

PEDAGOGIA E DIDÁTICA/ PESQUISA E AVALIAÇÃO EM CENTROS E MUSEUS DE CIÊNCIA

Coordenação: Virgínia T. Schall
Centro de Pesquisas René Rachou
Fundação Oswaldo Cruz, Brasil
Minas Gerais - Brasil

INTRODUÇÃO

O *Seminário Internacional: Implantação de Centros e Museus de Ciência* teve por objetivo trazer uma significativa contribuição para a área de educação em ciência, servindo para a atualização dos profissionais da área, assim como para auxiliar na elaboração de estratégias que possam orientar a implantação de centros e museus de ciência no país. Os centros e museus de ciência, nos países desenvolvidos, são parte de uma estratégia a longo prazo, com o objetivo de aumentar o nível de conhecimento e capacitação do cidadão em ciência e tecnologia, por meio de métodos informais de educação. A crescente evolução tecnológica da sociedade, desde a vida cotidiana da população aos métodos de produção, tem gerado uma demanda crescente por indivíduos com conhecimentos básicos de ciência e capacitação tecnológica. A competitividade econômica dos países encontra-se, atualmente, dependente do grau de preparo de seus recursos humanos em ciência e tecnologia. As condições mínimas de compreensão dos processos tecnológicos e de entendimento dos conceitos científicos básicos, que o geraram, são partes fundamentais dessa estratégia de capacitação. Assim, o evento buscou contribuir para a consolidação dessa estratégia no Brasil.

Após diversos dias de apresentações de palestras sobre os mais variados temas relevantes para as áreas museológica e educacional, alguns grupos se reuniram em *workshops* temáticos, de modo a discutir e elaborar sínteses sobre os aspectos focalizados.

Em relação ao tema do grupo: "Pedagogia e didática/pesquisa e avaliação em centros e museus de ciência", após uma breve consideração teórica sobre a área, os principais pontos discutidos serão descritos e comentados, de modo a traçar um panorama geral, de acordo com as idéias dos profissionais participantes; estando ciente, porém, de que o debate transcendeu o presente relato, uma vez que está circunscrito às possibilidades de registro de um participante.

BREVES CONSIDERAÇÕES SOBRE O PROCESSO PEDAGÓGICO NOS MUSEUS E CENTROS DE CIÊNCIA

Os museus de ciência caracterizam-se como espaços privilegiados para a promoção da divulgação científica, considerando que podem oferecer uma perspectiva de compreensão histórica da evolução do conhecimento, assim como apresentar as novidades e incentivar discussões sobre os avanços mais recentes. Além da própria expansão e multiplicação desses espaços, a área dos museus e centros de ciência tem apresentado uma intensa dinâmica de reconstrução de suas referências teóricas e práti-

cas. Caro (1996) apresenta uma revisão crítica dos desafios e conflitos existentes entre as tendências tradicionais e modernas dos museus de ciência, incluindo a evolução dos museus mais tradicionais, construídos inicialmente como centros repositórios de coleções científicas. A despeito das mudanças em curso, tanto os museus quanto os centros de ciência apresentam núcleos comuns que caracterizam a sua identidade, motivados ambos pela importância da tecnociência na vida moderna e pela possibilidade de torná-la compreensível e acessível à população. Trata-se de um compromisso de estimular maior compreensão dos processos técnico-científicos, de motivar vocações científicas e possibilitar a construção de um conhecimento fundamental para a formação de um cidadão crítico e participante (GADELHA; SCHALL, 1999).

Atualmente, a educação tem sido considerada uma responsabilidade social dos museus, caracterizando-se como sua missão primeira. Segundo a Associação Americana de Museus, se as coleções são o *coração* dos museus, o compromisso com a educação científica, a apresentação de idéias por meios estimulantes, é o seu *espírito* (DURANT, 1994). De acordo com Joel Bloom (1994), presidente emérito do Museu de Ciência do Instituto Franklin, em Philadelphia (EUA), há consenso de que “o nosso futuro depende das decisões que tomamos em relação a como educar nossas crianças em face dos desafios do próximo século”.

