



NAPIEC

Núcleo de Apoio à Pesquisa em
Inovação em Ensino de Ciências

Divulgação Científica na Sala de Aula

Organizadores:

Marcelo Giordan e Marcia Borin da Cunha



Série

Pesquisa e Inovação
no Ensino de Ciências

USP

Editora UNIFAI

FORMAÇÃO DE PROFESSORES, ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E MUSEUS DE CIÊNCIAS

Martha Marandino

A contribuição dos museus para a formação dos sujeitos

Considerados lugares de divulgação da ciência e de educação, os museus foram se constituindo, ao longo dos séculos, em espaços de formação de diferentes públicos. A maneira com que estas instituições assumiram e promoveram este papel formador, no entanto, modificou-se durante os anos, a partir dos contextos históricos e sociais.

Os Gabinetes de Curiosidades existentes no século 17 documentavam a expansão colonial sobre vários continentes, inclusive a América Latina, e se caracterizavam pelo acúmulo de objetos relativos a diferentes áreas de conhecimento. Eram locais acessíveis somente a um público seleto: a aristocracia preocupada com a preservação dos testemunhos da Antiguidade impulsionava as coleções de objetos que enriqueciam os Gabinetes, passando a representar símbolo de *status*. Esse amplo crescimento de interesses e mudanças de comportamento, contudo, não incorporou a abertura da exposição das coleções ao olhar do grande público (Valen-

te, 1995). Os museus nesse momento tratavam de expor o exótico, os objetos pertencentes a "outras culturas" e o acesso a essas informações restringia-se a poucos.

Durante o século 17 e a primeira metade do 18, a natureza da organização das coleções se transforma e elas passam a ser utilizadas como suportes de demonstração, isto é, para estudo e difusão. Segundo Maria Esther Valente (1995), esse período caracteriza-se pelo afastamento das populações dos museus e encontram-se aí lançados os alicerces de um museu excluyente que só contemplava os que tinham o poder e o saber. É somente no final do século 18 que, conforme esta autora, "o espírito enciclopedista dá provas marcantes de uma preocupação educativa do museu, que deveria permitir que as coleções servissem a esse fim não só aos artistas, mas a toda a população". É assim nesse período que "o caráter público – seu sentido mais uma vez ampliado – passou a significar 'estar aberto à observação de qualquer pessoa' e, gradualmente, o museu tornou-se área especial de sociabilidade". Assim sendo, ao longo do século 19 ocorre a ampliação de programas educativos nos museus, para que o conhecimento chegasse à maior parte possível da população (Valente, 1995, p. 20).

O desenvolvimento das ciências naturais no século 19 marca a forma de expor os acervos acumulados, já oriundos dos trabalhos de pesquisa das áreas de conhecimento do museu e a apresentação refletida as pesquisas desenvolvidas pelas diferentes disciplinas científicas que também começavam a se delimitar. O museu do século 19 pretendia ser um espaço pedagógico de vulgarização, num esforço geral de modernização da sociedade (Köppke, 2002). Esses ideais democratizantes, inspirados na Revolução Francesa, fomentaram a preocupação com o viés educativo das instituições. Os chamados museus "científicos" desse período são marca-

dos pelas coleções, pela exposição de objetos em séries e pela investigação, mas também pelo caráter didático de suas exposições e pela ampliação de atividades voltadas ao público.

É no século 20 que o caráter educativo dos museus se amplia e consolida. A partir de um movimento iniciado no final da década de 60 do século 20, quando se valoriza a presença de exposições mais atraentes e estimulantes para o público, a dimensão educativa é especialmente considerada. A pesquisa científica não é mais tão evidente para o público e as exposições sofrem forte influência das teorias educacionais (Cazelli; Marandino; Studart, 2003; McManus, 1992).

A tecnologia industrial e a preocupação com uma ciência mais voltada à utilidade pública marcam os museus de ciência na segunda metade do século 20, sendo cada vez mais assumidas as funções de ensino dessas instituições. Algumas delas passam a realizar treinamento técnico, difundir a produção científica da época e educar o cidadão comum (McManus, 1992).

Neste período, valorizam-se as visitas a museus pelas escolas e foram criados, em algumas instituições, os chamados serviços educativos, intensificando as reflexões sobre as melhores maneiras de se trabalhar com esse público (García Blanco, 1999). No que se refere à comunicação entre os visitantes e a ciência, a interatividade com os aparatos é extremamente valorizada, o que levou cada vez mais a introduzirem estratégias que facilitassem a comunicação com o público nas exposições. Os museus e centros de ciência nesse período focam-se na percepção dos fenômenos e na aprendizagem dos visitantes, ocorrendo a ampliação dos públicos que acessam esse equipamento cultural.

