizá-las. Indica ser necessária uma outra compreensão da educação, comprometida com os conhecimentos que o autor chama de pertinentes e para isso seria necessário torná-los evidentes.

O autor observa que atualmente existe uma inadequação entre os saberes que se acham compartimentados e os problemas com os quais nos deparamos no cotidiano “cada vez mais multidisciplinares, transversais, multidimensionais, transnacionais, globais e planetários” (Morin, 2000, p. 36). Deste modo, indica quatro instâncias que deveriam ser observadas para tornar o conhecimento pertinente: o contexto, que possui a função de situar as informações e os dados para que adquiram sentido; o global, instância de natureza dinâmica que organiza e desorganiza, ao mesmo tempo, o todo do qual fazemos parte – trata das relações entre o todo e as

partes; o multidimensional, que aborda a possibilidade de reconhecer e admitir diferentes aspectos de uma dada realidade; e o complexo, que expõe todos os elementos que estão imbricados num todo e que deste são inseparáveis.

Segundo Morin (2000), os imensos progressos alcançados durante o século XX não foram acompanhados pela reflexão crítica da realidade justamente por estes saberes se encontrarem dispersos em diferentes campos disciplinares. Afirma que a hiperespecialização aprofunda o conhecimento específico, mas impede a percepção do global. Introduce o objeto do conhecimento num meio de certa forma abstrato, já que as articulações entre outros campos do saber não são valorizadas. Coloca obstáculos também na compreensão dos diferentes aspectos que agem sobre a realidade e dificulta apreender “o que está tecido junto” (Morin, 2000, p. 41), a complexidade dos fenômenos. Desta forma, sustenta que os grandes problemas humanos desaparecem, em favor dos problemas técnicos e particulares. O autor declara, então, que entre os desafios da educação está a conjugação entre o conhecimento das partes e do todo.

Outro aspecto do estudo de Morin (2000) que merece destaque é sua afirmação de que as ciências, no decorrer do seu desenvolvimento, permitiram à humanidade adquirir muitas certezas, mas apontaram igualmente para inúmeras zonas de incertezas. Neste sentido, acredita que a educação do futuro deveria inserir o debate sobre as incertezas, isto é, criar meios através dos quais as dúvidas e interrogações do nosso tempo fossem discutidas. Estas seriam algumas das condições necessárias para uma formação cidadã.

Ponderando o que foi exposto até aqui podemos dizer que o Museu tem diante de si importantes desafios, em termos do papel educativo que cumpre na sociedade. Aspectos ressaltados por esses estudiosos em relação à educação do futuro têm encontrado ressonância nas reflexões feitas sobre os museus, como no que se refere à sua função. Segundo o texto elaborado pelo Comitê de Educação e Ação Cultural do ICOM no Brasil – CECA/Brasil – para a Conferência Anual em Nairobi, Quênia em 2002: “O objetivo da educação em museus, assim como da educação em um sentido amplo, é oferecer possibilidades para a comunicação, a informação, o aprendizado, a construção da cidadania, e o entendimento do que seja identidade” (Stuart et al, 2004, p. 37).

Considera-se o museu como espaço privilegiado para a articulação dos aspectos afetivos, cognitivos, sensoriais, do conhecimento concreto e abstrato, bem como da produção de saberes. Sua dimensão educativa deverá privilegiar atividades fundamentadas “em metodologias próprias que permitam a formação de um sujeito histórico-social que analisa criticamente, recria e constrói a partir de um referencial que se situa no seu patrimônio cultural tangível e intangível” (Stuart et al, 2004, p. 38). O texto ressalta ainda a preocupação com o binômio inclusão-exclusão social no que diz respeito à instituição museal: como organização cultural, tanto pode executar um papel numa rede de elementos excludentes ou, por oposição, servir de ferramenta para a inclusão social. Neste sentido, postula que o espaço museal deve se voltar para a participação ativa dos indivíduos

e para o compromisso de uma ação educativa transformadora (Aidar apud Studart et al, 2004).

Passamos a discutir a seguir estes desafios colocados à educação, mais especificamente no que se refere ao papel dos museus, em função das novas demandas sociais com relação à educação em ciências.