Embora seja óbvio o compromisso dos museus com a educação, muitas questões se colocam quanto ao alcance e à natureza do processo educativo que tem lugar nos ambientes museológicos, como discutido por diversos autores no livro organizado por Durant (1994). São diversos os pontos de vista, como o de W. L. Boyd, presidente do Museu de História Natural de Chicago. Segundo ele, o público tende a ver os museus como instituições culturais que apenas enriquecem ou ilustram o ensino formal, este sim associado à verdadeira educação. Por sua vez, Frank Oppenheimer, do Exploratorium de São Francisco, propôs o conceito de “alfabetização científica”, referindo-se ao importante papel dos museus enquanto capazes de estimular uma atitude intelectual ativa, promovendo a capacidade de ler, compreender e expressar opinião sobre assuntos de caráter científico. Oppenheimer considera desapropriada essa dicotomia colocada entre ensino formal e informal, assinalando que “o objetivo da educação é o de transmitir cultura e os museus desempenham um crescente e importante papel nesse processo”. Afirma, ainda, que é um erro pensar que preservar a cultura é distinto de transmiti-la por meio da educação. Discussões dessa natureza ainda permanecem nos dias atuais, e diversos relatórios de comissões internacionais de museus apontam para a importância de estudos que promovam maior compreensão de como o público pode aprender melhor nos ambientes museológicos, assim como possam desenvolver uma teoria sobre a aprendizagem nos museus. Segundo a maioria dos autores, as discussões acabam se remetendo para aspectos metodológicos e específicos quanto a atividades e materiais mais adequados, o que é também importante, embora não tanto quanto buscar definições mais claras sobre os fundamentos do processo educativo no contexto dos museus (DIERKING, 1991).

A despeito desse importante desafio, alguns pontos de consenso têm sido reafirmados por meio de experiências e avaliações sucessivas que demonstram o papel educativo dos museus. Um deles é o de que, nos museus, a aprendizagem se dá através do contato com as “coisas reais”, as quais representam a base da experiência museológica e o fundamento do seu potencial educativo. Aprender sobre a arte francesa em um museu é poder, por exemplo, entrar em contato com a obra original dos impressionistas. Em museus de ciência, é possível refazer um experimento que demonstre processos e princípios científicos, ver um animal se comportando em seu ambiente recriado, observar fenômenos etc. Assim, os museus são locais de alfabetização visual, científica e histórica (MILES, 1987). Dessa forma, o conhecimento se constrói, opiniões se formam e a sensibilidade estética é aflorada, num processo aberto de comunicação, que permite a cada pessoa explorar, sentir, pensar e tocar, de modo singular e autônomo. O objetivo, então, é o de estimular o desejo de aprender, por meio de um processo espontâneo, individualizado, que não deve ser jamais imposto ao visitante. Quando a educação nos museus se torna professoral e baseada em comunicação verbal, está se desvirtuando do que caracteriza genuinamente um ambiente museológico.

Outro ponto essencial é o da perspectiva histórica dos museus, em que a experiência humana é apresentada em um contexto, localizada no tempo e no espaço. Esse é um elemento fundamental para o ensino de ciência, que requer a noção de um conhecimento em contínua transformação, o que é ainda mais significativo perante a velocidade e a quantidade da informação hoje circulante. Os acervos historicamente representativos dos museus de ciência os transformam em ambientes ideais para o entendimento da historicidade da ciência, para a reflexão crítica sobre o passado e o exercício preditivo sobre o futuro, sobre os possíveis rumos e as necessárias ações humanas (SCHALL, 1998; GADELHA, 1998).