Os processos de inclusão têm sido uma das grandes bandeiras dos museus no século 21. Além da preocupação com o ensino, aprendizagem e entretenimento presentes no século anterior, o compromisso social com a ampliação dos variados públicos, mas também com diversidade e

acessibilidade são alguns dos focos dos projetos educativos e culturais dos museus de hoje. Como indica Amanda Tojal (2007), o principal obstáculo hoje para a fruição das diferentes manifestações culturais é de natureza simbólica, sendo assim necessária a alfabetização para que este código seja reconhecido. Para esta autora, especialista brasileira com relação à acessibilidade em museus, “cabe às políticas públicas prever investimentos para a ampliação do repertório cultural dos mais diversos setores da população, investimentos estes que só serão viabilizados com o estabelecimento de parcerias tanto com *órgãos educacionais como também com outras instituições públicas e privadas*” (Tojal, 2007, p. 80).

Sendo os museus uma dessas instituições, seu papel na ampliação do repertório cultural dos cidadãos, para Tojal, é crucial, e esses locais necessitam estar em “sintonia com o pensamento contemporâneo de respeito e reconhecimento da diversidade cultural e social trabalhando a favor não somente da comunicação de seus objetos culturais, sob um ponto de vista multicultural, como também contribuindo para a democratização cultural por meio dos processos de inclusão social” (2007, p. 81).

O tema da democratização e inclusão nos museus acaba também refletindo sobre seu próprio fazer e se questiona cada vez mais as rígidas hierarquias de poder que se instalaram no interior dessas organizações, estimulando que os diversos setores e sujeitos da instituição e do público participem dos processos de decisões (Aidar, 2002).

As demandas contemporâneas para estas instituições acabam responsabilizando ainda mais os setores educativos. Para Tojal (2007), contudo, as mudanças não podem ficar restritas às questões de ampliação da frequência de diferentes tipos de públicos. É necessário trabalhar para a eliminação de barreiras de acesso aos museus, sejam elas físicas, sensoriais, financeiras, atitudinais e intelectuais, e promover o envolvimento das pessoas com essas instituições.

Conhecer melhor os diferentes públicos e suas demandas, interesses e conhecimentos prévios, e aperfeiçoar ações que satisfaçam suas expectativas são hoje itens recorrentes na literatura sobre o tema. Assim, ampliam-se materiais e programas com a finalidade de oferecer reflexões e propostas concretas de formação de educadores para lidar com o enorme desafio de educar públicos tão diversos como os que frequentam os museus (Martins et al., 2013).

É possível perceber que o público foi assumindo papel central nas ações dos museus ao longo de sua existência e que a perspectiva educativa passou a ser uma das importantes finalidades destas instituições. O caráter formativo dos museus, presente desde o início, transformou-se na busca por ampliar e incluir de forma qualitativa os variados públicos. Quem é, no entanto, o visitante dos museus brasileiros e, em especial, dos museus de ciências no país? Ainda são recentes as pesquisas que revelam esses dados, mas já existem estudos nessa direção.

Segundo o site do Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional/Iphan,¹ a partir de pesquisa sobre o público realizada em 11 museus no Rio de Janeiro e em Niterói em 2005, as visitas a museus atraem pessoas empregadas com alta remuneração. Dentre aqueles que declararam não exercer atividade remunerada, mais da metade (53,4%) estuda. O nível escolar dos visitantes dos museus é elevado, dado que 45,7% declararam ter concluído o ensino superior, enquanto o nível médio de anos de estudo da população da Região Metropolitana do Rio de Janeiro é de 8,3 anos, correspondendo ao ensino fundamental. Quanto à faixa etária, adultos e jovens de cor branca são maioria entre os visitantes. O número de visitantes que se declararam brancos (67%) é maior que o da população residente na Região Metropolitana (57%), segundo os dados da Pesquisa Nacional de

¹ Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/portal/montarDetalheConteudo.do?retorno=detalheNoticia&sigla=Noticia&id=13407>>. Acesso em: 24 jul. 2014.