No decorrer da década de 1980, a UNESCO assumiu um compromisso junto a vários países no intuito de promover o desenvolvimento da educação em ciências. Preocupados com o alto grau de desinformação e desconhecimento do grande público a respeito de questões científicas e tecnológicas presentes no dia a dia dos indivíduos, traçaram uma nova meta que, sob o slogan “ciência para todos”, visava o alcance da educação científica a todos os estudantes. No bojo desta idéia, encontrava-se a inquietação com relação à seleção e à preparação de futuros cientistas, mas também a intenção de subsidiar os indivíduos para o melhor exercício de sua cidadania (Fensham, 1999). A esse respeito algumas questões se colocam: como promover as novas exigências da educação no cotidiano dos indivíduos? Que contribuições a educação em ciências traz para este debate? De que ciência estamos falando?

Historicamente o público tem assumido diferentes papéis frente à ciência (morais, políticos e financeiros), mas nenhum deles lida com os aspectos cognitivos, a partir dos quais os sujeitos poderiam participar de forma crítica nos debates dos rumos das práticas científicas (Féher, 1990). Esta assimetria cognitiva confere o monopólio do conhecimento aos cientistas, enquanto que o público só possui o conhecimento popular cotidiano – o senso comum. Os profissionais que lidam com a pesquisa científica são percebidos, muitas vezes, como um grupo especial que pensa e age seguindo determinados preceitos para alcançar as verdades que estão perseguindo. Por outro lado, os processos envolvidos na produção científica são vistos como um caminho racional, afastado de qualquer possibilidade de contaminação pela subjetividade.

Considerando esta questão sob uma outra ótica, mais próxima da nossa maneira de compreender a ciência e seu entendimento público, observamos que o conhecimento é uma construção social que só ganha sentido quando circula publicamente e se coloca a serviço das comunidades. A simples difusão de notícias científicas não garante a participação do público no mundo da ciência. Desta forma, a atividade científica se reduz a um espetáculo de efeitos sensacionalistas, onde o público participa apenas no papel de claque e os cientistas de vedetes, conforme observado por Delgado e Quevedo (1997). Os autores defendem que a ciência não consiste num conjunto de conhecimentos verdadeiros elaborados por um grupo de indivíduos fora do comum, mas se baseia em:

“un conjunto de actividades sociales realizadas por individuos inmersos en contextos histórico-sociales específicos y de carácter amplio y sometidos a procesos de negociación y transacción constante con el medio para lograr sus estrategias cognitivas. Estas actividades incluyen tanto la producción del conocimiento, como su difusión, institucionalización, recepción y aclimatación”. (Delgado e Quevedo, 1997, p. 104).

Assim, a dinâmica da produção de conhecimentos tem na comunicação o seu eixo principal de atuação. É a partir do processo constante de diálogo e interação com a realidade que o cientista identifica os indícios com os quais trabalha, interpreta os textos e os relaciona para construir novos sentidos. Simultaneamente, o investigador instala um nível de comunicação exterior, quando entra em contato com outros públicos para expor e defender suas idéias em fóruns específicos junto a seus pares, assim como em meios de comunicação para públicos diferenciados (Delgado e Quevedo, 1997).

Não é só nos campos da educação e comunicação que a ciência trava um diálogo com a sociedade, influenciando-a e por ela sendo influenciada. No campo da popularização, o fenômeno é o mesmo. Na forma como entendemos o modelo tradicional de divulgação e popularização da ciência, esta atividade se reduz a um fluxo unidirecional de informação, onde não se estabelece uma experiência comunicativa, mas “un monólogo descontextualizado, autoritário e impersonal, pues al homogeneizar a los diferentes públicos se desconoce la multiculturalidad, sus diferentes edades, los intereses particulares de los grupos sociales y las dinâmicas de poder” (Delgado e Quevedo, 1997, p. 106). Acreditamos que os diferentes setores sociais possuem maneiras específicas de comunicação e que se faz necessário o reconhecimento destas para que se estabeleçam dinâmicas de comunicação mais eficientes. Os autores sustentam que assim como cada setor de receptores lê as mensagens de forma própria, eles possuem também a habilidade de reescrever suas percepções, produzindo novos sentidos para a realidade e gerando um diálogo no processo de comunicação. Postulam que esta dinâmica de apropriação do conhecimento e de reflexão sobre os conteúdos da informação possibilita uma participação crítica das questões científicas.

Ao analisar os atuais desafios educacionais diante do contexto mundial, Fensham (1999) aponta para a relevância na atuação cotidiana de outras instâncias que possuam interface com a educação na valorização da aprendizagem ao longo da vida. Observa que o poder daqueles sujeitos que defendem os processos tradicionais para o ensino de ciências na elaboração e implementação dos currículos é de tal ordem que os currículos alternativos apresentam freqüentemente pequenas alterações de tópicos existentes, ao invés de reformas mais substanciais. Por outro lado, verifica que os conhecimentos, que o público adulto possui com relação aos temas mais atuais e relevantes, resultam mais comumente da ação da divulgação científica a partir de diferentes mídias do que da experiência escolar.