A partir do desenvolvimento dos *science centers*, difundiu-se a idéia dos "espaços interativos", caracterizados pelo fazer, manipular, experimentar, tais como as atividades conhecidas como *hands-on*, hoje mundialmente difundidas e avaliadas como atrativas e eficazes para a ampliação da educação científica perante o público não-especializado. Essa concepção de museu interativo incluiu propostas de experimentação e diversos recursos de comunicação, estimulando a observação e o registro, preponderantes na metodologia científica, para estabelecer conexões entre os resultados da manipulação efetiva e a busca de conclusões por intermédio do raciocínio. Para atender a esse propósito, os museus devem oferecer desafios distintos para as diferentes faixas etárias, estimulando a curiosidade sobre a ciência, proporcionando meios de experimentar seus procedimentos, associando-a aos fatos da realidade cotidiana, incentivando o público à formulação de suas próprias questões. Nesse ponto, teorias que informam sobre o desenvolvimento cognitivo da criança, como os trabalhos de Piaget (1978, 1993) e de Vygotsky (1996), são valiosas para o planejamento de tais atividades. Essas idéias são fundamentais para a adequação das propostas aos diferentes públicos e para estabelecer diferentes níveis de aprofundamento para determinadas atividades. Sobre tais aspectos, é importante considerar o trabalho de Cazelli *et al.* (1999), em que são discutidas as tendências pedagógicas da educação, como elas se expressam no contexto da educação científica nos museus e, especialmente, no âmbito das exposições.

Além disso, enquanto ambiente educacional, o museu está atento para a formação de atitudes e valores e para a qualidade da relação entre educadores e o público, de modo que haja crescimento positivo em ambos. Para tal, consideram-se perspectivas e metodologias no campo da educação, em que o amor, a experiência prática e as situações da vida cotidiana, associadas à realidade próxima, possam permear o processo educativo. Assim, os museus devem ser planejados como locais prazerosos, lúdicos, nos quais são valorizadas as emoções em inter-relação com o ambiente, onde se possa integrar arte e ciência, conjugando a informação científica com a expressão artística (SCHALL, 1999). Joel Blomm (1994) nos conta uma experiência que viveu na infância, ao visitar um museu de arte, onde se deparou com o quadro *Guernica*, de Picasso. Como afirma, embora nada soubesse sobre cubismo ou arte moderna, a pintura o impressionou emocionalmente, inspirando idéias sobre justiça e direitos humanos, que permaneceram em sua formação por toda a vida.

É também uma idéia generalizada a de que os museus devem buscar um trabalho em colaboração com as instituições de ensino, acreditando que, com as escolas, possam ser parceiros no processo educativo, e suas experiências podem servir como modelos para a educação formal, contribuindo ainda para o desenvolvimento dos educadores, num mundo cada vez mais marcado pela diversidade e globalização, pelo pluralismo cultural, no qual é fundamental buscar uma apresentação balanceada de pontos de vista opostos, evitando extremismos, preservando a identidade e a singularidade histórica de cada povo, mas promovendo o intercâmbio e o respeito mútuo entre todos (SCHALL, 1996).

PRINCIPAIS IDÉIAS DISCUTIDAS NO GRUPO

A discussão foi iniciada pela eleição de alguns pontos cruciais escolhidos como consenso pelo grupo. Em relação ao processo educativo no interior dos museus, o grupo ressaltou a importância de que os profissionais envolvidos devem: (1) conhecer bem e considerar as modernas teorias da aprendizagem no planejamento das exposições; (2) elaborar exposições e atividades que conduzam o visitante a fazer perguntas; (3) integrar os aspectos cognitivos e afetivos nas propostas do museu/centro de

ciência; (4) estabelecer programas que atendam à diversidade de público; (5) investigar melhor os processos de mediação (desde o *design* até o atendimento por monitores); (6) considerar e planejar processos contínuos de avaliação e pesquisa que permitam verificar o cumprimento ou não dos objetivos propostos, bem como dar indicação de necessidades de inovações e/ou adaptações e adequações das propostas em curso.