Amostra por Domicílio – Pnad/2004. Interessante notar que aqueles que recebem maior proporção de visitantes não brancos são o Museu do Índio (52,7%), o Museu de Astronomia e Ciências Afins (48%) e o Museu da Vida (46%), esses dois últimos museus de ciências naturais.

Segundo o levantamento, o público de visitantes das instituições pesquisadas é predominantemente do sexo feminino, com exceção do Museu Aeroespacial, no qual predomina o masculino (68%), resultado este compatível ao observado na população residente na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, de acordo com os resultados da Pnad.

A maioria dos visitantes (64,4%) declarou ser a primeira visita àquele museu e as visitas costumam ser em família para satisfazer a curiosidade, conhecer coisas novas e também pelos assuntos expostos. Cabe ainda destacar que, para 60,5% dos visitantes, a diversão conta entre os motivos para a visita e que 43,3% visitaram para acompanhar outras pessoas.

Sibele Cazelli, em seu Doutorado, indica que os contrastes socioeconômicos da sociedade brasileira também se manifestam na desigualdade do acesso aos espaços públicos de cultura e que os jovens brasileiros, residentes no município do Rio de Janeiro, visitam museus e têm acesso a eles por meio de suas famílias ou da escola na qual estudam. A investigação desta autora revela que o capital social baseado na escola contribui para a ampliação da experiência cultural dos jovens em geral e dos jovens pertencentes às escolas públicas em particular: “Em outras palavras, as escolas municipais possuem um papel ativo e equalizador, particularmente relevante para os jovens cujas famílias têm menor volume de capital cultural” (Cazelli, 2005, p. 206). Esses dados, segundo a pesquisadora, reforçam a relevância de uma política mais ativa e mais efetiva de aprimoramento dos acervos, da preservação de coleções e dos programas educacionais de museus.

As investigações indicadas, ainda que não representem o perfil geral dos visitantes de todos os museus do Brasil, expressam aspectos relevantes que devem ser pensados com muita cautela se a finalidade é ampliar e qualificar melhor as visitas aos museus no país. Para isso, a preocupação com a formação de educadores, tanto no âmbito da educação formal quanto na não formal, torra-se elemento-chave no sentido de torrar a visita aos museus um momento de prazer, de aprendizado, de lazer e de fruição. Conhecer como funcionam os processos educativos nos museus apresenta-se como um caminho necessário para que cada vez mais as ações educacionais oferecidas por esses locais possam atrair e ir ao encontro dos interesses e demandas dos visitantes. No que se refere aos museus de ciências, trata-se de promover o empoderamento do visitante em relação aos diferentes aspectos que envolvem o conhecimento científico e sua relação com a sociedade e, dessa forma, é necessário que as parcerias entre a escola e o museu possam efetivamente contribuir na perspectiva da alfabetização científica.

Sobre qual Alfabetização Científica (AC) estamos falando?

Existem muitos trabalhos que analisam e propõem formas de estudar a alfabetização científica na educação formal. Há vasta literatura sobre o conceito e os significados da expressão e nos apoiamos aqui no trabalho de Lucia Sasseron, a qual propõe três eixos estruturantes para a AC (Sasseron, 2008). *Compreender os termos básicos e os conceitos científicos fundamentais*, para esta autora, “corresponde ao primeiro eixo e relaciona-se à possibilidade de trabalhar com os alunos a construção de conhecimentos científicos necessários para que seja possível a eles aplicá-los em situações diversas e de modo apropriado em seu dia-a-dia”. O segundo eixo

está relacionado à *compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática*, revelando a compreensão da ciência como um corpo de conhecimentos em constantes transformações. Este eixo, para Sasseron (2008) fornece “subsídios para que o caráter humano e social inerentes às investigações científicas sejam colocados em pauta. O *entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente*, terceiro eixo proposto, identifica a articulação entre esses elementos reforçando a necessidade de se compreender as aplicações dos saberes construídos pelas ciências considerando as ações que podem ser desencadeadas pela utilização dos mesmos” (p. 65).

Com base nos eixos propostos, é possível afirmar que existem diferentes formas de nos relacionarmos com a ciência e diante dessas possibilidades, como a parceria entre a escola e os museus podem efetivamente contribuir nessa perspectiva? Como promover a formação dos professores de maneira a incorporar aos processos de ensino e aprendizagem o incremento de ações que permitam a promoção da AC? Um passo é, sem dúvida, conhecer o que os museus podem oferecer para contribuir nesse objetivo. Essas iniciativas ainda são tímidas no Brasil (Contier, 2009), mas temos desenvolvido investigações que podem nos ajudar a refletir sobre o tema.