A necessidade de se repensar a educação em ciências em função de novas demandas sociais é tema dos estudos de Jenkins (1999). Afirma que, no cotidiano do cidadão, a ciência não se apresenta de maneira objetiva e coerente, mas se manifesta muitas vezes controvertida e contraditória, abalando a confiança do público nos sistemas especialistas. Além disso, cada vez mais os indivíduos são chamados a participar em decisões da vida social sobre as quais os especialistas não possuem respostas “corretas”. Neste sentido, chama a atenção para o papel da educação escolar no sentido de preparar os indivíduos para enfrentar o risco do conhecimento incerto – “as zonas de incertezas” segundo Morin (2000) – que os possibilite compreender como as investigações científicas são conduzidas e, como decorrência, possam se posicionar e decidir a partir de análises

fundamentadas. De acordo com o autor, os currículos da educação formal deveriam dar mais atenção aos assuntos sobre os quais a ciência está menos segura, apresentando o debate sobre as controvérsias e promovendo nos estudantes a compreensão da dinâmica viva da ciência.

Os conhecimentos e habilidades relevantes e necessários para a participação dos sujeitos no contexto social hoje representam também as preocupações do Programme for International Student Assessment (PISA) – da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) – que, por meio de uma pesquisa do tipo survey, pretende investigar o tema alfabetismo científico⁴ junto a estudantes de diferentes países.

Segundo Fensham (1999) a importância desta pesquisa, tanto para a reelaboração dos currículos de ciências na educação escolar como para a educação não-formal, reside na possibilidade de focalizar as novas necessidades sociais de enfrentar situações imprevistas, de compreender e analisar o conhecimento veiculado nas diferentes mídias, de valorizar o conhecimento articulado às situações do cotidiano, enfim, promover condições para que os sujeitos possam se situar e participar mais ativamente na sua realidade. Neste contexto, faz-se necessário conhecer quais as tendências pedagógicas que influenciaram a proposta educativa dos museus de ciências e quais as implicações na elaboração e desenvolvimento de suas exposições.

O que podemos observar na trajetória dos museus e exposições científicas recentes é um deslocamento de um paradigma histórico, onde se privilegia a contemplação de objetos singulares e/ou representativos de um determinado grupo ou época, para um paradigma educacional, mais comprometido com a divulgação de idéias e conceitos científicos através de modelos representativos em exposições temáticas (McManus, 1992). A autora propõe três gerações de Museus de Ciências com objetivos diferenciados quanto a sua proposta educativa: a primeira é marcada por eleger os objetos históricos como o cerne das exposições, enquanto o papel dos educadores limita-se a guiar e explicar o valor das peças aos visitantes. O museu deste período se aproxima mais da academia e seu intuito é poder contribuir para o desenvolvimento do conhecimento científico por meio das pesquisas junto ao acervo disponível. A segunda busca uma maior comunicação com o público, de modo que a ênfase das exposições esteja centrada no papel educativo, voltada principalmente para o mundo do trabalho, e no intenso progresso da ciência. A terceira geração de museus traz como missão primordial a educação do público visitante. Introduce o debate sobre as implicações sociais do desenvolvimento da ciência e tecnologia, comprometendo-se com a compreensão dos processos científicos em relação à apresentação dos resultados da ciência. Desta forma, pretende-se ativar o raciocínio dos visitantes a partir de modelos interativos que traduzem idéias e conceitos científicos.

A constituição dos diferentes tipos de museu revela aspectos da época e da sociedade na qual se desenvolvem. Os museus de segunda geração

⁴ A noção de alfabetismo hoje é mais ampliada do que a noção original que estabelecia o conhecimento da leitura e escrita. A expressão alfabetismo científico é entendida pelos membros da OCDE/PISA como alguém que “deve ser capaz de combinar o conhecimento científico com a habilidade de tirar conclusões baseadas em evidências de modo a compreender e ajudar a tomar decisões sobre o mundo natural e as mudanças nele provocadas pela atividade humana” (OCDE, 2000, p. 76).

visavam à popularização e vulgarização científica, isto é, um acesso amplo de toda a comunidade leiga aos fatos científicos, imaginando com isso aproximar a ciência da sociedade em geral. Por outro lado, os museus de terceira geração voltam-se para o processo de construção do conhecimento em ciência.