Assim, o grupo esforçou-se por construir um diagrama explicativo que pudesse dar conta de todos os aspectos envolvidos na pedagogia dos museus, estabelecendo a importância de que o público em geral ou as escolas visitantes sejam especificamente bem conhecidos e considerados, ressaltando a importância da avaliação contínua para adequação das propostas ao mesmo. Em relação aos instrumentos a serem considerados, estão os monitores, os objetos, os fenômenos, os documentos, os computadores, os quais devem ser planejados de acordo com o fluxo da visita. A avaliação vai sempre gerar dados ou resultados que devem ser cuidadosamente avaliados para nortear as ações seguintes.

Considerando o processo pedagógico caracterizado enquanto uma Educação Científica Informal (ECI), esta deve envolver e integrar os diferentes profissionais que participam da proposta museológica, tais como aqueles responsáveis pelas políticas e administração financeira (Nível decisório: político-econômico), os que executam os projetos criativos e realizam a atividade educativa no cotidiano (Nível técnico: cientistas, *staff* do museu, técnicos, monitores) e o público (Nível beneficiário). Tais níveis devem ser parceiros de forma integrada, de modo a permitir um plano diretor do museu/centro de ciência capaz de dar conta da especificidade de cada um.

Foram apontados como dilemas na proposição e realização das atividades: (1) o balanço entre entretenimento, estética e educação; (2) a caracterização do que é aprender e qual o seu objetivo: estimular o processo criativo, o fazer perguntas e/ou tornar-se crítico.

Também foram apontadas algumas necessidades, ações e propostas, sempre ressaltando a condição básica de se conhecer o público e atender à sua diversidade. Pesquisar qual o público ou os vários tipos de público que visitam o museu, avaliar se há espaços e atividades, como filmes, montagens, livros, específicos para crianças e adultos. Considerando a visita em família, o museu é requerido a fazer tudo ao mesmo tempo. As soluções mais citadas foram as atividades paralelas, com exposição temática para os adultos e atividades interativas para as crianças. Foi citada, pelo dr. Jorge Flores (UNAM – México), a experiência do Museu Tecnológico no México, que organiza os “Domingos de ciência”. Por meio de atividades dessa natureza, ele acredita que é possível atingir mais o público geral, assim como até ele próprio teve oportunidade de aprender novidades e conhecer melhor o público. Foi também citada a experiência do Paraná (Euclides Fontoura da Silva – Coordenador – Museu Ciências Naturais de Curitiba), sobre o programa “A ciência vai à escola”, o qual consta de exposições itinerantes que visitam as escolas. Esse programa inclui oficinas para professores e coordenação de monitores para um dia de experiência. Após a experiência, os estudantes retornam ao museu, podendo fazer outra leitura, comparando com a primeira visita, anterior à experiência. O grupo reforçou a idéia de que o museu é parte da educação científica e deve fazer uso de diferentes caminhos para torná-la acessível, com diversas linguagens, gráficos, imagens etc.

Foi consenso a necessidade urgente de formar líderes para a área museológica. Ressaltou-se a inexistência de um centro acadêmico específico para formação de profissionais para os museus de ciência, carecendo de massa crítica. Também ainda são raras as revistas científicas ou de divulgação específicas para a ECI. Um dos membros do grupo (dr. Alan J. Friedman – Diretor do New York Hall of Science) relatou que a SESAME, da Berkeley University, forma metade do *staff* americano de museus e da produção de pesquisa em teoria cognitiva e avaliação. Tais carências justificam o consenso apontado pela maioria dos participantes do grupo de que são raros os debates bem fundamentados nessa área.