As contribuições (e os desafios) para a alfabetização científica por meio dos museus de ciências

Qual o potencial dos museus em promover a alfabetização científica de seus visitantes? Tania Cerati (2014) observa que existem vários argumentos a favor de que este processo ocorre ao longo da vida, com os espaços não formais de educação revelando-se importantes para que se promovam avanços significativos na AC da população. Para esta autora, os museus têm se mostrado como instituições relevantes para a melhoria

do aspecto cultural da AC, apresentando exposições que ilustram os conceitos científicos, além de aspectos econômicos e profissionais, inclusive motivando jovens para carreiras científicas e tecnológicas.

Muitos autores têm reforçado esse grande potencial que os museus de ciências possuem na promoção da AC. Em especial, por meio das exposições e seus elementos – objeto, texto, espaço e tempo – é possível evidenciar maneiras diversificadas de alcançar este processo.

Reivindicar que ocorra o processo de AC em uma exposição é utilizar ferramentas que desencadeiam esse processo, como leitura de textos, catálogos e folders, visitas auditivas, informações via internet/celular, oficinas, visitas guiadas, equipamentos interativos, workshops, palestras, vídeos, dentre outros. Essas ferramentas devem possibilitar a compreensão de temáticas científicas e suas relações com a sociedade, isto é, o discurso expositivo deve propiciar não só a leitura e o entendimento das informações advindas das Ciências, mas também a interpretação de seu papel social (Cerati, 2014, p. 45).

Para além da dimensão conceitual, que promove o acesso aos conceitos científicos por meio dos elementos expositivos, os museus podem também revelar dimensões políticas e institucionais da produção de conhecimento científico. Com base nos organismos conservados em uma exposição, por exemplo, é possível realizar comparações entre seres e ambientes, compreendendo suas relações, mas também estudar comportamentos, entender como os espécimes são coletados, conservados, pesquisados e classificados, tendo acesso assim às informações de caráter teórico e procedimental relacionadas às Ciências Naturais. É igualmente possível, contudo, apresentar a dimensão processual da Ciência, fornecendo aos visitantes informações sobre as controvérsias que caracterizam a produção do conhecimento científico (Marandino, 2009).

Como analisado por nós anteriormente (Navas; Contier; Marandino, 2007), a abordagem da controversia científica e tecnológica em museus implica desafios e demonstra possibilidades de engajamento do público. Para MacDonald e Silverstone (1992), os museus de ciências têm a potencialidade de estabelecer relações significativas entre controversia científica e comunicação pública da ciência, tendo assim o potencial de contribuir na formação de cidadãos críticos e participativos. Para estes autores, a controvérsia pode trazer a ideia de que os fatos científicos são sempre negociados e que essa negociação não está confinada à comunidade científica, pelo contrário, envolve, de vários modos, outros atores sociais relacionados com os processos de representação e apropriação pública da ciência.

É possível assim afirmar que o “diálogo” e o “debate” mostram-se estratégias para engajar ao público e que as exposições denominadas “exposições-críticas”, como aponta Ermínia Pedretti (2004), têm o potencial de aumentar a aprendizagem por humanizarem os conteúdos científicos, por provocarem emoções, por estimularem o diálogo e o debate e por promoverem a reflexão e o posicionamento crítico. Estas oferecem algo mais do que simples explicações sobre teorias e princípios, e tocam no cerne das controvérsias e dos debates, fazendo com que os visitantes se envolvam intelectual e emocionalmente com as questões apresentadas. Exposições críticas promovem reflexão por explicitarem os processos da ciência, o papel do poder, da política, da cultura e das crenças pessoais nos processos da ciência. Será, no entanto, que os museus brasileiros têm desenvolvido ações que promovam a AC? E mais, será que o público tem se apropriado da ciência nesta perspectiva?

Temos desenvolvido algumas investigações que buscam analisar a contribuição dos museus de ciências para o processo de AC de seus visitantes. Tais pesquisas revelam, ao mesmo tempo, interessantes iniciativas nesta perspectiva, mas também os enormes desafios que ainda são colocados.