Tomando como base os estudos de McManus (1992), o trabalho desenvolvido por Cazelli et al (1999) realiza uma discussão no sentido de identificar, ao longo da história dos museus de ciência, características das tendências pedagógicas mais significativas da educação. Observa que os museus de primeira e segunda geração possuem pontos em comum no que tange à comunicação proposta com o público e a que ocorre na escola tradicional. Reconhece que em ambas as instituições esta comunicação é reflexo de uma pedagogia tradicional, que se traduz no museu a partir de uma forma autoritária de expor o conhecimento e pelo papel passivo conferido ao visitante.

Os primeiros Centros de Ciências!

Ainda no percurso dos museus de segunda geração, formam-se instituições com características mais participativas que valorizam a interação do visitante com a exposição (hands-on). A autora mostra que estas propostas apresentam preceitos da abordagem pedagógica, indicados pelos educadores da Escola Nova, como uma maior ênfase na ação dos visitantes. Aponta que o tecnicismo⁵ foi uma tendência amplamente disseminada na educação escolar da década de 60 e identifica alguns exemplos desta orientação pedagógica, nos museus, em displays e aparatos interativos que apresentam uma única resposta certa, que era reforçada ao final da atividade.

Já os museus de terceira geração assumem a preocupação com a alfabetização científica. Para Cazelli et al (1999), a orientação da comunicação nestas instituições segue as tendências da educação em ciências e das propostas pedagógicas que focalizam o papel da ação do sujeito na aprendizagem. Neste sentido, ampliam-se as possibilidades de interação com a exposição a partir de diferentes dispositivos, assim como se procura utilizar mais aparatos com resposta aberta, isto é, que variam de acordo com a ação do visitante e possibilitam maior controle do fenômeno proposto. A perspectiva pedagógica do aprender fazendo, característica das pesquisas em ensino de ciências das décadas de 70 e 80 traz novas contribuições para a compreensão da comunicação nos museus, no sentido de que a interatividade não estaria somente na ação física do sujeito, mas também se relacionaria ao cognitivo e afetivo. **Os Centros da atualidade!**

A articulação entre interatividade e emoção ganha centralidade nos estudos realizados por Wagensberg (2000). Para o autor a função primordial de um museu de ciências é o estímulo à curiosidade sobre o conhecimento e o método científico, visando à promoção da opinião pública a propósito de temas que abrangem o cotidiano dos cidadãos. A partir desta orientação, afirma que a exposição e os elementos museográficos possuem importante papel de instigar os visitantes nos seguintes aspectos: a) Interatividade manual (hands on); b) Interatividade mental (minds on); c) Interatividade cultural (heart on).

⁵ Por tecnicismo entendemos um modelo que hipertrofia o lugar da técnica no campo pedagógico em detrimento da dimensão social e política da educação.

A emoção encontra-se na base das três classes de interatividade apresentadas. A primeira busca a emoção provocadora por meio da manipulação de objetos; a segunda volta-se para a reflexão e a associação de idéias entre conceitos científicos e o cotidiano - emoção inteligível; A terceira traz a noção de emoção cultural e valoriza a construção das identidades das comunidades do entorno do museu. Wagensberg (2000) afirma, ainda, que ao visitar um museu de ciências o visitante deve sair com mais perguntas do que tinha quando entrou. Desta maneira, o museu terá alcançado o objetivo de atuar como uma ferramenta para a mudança individual e social.

Observa-se que cada vez mais o museu tem investido no compromisso público de promoção da cultura junto à sociedade. A preocupação com a comunicação na exposição e com os grupos escolares (professores e alunos), público privilegiado do museu, também vem aumentando. Por outro lado, a comunidade escolar também vem solicitando, de maneira mais sistemática, visitas de grupos de estudantes ao museu e suas exposições, tornando esta prática mais comum no âmbito das ações educativas e culturais propostas na educação formal. Entre os diferentes modos como podemos olhar e pensar a relação museu-escola destacam-se as indagações sobre aprendizagem, os atores e as interações que tomam parte na exposição e os limites e possibilidades dos recursos disponíveis.

Perspectivas sem dúvida instigantes sobre exposições em museus vêm sendo oferecidas por alguns estudiosos, como Falk & Dierking (1992, 2000); Falk e Storksdieck (2005); Ugarte et al (2005); Pedretti, (2006); Melber e Cox-Petersen (2005). Entre elas podemos ressaltar: a consideração da agenda do visitante, incluindo as motivações que antecedem a visita; a consideração de visita a museus integrada a aspectos sócio-culturais; a preocupação com a natureza da aprendizagem; a reflexão sobre a dimensão emocional e temporal da aprendizagem; a introdução de espaços para debate nas exposições; a organização de exposições a partir de temas candentes na sociedade e a formação profissional dos professores no âmbito da educação não formal.