Em relação aos processos de avaliação que ocorrem nos espaços museológicos, eles são usualmente feitos por consultores *ad hoc*, sendo geralmente casuais e periféricos para estabelecer um hábito de um rigoroso autoquestionamento. Foram apontados problemas de avaliação, como dificuldades metodológicas e de análise dos resultados. Há numerosos dados para áreas específicas, mas não

regras gerais que possam ser aplicadas no planejamento de novos programas. Uma advertência valiosa foi levantada pela dra. Susan Stocklmayer (Questacon – Camberra, Austrália), advinda de sua experiência com avaliação (e citando trabalhos apresentados em uma conferência sobre aprendizagem científica em contextos informais – 1998, Austrália), sugerindo que tais processos, no interior dos museus, não devem durar mais do que 10 minutos, como no caso de uma entrevista, pois o visitante não gostará de perder o seu tempo com a pesquisa.

Perguntas foram levantadas, embora sem respostas de consenso, gerando questionamentos que merecem aprofundamento, tais como:

- De que forma os projetos efetivos de ECI têm utilizado avaliação formativa? Quanta avaliação formativa tem produzido resultados válidos?
- Serão os *science centers* e os museus de ciência melhores meios de comunicação e informação do que as salas de aula?
- Participantes da ECI podem se tornar mais efetivos cidadãos, melhores profissionais, melhores pais e indivíduos mais felizes?
- Conceitos de aprendizagem precoce em ciência podem conduzir a um maior envolvimento com a carreira científica?
- O *science center* é um ambiente de ensino complementar do ensino médio de ciência?

Uma das idéias debatidas ressaltou a importância de se criar *networks* de *sciences centers*, destacando o papel dos pequenos *science centers* em uma cidade grande e exposições que fazem itinerância de um para outro desses pequenos espaços, dinamizando as atividades e promovendo intercâmbios que podem ser fecundos.

Focalizando o planejamento e a organização de uma atividade, alguns pontos básicos foram enumerados, como:

- o conhecimento anterior do visitante;
- modelos do mundo real aumentam a empatia;
- o impacto visual aumenta a escolha;
- a oportunidade de experimentar um fenômeno aumenta a motivação e melhora a aprendizagem.

Foi citado também que nem sempre parece haver uma avaliação da proposta de *design*, a qual, muitas vezes, não leva em conta um conhecimento realista quanto à capacidade do público de compreender a proposta apresentada. Há programadores visuais criativos que podem fazer propostas esteticamente instigantes, mas nem sempre entendidas pelo público. Citou-se um exemplo de uma exposição sobre eletricidade que demandou anos para ser desenvolvida, e o projeto implantado não gerou resultados satisfatórios. Pensar na simplicidade x efetividade do *design*. Levar em conta que, para algumas propostas, as crianças gostam muito, e os pais acham que é mais um show, um entretenimento. Considerar, assim, que, muitas vezes, as crianças estão mais abertas a aprender, e não os pais. Isso aponta a necessidade de avaliações mais profundas, em conjunto com o público, pois pode haver conflito entre o que o visitante apreende como fruto de sua imaginação e o que é de fato aprendido. Ao se trabalhar com modelos mentais, considerar que a construção do conhecimento novo depende do conhecimento prévio. Considerar também que, para algumas exposições, a repetição da visita pode ser fundamental para desenvolver cada vez mais os conceitos sugeridos na montagem. Além disso, é preciso considerar a importância de atividades multidisciplinares para trabalhar conceitos. Por exemplo, conceitos físicos podem ser trabalhados não apenas por equipamentos complicados, mas até mesmo por meio do balé, os movimentos do corpo, e a medicina do esporte. Assim, integrar áreas que possam trabalhar juntas favorece um conhecimento mais amplo e entrelaçado.

Uma advertência foi feita em relação aos monitores, pois um dos componentes do grupo acredita, baseado em sua experiência, que estudantes secundários não devem ser monitores de alguns assuntos, pois não entendem de fato os fenômenos a serem explicados, o que pode gerar superficialidade e

mesmo erros na apreensão do público. Foi ressaltado que, muitas vezes, uma atividade ou exposição mais fraca pode ser potencializada, se bem explorada pelos monitores, os quais podem conduzir o público a fazer perguntas e a se envolver com maior motivação.