Em artigo em que se discutiu a questão do uso de temas controversos em exposições de museus, junto com Ana Maria Navas e Djiana Contier, analisamos elementos de três exposições, uma mexicana e duas brasileiras. Os resultados apontaram que os museus podem trazer à luz questões sobre a relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, no entanto são muitos os obstáculos para a apresentação de temáticas controversas em espaços públicos e que necessitam de apoio financeiro de diferentes fontes para manter suas ações de divulgação. As exposições estudadas mostravam, em certa medida, como as decisões do campo dito científico acabam sendo também de natureza política, social e econômica e trazer essas imbricadas relações faz com que o museu possa provocar no visitante a reflexão sobre essas questões (Navas; Contier; Marandino, 2007).

A pesquisa de mestrado realizada por Djiana Contier (Contier, 2009), analisando as exposições de três museus brasileiros, procurou identificar como estas exploram as relações e as interferências mútuas entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS). O trabalho de Contier revelou a pouca presença nas exposições de museus brasileiros das discussões hoje hegemônicas no campo da filosofia e da sociologia da ciência. Sobre as relações CTS, os dados apontam que em algumas exposições existe a intenção de abordá-las e que isto ocorre com temas ligados, por exemplo, às questões ambientais. Devido ao desafio de encontrar exposições que trabalhassem nessa interface no cenário nacional, Contier discute também em seu trabalho algumas explicações para a baixa representatividade desse tipo de exposição.

Leonardo M. Moreira, em sua tese (Moreira, 2013), ao estudar uma encenação teatral realizada em um centro de ciências no Brasil, identificou que a dimensão relacionada aos conceitos e conhecimentos básicos da ciência e da tecnologia é contemplada em menor intensidade que outras, como a natureza da ciência e da tecnologia e as relações entre ciência, tecnologia,

sociedade e meio ambiente. Especificamente com respeito ao espetáculo analisado, o trabalho de Moreira aponta que os diversos sistemas cênicos são mobilizados na abordagem das diferentes dimensões da alfabetização científica, contribuindo para a construção de ideias a respeito da ciência e da tecnologia, favorecendo por vezes algumas dimensões mais que outras.

Em outra perspectiva, Tania Cerati (2014) investigou o potencial que uma exposição de um jardim botânico possuía para a promoção da AC e, ainda, se o público visitante experimentava situações onde este processo era realizado. Os resultados da tese revelam que a exposição, apesar de não ter sido elaborada com este intuito, possuía elementos pertencentes a diferentes dimensões da AC em seus aspectos científicos, institucionais, sociais e afetivos/estéticos. A autora, no entanto, identificou que o indicador científico, referente aos aspectos conceituais e procedimentais da ciência, foi o mais percebido tanto na exposição quanto nos diálogos das famílias, indicando que nem todos os atributos da AC eram promovidos na exposição.

Os trabalhos indicados, mesmo que tenham analisado exposições específicas e que seus resultados não possam ser generalizados para o conjunto de museus de ciências, revelam alguns indícios que ajudam a compreender se e como esses locais vêm contribuindo para a AC. Neste sentido, é possível perceber ausências nos museus de abordagens que revelem a Ciência como uma instituição política, social e cultural. Se por um lado as pesquisas indicam que os museus participam dos processos de ensino e aprendizagem dos conceitos científicos (Cerati, 2014; Campos, 2013; Bizeira, 2009; Allen, 2002), por outro, parece que eles contribuem ainda timidamente para o reconhecimento dos aspectos relacionados à natureza da ciência, às relações Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) e ao desenvolvimento do protagonismo e participação pública.

Diante do desafio exposto, como podemos contribuir para que as visitas aos museus possam promover, de forma mais efetiva, o processo de AC dos alunos? Em especial, como as universidades, por meio da formação inicial e continuada de professores, pode incrementar o papel da visita aos museus na formação dos sujeitos na perspectiva da AC?

Universidade, Escola e Museu: ações para promoção da AC na formação de professores

Sabemos que para muitos públicos a possibilidade de acesso à cultura científica por meio dos museus se dá principalmente por intermédio da escola (Cazelli, 2005) e concordamos com as reflexões de Sibebe Cazelli anteriormente citadas sobre a necessidade de os museus se aprimorarem para ampliar e melhor qualificar o acesso a essas instituições. Entendemos também, no entanto, que se a escola possui um papel tão relevante na promoção deste acesso, é fundamental que os conteúdos relativos à visita aos museus sejam incluídos na formação inicial e continuada de professores na perspectiva da alfabetização científica.