Uma das indagações mais prevalentes refere-se à natureza da aprendizagem propiciada pelos museus. Os estudos realizados por Falk & Dierking (1992) que originaram o desenvolvimento de um modelo para a compreensão da experiência museológica foram posteriormente aperfeiçoados com a inclusão da dimensão temporal da aprendizagem. Nesta outra proposta, denominada Modelo Contextual de Aprendizagem (*contextual model of learning*), a visita ao museu entendida como a intersecção de três contextos - contexto pessoal, contexto físico e contexto sócio-cultural - foi redimensionada para incluir a interpretação da aprendizagem como processo. Isto é, reconhecer que a aprendizagem ocorre em diferentes tempos para diferentes pessoas é fundamental para a compreensão da experiência da visita (Falk & Dierking, 2000).

Caminhando nesta linha de ação Falk e Storksdieck (2005) empreenderam estudos para investigar as possibilidades de utilização deste modelo (Contextual Model of Learning) para o entendimento sobre a aprendizagem de visitantes adultos em museus. Os resultados apontam para a necessidade de compreender a complexidade do processo de

aprendizagem por livre escolha. Os autores afirmam ainda que a aprendizagem é sócio-culturalmente situada e sugerem que a avaliação ou mensuração incorpore um conjunto amplo de itens a serem investigados, a fim de que o pesquisador possa capturar a diversidade de mudanças cognitivas que podem ocorrer.

Em consonância com resultados obtidos por outros estudos, encontrou-se um conjunto de fatores com forte efeito na aprendizagem do visitante, tais como: conhecimento prévio, motivação e expectativas, interação social no grupo, a presença de mediadores, a arquitetura e o planejamento da exposição. Entretanto, ressalta-se que nenhum fator individualmente é capaz de explicar adequadamente os resultados de aprendizagem comum a todos visitantes.

Os resultados relatados na bibliografia que abordam a ocorrência ou não da aprendizagem em museus indicam que “ainda que aparentemente os visitantes – sobretudo as crianças – estejam jogando e brincando, a aprendizagem ocorre” (Yahya apud Ugarte et al, 2005, p. 2). Entretanto, a autora ressalta que a aprendizagem não se dá de forma equivalente em todas as áreas, ocorrendo de forma mais acentuada na área afetiva. (Ugarte et al, 2005).

Pedretti (2006), sintetiza resultados de pesquisas realizadas na última década, voltadas à compreensão da natureza da aprendizagem, a partir do estudo de exposições museais com foco em “questões críticas da ciência”. Para tanto, faz uso do modelo de aprendizagem contextual (Falk & Dierking, 2000).

As exposições com foco em “questões críticas da ciência” buscam explorar de forma crítica a natureza da ciência e a relação entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente. Geralmente apresentam-se impregnadas de emoção e são concebidas com o intuito de promover o debate sobre temas políticos junto ao público, demandando respostas emocionais e intelectuais dos visitantes (Pedretti, 2002). Esta orientação reflete um rompimento com as tradicionais exposições interativas hands-on, que buscam a experiência imediata e sensorial, além das explicações relativas aos fenômenos científicos.

Duas exposições distintas – *Jogos de Mina* e *Uma Questão de Verdade* - ocorridas respectivamente em Toronto e Vancouver, oferecem o contexto para a discussão das investigações. Os resultados empíricos - obtidos através da aplicação de entrevistas com estudantes, professores e staff; de questionários e vídeos – evidenciam que essas exposições com foco em “questões críticas da ciência” contribuem para que o visitante entenda melhor a relação entre ciência e sociedade, na medida em que passam a considerar questões como responsabilidade social, controvérsia, tomada de decisão e ética. Entretanto, como pondera Pedretti (2006), isso não responde a questão de por que essas exposições favorecem a aprendizagem.

A autora sustenta que estas exposições oferecem experiências que vão além daquelas baseadas em fenômenos, uma vez que convidam os visitantes a considerar o material sócio-científico sob inúmeras perspectivas. Envolvem a tomada de decisão sobre temas complexos e têm

o potencial de favorecer a aprendizagem ao personalizar o conteúdo, evocar a emoção, estimular o diálogo e o debate e promover a reflexão. Pedretti (2006) conclui ainda que exposições baseadas em temáticas críticas servem como ambientes excelentes para se explorar a natureza da aprendizagem em contextos não escolares.

No que concerne à formação profissional de docentes, um estudo recente foi desenvolvido por Melber e Cox-Petersen (2005), que compararam o alcance de três modelos de oficinas, oferecidos por um importante museu de história natural na Califórnia, Estados Unidos, no desenvolvimento profissional. Os sentidos atribuídos pelos professores a esta experiência reforçam a noção de que ambientes informais de ciência oferecem um conjunto de recursos geralmente não disponíveis nas escolas. Além disso, os resultados enfatizam o valor de se integrar os recursos do museu e pesquisas de campo às práticas em ciências que ocorrem em sala de aula.

De acordo com Melber e Cox-Petersen (2005), nos relatos dos professores, as oficinas atuaram tanto na ampliação da sua compreensão dos conteúdos e processos da ciência como propiciaram um melhor conhecimento e articulação dos recursos pedagógicos disponíveis para o ensino.

A realização de estudos de público em museus, na medida em que ajudam a entender os processos de aprendizagem e de comunicação que ocorrem no âmbito das exposições, trazem importantes resultados a serem considerados na concepção de programas museológicos, no desenvolvimento de estratégias educativas e para a avaliação dos mesmos. Com o propósito de alcançar um diálogo mais eficaz com o público busca-se incorporar reflexões sobre a natureza da aprendizagem, conceber processos de comunicação/educação orientados para instigar a curiosidade, facilitar a apreensão das temáticas e informações contidas na exposição, e promover debates sobre temas relevantes à Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Nesta perspectiva, a exposição museal pode ser considerada como uma das principais formas de comunicação entre a instituição e o público visitante. Este cenário pode ser ampliado ainda mais se considerarmos que, além dos espaços das mostras permanentes, são desenvolvidas exposições temporárias e itinerantes, possibilitando a ampliação do diálogo com os outros públicos diversos (Hooper-Greenhill, 1994). A natureza dessas exposições itinerantes, contudo, deve ser observada, já que admitem alterações a cada nova montagem, tanto no que diz respeito a sua configuração física/espacial, quanto aos atores – especialistas, mediadores e professores – que tomam parte nos diferentes momentos das ações educativas.

Considerações finais

Nota-se claramente um movimento das instituições museais, ao longo dos últimos tempos, no sentido de se dedicarem cada vez mais à educação e divulgação científica. A definição atual dos museus admite que, além de suas funções de preservar, conservar, pesquisar, comunicar e expor, são instituições a serviço da sociedade, voltadas para o estudo, o deleite e a educação (ICOM, 2001).

Como vimos aqui, essa centralidade dada à educação na missão dos museus não faz parte das suas origens. O conceito ampliado de educação com o qual hoje lidam os museus se relaciona à importância conferida à educação em fazer frente às transformações pelas quais passa a sociedade contemporânea. Se anteriormente o foco estava orientado para os processos de ensino-aprendizagem no contexto escolar, hoje abrange reflexões de âmbito social e político, quando se preocupa com a formação de indivíduos capazes de participar criticamente na sociedade para transformá-la, conforme expressado por Morin (2000).

Nesse contexto, a educação em ciências assume um papel de grande importância, preparando cidadãos para essa nova realidade. Para alcançar essa centralidade, esse campo de conhecimentos passou por profundas mudanças, muitas delas relacionadas às transformações nas formas de se interpretar a produção e a apropriação social das ciências, ou de se compreender o papel da educação no mundo contemporâneo.

Como todas as instituições sociais, os museus não são neutros, mas lidam com idéias, interesses e objetivos. Na sociedade contemporânea, de comunicação generalizada, multiplicam-se os espaços sociais onde ocorrem os processos educativos. A dimensão educativa da instituição museal e dos centros de ciências vem sendo explicitada e debatida em diferentes fóruns de discussão, e por cientistas de várias formações. De uma forma crescente passam a integrar suas agendas questões implicadas no compromisso institucional como serviço público e educacional, quais sejam: a educação integral ao longo da vida dos indivíduos, o binômio inclusão-exclusão, a compreensão dos processos envolvidos na construção de determinado saber, e não apenas a memorização de fatos; uma maior interação com o contexto social e com o patrimônio cultural; o compromisso com o processo de comunicação com o público visitante e os esforços empenhados nas ações voltadas para a difusão científica.

Observamos que esforços vêm sendo empreendidos a fim de responder aos desafios colocados. Crescentemente, as instituições vêm assumindo um compromisso social com a inclusão social, novas configurações vêm sendo feitas da relação público/museu, com o "redimensionamento de sua vocação para a democratização do acesso ao conhecimento, caracterizando-se, assim, como uma instituição voltada para o domínio público" (Valente, 1995). Entretanto, permanecem vários desafios para a experiência educacional oferecida pelos museus, como alcançar uma maior interação com o contexto social e com o patrimônio cultural, reconhecidos e eleitos pelas comunidades (Stuart et al, 2004) e reconhecer a multiculturalidade dos diferentes públicos (Delgado e Quevedo, 1997, p.106), favorecendo assim a construção da cidadania.

Como mencionado, uma dimensão que não pode ser ignorada por qualquer instância educativa é aquela referente ao ambiente educativo difuso que marca os processos comunicativos atuais. Os meios de comunicação de massa ocupam papel fundamental no novo espaço público contemporâneo, constituindo-se verdadeiras instâncias pedagógicas, sendo portanto importante pensar a natureza das relações a serem mantidas entre esses meios e os museus.

Outra questão que parece essencial refere-se à consolidação de parcerias com as escolas, formalmente encarregadas dos processos educativos. As visitas feitas por essas instituições aos museus, o papel dos mediadores e dos professores nessas visitas, a avaliação dos processos comunicacionais nas exposições, são tópicos que merecem maior atenção e que estariam apontando caminhos fecundos para essa parceria.

Finalmente, o desafio colocado para os museus frente ao impacto das revoluções culturais que ocorrem a partir do final do século XX é justamente aproximar suas propostas do modelo que os idealizadores da Modernidade pensaram que deveriam ser as instituições modernas, um lugar onde impera a igualdade, voltado para a formação de sujeitos autônomos e críticos. Para tanto, é mister conciliar os interesses dos diferentes públicos que os freqüentam, não apenas em termos do que esperam encontrar nas exposições, mas sobretudo na expansão e constante reflexão de seu papel educativo, favorecendo a formação de indivíduos críticos, ativos e participativos.

Referências bibliográficas

American Association of Museums. (1902). A Report from American Association of Museums. Excellence and Equity: Education and Public Dimensions Museums. Washington: AAM.

Bragança Gil, F. (1988). Museus de Ciência. Preparação do futuro, memória do passado. *Revista de Cultura Científica*, 3, 72-89.

Bragança Gil, F. (1997). Museos de Ciencia y Tecnología: Preparación del Futuro. In: *La Popularización de La Ciencia y La Tecnología: Reflexiones básicas*. México: Fondo de Cultura Económica/Redpop/UNESCO.

Cazelli, S. (1992). *Alfabetização Científica e os Museus Interativos de Ciência*. Rio de Janeiro: Tese de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação da PUC-RJ.

Cazelli, S. et al. (1999). Tendências Pedagógicas das Exposições de um Museu de Ciência. In: *Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Valinhos, São Paulo, Setembro.

Delgado, M.; Quevedo, E. (1997). La Ciencia y Sus Público: el desafio. In: *La Popularización de La Ciencia y La Tecnología: Reflexiones básicas*. México: Fondo de Cultura Económica/Redpop/UNESCO.

Delors, J. (1998). *Educação: um tesouro a descobrir*. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. São Paulo: UNESCO/MEC/Cortez.

Dicionário do Pensamento Social do Século XX. (1996). Rio de Janeiro: Zahar.

Falk, J.; Dierking, L. (1992). *The Museum Experience*. Washington, DC: Whalesback Books.

Falk, J.; Dierking, L. (2000). *Learning from museums: visitor experiences and the making of meaning*. Boston, Maryland: Altamira Press.

Falk, J.; Storksdieck, M. (2005). Using the Contextual Model of Learning to Understand Visitor Learning from a Science Center Exhibition. *Science Education* 89 (5): 744-778.

Féher, M. (1990). Acerca del Papel Asignado ao Público por Los Filósofos de La Ciencia. In J. Ordóñez y A. Elena (Ed), *La Ciencia y Su Público*. Madrid: CSIC.

Fensham, P. (1999). School Science and Public Understanding of Science. *International Journal of Science Education*, 21(7), 155-163.

Fundação Oswaldo Cruz. (1994). Casa de Oswaldo Cruz. *Projeto de Criação do Espaço Museu da Vida*. Rio de Janeiro. Mimeo.

Gaspar, A. (1993). *Museus e Centros de Ciências – Conceituação e Proposta de um Referencial Teórico*. Tese de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Educação da USP-SP.

Giraudy, D.; Bouilhet, H. (1990). *O Museu e a Vida*. Rio de Janeiro: Fundação Nacional Pró-Memória; Porto Alegre: Instituto Estadual do Livro – RS; Belo Horizonte: UFMG.

Gohn, M. G. (1999). *Educação Não-Formal e Cultura Política*. São Paulo: Cortez.

Heizer, A. (2005). *Observar o Céu e medir a Terra. Instrumentos científicos e a participação do Império do Brasil na Exposição de Paris de 1889*. Campinas. Tese de Doutorado do Programa de Pós Graduação em Ensino de História e Ciências da Terra da Universidade Estadual de Campinas.

Hooper-Greenhill, E. (1994). Education, Communication and Interpretation: towards a critical pedagogy in museums. In: *The Educational Role of the Museum* (pp.3-25). London: Routledge.

International Council of Museums - ICOM (2001). Article II – Definição. Estatuto aprovado pela 20ª Assembléia Geral. Espanha: julho de 2001. Na web: <http://icom.museum/definition.html> (consultado em julho de 2006).

Jenkins, E. W. (1999). School Science, Citizenship and the Public Understanding of Science. *International Journal of Science Education*, 21(7), 703-710.

Lévy, P. (1996). *As Tecnologias da Inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. Rio de Janeiro: Ed. 34.

Lopes, M. M. (1988). *Museu: Uma Perspectiva de Educação em Geologia*. Campinas: Tese de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação da UNICAMP.

Martín-Barbero, J. (1997). *Dos Meios às Mediações: comunicação, cultura e hegemonia*. Rio de Janeiro: UFRJ.

Martín-Barbero, J. (2002). Jóvenes: Comunicación e Identidad. *Pensar Iberoamérica – Revista de Cultura. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura e Educação*. n.0, fev.

Martín-Barbero, J. (2003). Globalização Comunicacional e Transformação Cultural. In: *Por Uma Outra Comunicação: mídia, mundialização cultural e poder*. Rio de Janeiro: Record.

McManus, P. (1992). Topics in Museums and Science Education. *Studies in Science Education*, 20, 157-182.

Melber, L.; Cox-Petersen, A.M. (2005). *Teacher Professional Development and Informal Learning Environments: Investigating Partnerships and Possibilities*. Journal of Science Teacher Education: 16(2): 103-120.

Morin, E. (2000). *Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro*. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO.

Oppenheimer, F. (1972). The Exploratorium: A Playful Museum Combines Perception and Art In Science Education. *American Journal of Physics*, 40, jul., 978-984.

Organisation for Economic Co-Operation and Development (2000). *Measuring students knowledge and skills: the Pisa 2000 assessment of reading mathematical and scientific literacy*. Paris: OECD.

Pedretti, E.G. (2002). *T. Kuhn meets T. Rex: Critical conversations and new directions in science centres and science museums*. Studies In Science Education, 37, 1-42.

Pedretti, E.G. (2006). *Learning about Science Through Science Centre Exhibitions*. Paper presented at the International Science Museum and Science Teaching and Learning Conference. Taiwan, Kaohsiung: National Kaohsiung Normal University.

Pomian, K. (1984). Coleção. In: *Enciclopédia Einaudi* 1. Memória – História. Lisboa: Imprensa Nacional – Casa da Moeda, 51-86.

Santos, M. (2000). *Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal*. Rio de Janeiro: Record.17-36

Studart, D.C. et al. (2004). Dossiê CECA – Brasil. Educação em Museus: produto ou processo? In: *Musas - Revista Brasileira de Museus e Museologia*, Vol. 1, n. 1. Rio de Janeiro: IPHAN

Ugarte Echevarria, I.; Cuesta Lorenzo, M.; Diaz Palacio, M.P.; Morentin Pascual, M. (2005). *Aportaciones de los Museos y Los Centros de Ciencias a la Educación Científica: Una Investigación con Estudiantes de la Diplomatura de Educación Social*. Enseñanza de las Ciencias. Número extra. VII Congreso Internacional sobre Investigación en la Enseñanza de las Ciencias.

Unesco (2001). Relatório da Assembléia Geral das Nações Unidas. Resolução 56/8, adotada em 21 de Novembro. Proclamação: 2002 – Ano Internacional das Nações Unidas para a Herança Cultural.

Valente, M. E. (1995). *Educação em Museus. O Público de Hoje no Museu de Ontem*. Rio de Janeiro: Tese de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação da PUC-RJ.

Wagensberg, J. (2000). Principios Fundamentales de la Museología Científica Moderna. *Alambique*, 26,15-19.