Em síntese, muitas questões foram discutidas e levantadas, e o texto apresentado é apenas um resumo que não esgota a pluralidade e a riqueza de todo o debate. Os textos dos demais autores listados como presentes no grupo devem ser consultados, sendo fundamentais para a complementação e aprofundamento dos pontos aqui mencionados. Vale reafirmar que a democratização do saber científico é uma necessidade imperiosa na atual sociedade, uma vez que a ciência está presente no cotidiano das pessoas, seja por meio da tecnologia, no trabalho e em casa, nos meios de transporte, na prevenção e no tratamento da saúde, assim como na participação em decisões políticas e éticas que envolvem o rumo para o qual podemos nos encaminhar. Essa perspectiva tem sido cada vez mais reconhecida pelas instituições onde se faz ciência, como universidades e centros de pesquisa, demonstrada pelo crescente movimento mundial de criação de espaços no interior das mesmas ou a elas integrados, destinados a apresentar a ciência ao público. E foi com essa perspectiva e com responsabilidade enquanto participantes dessa empreitada que o grupo se reuniu e procurou colaborar com a valiosa proposta do seminário. É preciso ressaltar também a integração e o entusiasmo de todos, transformando o encontro profissional em um prazeroso encontro humano. Como afirmou Marisa Barbieri (FFCLRP/USP – Ribeirão Preto), foi bonito ver os olhinhos brilhando, seja de alunos, pesquisadores, monitores e diretores de museus, numa integração produtiva, fazendo o dia veloz e pequeno o tempo, deixando um gosto de querer continuar.

BIBLIOGRAFIA

- BLOMM, J. "Science and technology museums face the future". In: DURANT, J. (ed.). *Museums and the public understanding of science*. Londres: Science Museum in association with the Committee on the Public Understanding of Science, 1994. pp. 15-20.
- CARO, P. Informal education through science museums. *Proceedings of the 8th IOSTE Symposium*, Edmonton, Canada, v. 3, pp. 42-48, 1996.
- CAZELLI, S. *et al.* Tendências pedagógicas das exposições de um museu de ciência. *Simpósio Internacional de Museus*. Rio de Janeiro, 1999. 11 pp.
- DIERKING, L. D. Learning theory and learning styles: an overview. *Journal of Museum Education*. 16, 1: pp. 4-6, 1991.
- DURANT, J. *Museums and the public understanding of science*. Londres: Science Museum in association with the Committee on the Public Understanding of Science. 1994.
- GADELHA, P. Museus de ciência – uma área em ebulição. *Folha de São Paulo* Caderno Humanidades, n. 6, jun. 1998.
- _____; SCHALL, V. T. Life Museum: amplifying the scientific information/education on health in Brazil. *Proceedings of the 9th IOSTE Symposium*. Durban, África do Sul. v. 1, pp. 228-234, 1999.
- MILES, R. S. "Museums and the communication of science". In: EVERED, D.; O'CONNOR, M. (eds). *Communicating science to the public*. Londres: John Wiley & Sons, 1987.
- PIAGET, J. *A formação do símbolo na criança*. Rio de Janeiro: Zahar Editora, 1978.
- _____. *Seis estudos de psicologia*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1993.
- SCHALL, V. T. *Saúde e afetividade na infância: o que as crianças revelam e a sua importância na escola*. Doctoral thesis, Department of Education, Catholic University of Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 1996.
- _____. Popularização dos museus de ciência. *Folha de São Paulo*. Caderno Humanidades, n. 6, jun. 1998.
- STOCKLMAYER, S.; HARDY, T. *Learning science in informal contexts, conference proceedings*. Questacon – The National Science and Technology Centre, Canberra, Austrália, 1998.
- VIGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*. 5. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1996.