Pensar a formação dos professores nessa perspectiva implica necessariamente a inserção de novos temas nos cursos de formação inicial e continuada, gerando a urgência de se repensar tanto os conteúdos curriculares como as atividades práticas e os estágios nas licenciaturas. Tópicos relacionados ao planejamento de atividades extraclasses, as discussões sobre modalidades educacionais como educação formal, não formal e informal, são alguns deles. No que se refere aos museus especificamente, conhecer a história dessas instituições e o que vem sendo apontado pelas pesquisas sobre as possibilidades e os desafios de ensino e aprendizagem por meio de visitas e outras ações educativas devem estar entre os conteúdos abordados nas disciplinas de formação. É necessário ainda promover

estratégias didáticas diferenciadas que considerem esses novos conteúdos, como as visitas aos museus, os estudos de meio, a mediação didática por meio de objetos de coleção, de textos, de imagens e da própria monitoria.

A inserção de novos conteúdos e de inovações com relação às estratégias de ensino e aprendizagem revela movimentos de criação didática nas disciplinas de ensino superior. Ocorre desse modo a produção de novos conhecimentos no campo da educação e da divulgação científica que deverão ser adaptados e transformados em conteúdos de ensino para a formação de educadores. Esse movimento também mobiliza a criação de novos produtos didáticos como textos, livros, propostas de atividades, materiais virtuais e tridimensionais como aporte para o desenvolvimento desses novos tópicos de conteúdo voltados a educação em museus. Tal dinâmica revela ainda que os currículos do nível superior de ensino encontram-se em constante adaptação a novas demandas sociais de formação e acreditamos que a inclusão, de forma sistematizada, de conteúdos e práticas ligados à educação não formal no ensino de ciências sejam elementos relevantes para melhor qualificar os professores, fortalecendo a relação entre as universidades, as escolas e os museus.

Formação de professores, museus e alfabetização científica

A inserção de conteúdos e práticas ligadas à educação não formal e museus de ciências vem sendo defendida por nós há algum tempo. Gostaríamos, contudo, de aprofundar essa proposta, ampliando esta ideia não somente para a inclusão destes tópicos, mas para que os museus possam efetivamente contribuir para o processo de alfabetização científica em suas diferentes dimensões.

Há uma produção internacional e nacional relativamente ampla que analisa o potencial e os desafios dos museus no que se refere à aprendizagem. Deste universo, algumas pesquisas apostam na efetiva presença da aprendizagem ao longo das visitas (Falk; Storksdieck, 2005) enquanto outras ponderam sobre os elementos que podem influenciá-la, não sendo este processo algo garantido no encontro entre sujeitos e objetos nos museus (Campos, 2013; Bizerra, 2009). Alessandra Bizerra, em sua tese de doutorado, desenvolveu uma reflexão sobre o entendimento do papel social dos museus no que diz respeito à apropriação e reprodução da cultura, utilizando o referencial histórico-cultural, baseado nas ideias de Vigotski, Leontiev e Davidov e focado no processo de aprendizagem de conceitos e práticas. A autora assume assim que essas instituições são locais em que o processo de aprendizagem está presente, mas não necessariamente a *atividade de aprendizagem*, propondo uma diferenciação entre estes conceitos com base na Teoria da Atividade. Os resultados da autora indicam que os museus devem ser vistos como estruturas mediadoras, facilitadoras das múltiplas possibilidades de interação entre o sujeito e a cultura, mas que ações educativas organizadas devem ser feitas para que isso realmente ocorra.

Com base no trabalho de Bizerra (2009) e a partir de inúmeras investigações já realizadas sobre o tema, podemos indicar que os museus podem sim contribuir para aprendizagem de conceitos, mas que este processo implica procedimentos de mediação para sua efetiva realização. Acreditamos, ainda que se por um lado a aprendizagem conceitual é uma das dimensões da alfabetização científica, por outro os museus podem também promover outras possibilidades deste processo.

Os museus, dado seu papel histórico na produção da ciência e na importância que possuem para revelar os aspectos conceituais e procedimentais, mas também políticos e sociais desta produção, são instituições

que certamente podem contribuir para uma apresentação contextualizada, uma abordagem politizada e, conseqüentemente, para a construção de uma visão crítica e uma percepção mais elaborada da ciência. As exposições críticas podem levar ao público assuntos científicos de relevância social, política e econômica, promovendo uma abordagem da ciência que assuma o enfoque CTS (Navas, Contier; Marandino, 2007).

É possível identificar, como vimos, algumas iniciativas, de exposições que trazem à luz os debates sobre as interferências entre ciência, tecnologia e sociedade, contribuindo assim para a formação de seus públicos na perspectiva de diferentes dimensões e eixos da alfabetização científica. A visita a exposições que possuem elementos relacionados à compreensão do papel das instituições museológicas na produção do conhecimento, em suas dimensões políticas, por exemplo, podem levar o visitante e perceber o relevante papel que esses locais desempenham na construção da ciência no país (Cerati, 2014). Não basta, contudo, que as instituições se organizem promovendo atividades nessa direção. A leitura das exposições pelos visitantes e as finalidades das visitas e da participação dos variados públicos nas atividades promovidas pelos museus também podem e devem considerar essas possibilidades. Preparar os visitantes para esse tipo de leitura é papel do museu, mas também da universidade e da escola.

Como vimos, em atividades como as encenações sobre temas de ciência realizadas pelos museus onde a vida de cientistas é apresentada, dimensões referidas à relação entre ciência e sociedade emergem e podem gerar discussões importantes para que os alunos possam entender os aspectos humanos e afetivos da produção do conhecimento (Moreira, 2013). O visitante, também, ao perceber que um determinado espaço natural foi preservado por um jardim botânico, como uma mata em meio urbano, com fins de pesquisa, fruição e conservação, toma consciência sobre as funções

sociais que essas instituições possuem na promoção da conservação das espécies e ambientes, mas também na investigação necessária para que estes processos se efetivem (Cerati, 2014).

Estimular o olhar do visitante para que ele possa perceber que nos museus de história natural, por exemplo, nada é “realmente natural” entre os espécimes expostos, ou seja, tudo é produto de conhecimentos em uma montagem paleontológica ou em um espécime naturalizado exposto sozinho ou em um diorama (Van-Prætl, 2003) é revelar, de certa forma, os bastidores da produção da ciência. Pode-se assim reforçar a ideia de que as exposições são construções sociais e fruto também de concepções e de ideias da e sobre a ciência.

Para que os professores possam estimular esse olhar entre os alunos é necessário, antes de tudo, que existam museus ao seu alcance e que eles sejam estimulados como cidadãos a frequentar estes locais. Ainda estamos, em termos de país, longe de uma situação de democratização do acesso aos espaços culturais pela população (Cazelli, 2005), sendo que a formação de sujeitos frequentadores de museus é uma política a ser fomentada. É imprescindível, no entanto, que os professores possam exercer esse olhar instruído sobre as exposições e entendemos que é exatamente nos cursos de formação que isto poderá ocorrer.

Assim sendo, seja na formação inicial dos professores de ciências, seja na continuada, é fundamental que estes sejam público nos museus. É igualmente necessário que nas disciplinas destes cursos os conteúdos anteriormente citados estejam presentes. Os estágios em espaços não formais que discutam a relação entre museu e escola devem ser estimulados de forma a compreender como ocorrem os processos educativos nesses locais e como escolas e museus se organizam para que o encontro entre sujeitos, objetos e conhecimentos ocorra. Não se trata de trocar ou

minimizar a importância dos estágios escolares na formação do professor, mas de efetivamente ampliar as possibilidades de formação e promover acessos de formas diferenciadas à cultura científica.

Referências

- AIDAR, G. Museus e inclusão social. *Revista Ciências e Letras*. Patrimônio e Educação, Porto Alegre: Faculdade Porto Alegrense de Educação, Ciências e Letras, n. 31, 2002.
- ALLEN, S. Looking for learning in visitortalk: a methodological exploration. In: LEINHARDT, G.; CROWLEY, K.; KNUTSON, K. (Ed.). *Learning conversations in museums*. University of Pittsburgh: Lawrence Erlbaum, 2002. p. 259-302.
- BIZERRA, A. *Atividade de aprendizagem em museus de ciências*. 2009. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- CAMPOS, N. F. *Percepção e aprendizagem no museu de zoologia: uma análise das conversas dos visitantes*. 2013. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.
- CAZELLI, S. *Ciência, cultura, museus, jovens e escolas: quais as relações?* 2005. Tese (Doutorado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, PUC-Rio, Brasil, 2005.
- CAZELLI, S.; MARANDINO, M.; STUART, D. Educação e comunicação em museus de ciências: aspectos históricos, pesquisa e prática. In: GOUVÊA, G.; MARANDINO, M.; LEAL, M. C. (Org.). *Educação e museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciências*. Rio de Janeiro: Editora Access; Paperfi, 2003.

- CERATI, T. M. *Educação em jardins botânicos na perspectiva da alfabetização científica: análise de uma exposição e público*. 2014. 254 f. Tese de Doutorado. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2014.
- CONTIER, D. *Relações entre ciência, tecnologia e sociedade em Museus de Ciências*. 2009. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- FALK, J. H.; STORKSDIECK, M. Learning science from museums. *História, Ciências, Saúde, Manguinhos*, 12, p. 117-143, 2005.
- GARCÍA BLANCO, A. *La exposición, un medio de comunicación*. Madrid: Akal, 1999.
- KÖPTKE, L. *A parceria educativa: o exemplo francês*. Cadernos do Museu da Vida: O formal e o não-formal na dimensão educativa do museu. Rio de Janeiro: Museu da Vida: Museu de Astronomia e Ciências Afins, 2001-2002. p. 70-79.
- MACDONALD, S.; SILVERSTONE, R. Science on display: the representations of scientific controversy in museum exhibitions. *Public Understanding of Science*, v. 1 (1), p. 69-87, 1992.
- MARANDINO, M. Museus de ciências, coleções e educação: relações necessárias. *Museologia e Patrimônio*, v. 2, p. 1-12, 2009.
- MARTINS, L. (Org.). *Formação de públicos de museus e centros culturais*. São Paulo: Percebe, 2013.
- McMANNUS, P. Topics in Museums and Science Education Studies. *Science Education*, v. 20, p. 157-182, 1992.
- MOREIRA, L. M. *O teatro em museus e centros de ciências: uma leitura na perspectiva da alfabetização científica*. 2013. 180 f. Tese (Doutorado) – São Paulo: Universidade de São Paulo, 2013.

- NAVAS, A. M.; CONTIER, D.; MARANDINO, M. Controvérsia científica, comunicação pública da ciência e museus no bojo do movimento CTS. *Ciência&Ensino*, v. 1, p. 1-12, 2007.
- PEDRETTI, E. G. Perspectives on Learning Through Research on Critical Issues-Based Science Center Exhibitions. *Science Education*, 88 (Suppl. 1):34-47, 2004.
- SASSERON, L. H. *Alfabetização científica no Ensino Fundamental: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula*. 2008. Tese (Doutorado) – São Paulo: Universidade de São Paulo, 2008.
- TOJAL, A. P. da F. *Políticas públicas culturais de inclusão de públicos especiais em museus*. 2007. Tese (Doutorado) – São Paulo: Universidade de São Paulo, 2007.
- VALENTE, M. E. *A educação em museu: o público de hoje no museu de ontem*. 1995. Dissertação (Mestrado) – Rio de Janeiro: Departamento de Educação PUC-RJ, 1995.
- VAN-PRAËT, M.; POUCEY, B. Les musées, liex de contre-éducation et de partenariat avec l'école. *Éducation&Pédagogies*, n. 16, p. 22-29, 1993.
- VAN-PRAËT, M. A educação no museu, divulgar “saberes verdadeiros” com “coisas falsas”. In: GOUVÊA, G.; MARANDINO, M.; LEAL, M. C. (Orgs.). *Educação e museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciência*. Rio de Janeiro: Access Editora; Faperj, 2003. p. 47-62.

UTILIZAÇÃO DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM SALAS DE AULA DE QUÍMICA

Luciana Nobre de Abreu Ferreira
Salette Linhares Queiroz

Dadas as atuais demandas para o ensino de ciências, as quais sinalizam a “necessidade de conhecimento a fim de interpretar e avaliar informações, até mesmo para poder participar e julgar decisões políticas ou divulgações científicas na mídia” (Brasil, 1997, p. 27), diversos estudos têm sido realizados com o intuito de propor recursos e estratégias que apresentem potencial de atender a tais necessidades. Nessa perspectiva, textos de divulgação científica (TDC) têm recebido destaque, com seus benefícios sendo apontados na literatura especializada, os quais passam pelo simples estímulo ao hábito da leitura, podendo alcançar o desenvolvimento da capacidade crítica e uma compreensão mais adequada sobre a ciência por parte do alunado. De fato, tais contribuições vão ao encontro de propósitos explicitados nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), quando demonstram que apresentar a ciência como construção humana para uma compreensão do mundo é uma meta para o ensino. De acordo com o documento: