

CONTROVÉRSIA CIENTÍFICA, COMUNICAÇÃO PÚBLICA DA CIÊNCIA E MUSEUS NO BOJO DO MOVIMENTO CTS

Ana Maria Navas

Djana Contier

Martha Marandino

Introdução

As discussões e problemáticas centradas na construção social da ciência e da tecnologia e nas implicações sociais e éticas da C&T aparecem em diferentes áreas do conhecimento como história e filosofia da ciência, sociologia da ciência e educação em ciências. No entanto, essas discussões tomam forma com a legitimação do movimento CTS. Historicamente, o movimento teve diferentes origens e seguiu diferentes correntes, porém, hoje essa segmentação é cada vez mais tênue e, por isso, é possível identificar um núcleo comum de idéias que envolvem o rechaço da imagem da ciência como atividade pura e neutra, a crítica da concepção de tecnologia como ciência aplicada e neutra e a rejeição a estilos tecnocráticos promovendo a participação pública na tomada de decisões (Auler, 2002).

Paralelamente, as discussões atuais no campo da divulgação científica apontam para uma mudança de paradigma na comunicação com o público. Se antes os modelos ditos deficitários eram utilizados de maneira difundida e incondicional, hoje existe um número crescente de propostas e projetos que valorizam os modelos dialógicos, ou seja, aqueles que de alguma forma

compreendem que a comunicação entre ciência e sociedade não é uma via de mão única, mas sim que a sociedade tem um papel determinante – e pode vir a ter ainda mais – nos rumos da ciência. Com base nessas considerações, propomos aproximar os referenciais teóricos da área de comunicação pública da ciência com aqueles que sustentam a educação com enfoque CTS, em uma tentativa de teorizar sobre a complexa e dinâmica relação entre ciência, tecnologia e sociedade.

Na área de comunicação pública da ciência é possível caracterizar, hoje, diferentes modelos que buscam explicar as relações entre a ciência e a sociedade. No contexto de modelos unidirecionais, encontramos o *modelo de déficit* o qual está fortemente associado à visão dominante da popularização da ciência (Myers, 2003; Lévy-Leblond, 1992). Nesse enfoque, os cientistas são considerados como os especialistas que “possuem” o conhecimento e o público é visto como carente (ou com um déficit) de conhecimentos de fatos relevantes de ciência e tecnologia (Durant, 1996; Lewenstein, 2003). Nesse modelo, o processo comunicativo acontece em uma única via, sendo os cientistas os emissores, e o público o receptor passivo (Sturgis e Allum, 2004), sendo seu propósito a disseminação do conhecimento. Aqui pode

ser feito um paralelo com os modelos tradicionais de ensino de ciências, mais centrados na própria ciência do que nos estudantes (Aikenhead, 1994).

As críticas geradas ao redor do modelo de déficit e imbuídas dentro das mudanças estruturais da sociedade democrática do século XX levaram ao surgimento de modelos também democráticos de comunicação pública da ciência. Sob a perspectiva de modelos dialógicos ou bidirecionais de comunicação, encontramos o *modelo de participação pública* que se baseia no compromisso de democratização da ciência e da tecnologia (Lewenstein e Brossard, 2006). No referido modelo, a participação do público e dos cientistas em assuntos de C&T e na formulação de políticas científicas e tecnológicas se dá nas mesmas condições e em espaços propícios para isso como fóruns, debates e conferências de consenso (Durant, 1996; Lewenstein e Brossard, 2006). Pressupõe-se, como condição necessária para o desenvolvimento dessas atividades, a valorização do diálogo entre os cientistas e os não-cientistas (Durant, 1996).

Acreditamos que essa discussão sobre modelos participativos, que envolvem uma concepção de ciência humana e dinâmica, e uma concepção de público ativo, crítico e participante, possa se enriquecer com as discussões que permeiam o movimento CTS e que defendem, justamente, uma apresentação da ciência mais contextualizada, crítica e politizada e, com isso, contribuir para que os cidadãos lidem com os riscos e benefícios da ciência e da tecnologia.

De acordo com os pressupostos do movimento CTS no campo da educação

em ciência, o aumento da participação da sociedade em assuntos de ciência e tecnologia seria desenvolvido a partir de algumas mudanças (radicais) no currículo de ciências no contexto da educação formal, apresentando uma visão diferente de ciência e de tecnologia, que passasse a explorar suas relações intrínsecas, mas geralmente omitidas, com a sociedade. Segundo Auler (2002), apesar de não haver um discurso consensual quanto aos objetivos, conteúdos e abrangências, alguns pontos da educação com enfoque CTS podem ser consideradas bases comuns: relacionar a ciência com as aplicações tecnológicas e os fenômenos da vida cotidiana; abordar o estudo daqueles fatos e aplicações científicas que tenham uma maior relevância social; abordar as implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da ciência e do trabalho científico; e adquirir uma compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico.

Santos e Mortimer (2001) destacam, no contexto dos currículos CTS, como a questão da tomada de decisão vem sendo amplamente discutida na literatura, relacionada com processos de letramento científico e associada à formação de alunos/cidadãos capazes de exercer uma ação social responsável. Para os autores, a tomada de decisão em uma sociedade democrática pressupõe um debate político e a busca de soluções que atendam amplos setores da sociedade. Identificamos, nesse ponto, uma articulação com os modelos participativos de comunicação pública da ciência (experiência leiga e participação cidadã), uma vez que atividades como conferências de consenso e fóruns de debate se apresentam como espaços propícios para que aconteça o diálogo

entre a comunidade, os cientistas e os formuladores de políticas.

À luz dessas considerações, percebemos que aspectos chave dos modelos participativos de comunicação pública da ciência estão presentes na educação em ciências com enfoque CTS, tendo entre eles (1) a promoção da participação cidadã e a tomada de decisão em assuntos de C&T em prol da democratização do conhecimento científico, (2) a rejeição da “deficiência do público” como foco das relações entre ciência e sociedade (Auler, 2002) e, conseqüentemente, a valorização dos conhecimentos e das experiências prévias frente ao conhecimento científico e tecnológico e (3) o reconhecimento da natureza interativa, dinâmica e controversa da ciência.

As considerações acima nos mostram que os mesmos pressupostos do CTS que dão suporte para uma proposta diferenciada de educação em ciências, no contexto da educação formal, podem ser explorados no contexto da educação não formal. De fato, acreditamos que a aproximação sugerida entre o movimento CTS e os modelos participativos de comunicação em ciência, possa ser trabalhada, de uma forma evidente, em mídias e espaços de educação não formal que, como os museus, viabilizem discussões sobre temáticas controversas, contemporâneas¹ e polêmicas em torno a

¹ A concepção de “contemporâneo” será por nós problematizada para que possamos estabelecer parâmetros de análise desse aspecto nos museus de ciências. Consideramos assim que a análise sobre a contemporaneidade da Ciência nas exposições de museus deve contemplar a dimensão do “novo”, mas também, e principalmente, a oportunidade de compreensão e interpretação pelo público do

assuntos de C&T.

Nesse contexto, vemos que a abordagem da controvérsia científica em museus tem sido tema de destaque na bibliografia (Durant, 1996, Mazda, 2004; Macdonald e Silverstone, 1992; Pedretti, 2004). A ascendência dessas discussões está de certa forma relacionada à perspectiva lançada por Pedretti (2004) quando afirma que, nas últimas décadas, após um período de certo consenso sobre quais eram os parâmetros relevantes nos ambientes de educação não formal, iniciou-se um período de discordância e questionamento sobre o papel desses locais para apresentar e representar a ciência para o público e estabelecer relações com ele. O que foi a marca registrada de museus e centros de ciências, como “as maravilhas da ciência”, “objetos expositivos” e “gabinetes de curiosidade”, passa hoje por um momento de averiguação e crítica (Pedretti, 2004).

Sabe-se que o conhecimento científico não é algo acabado. Durante a produção da ciência os fatos se encontram em processo de elaboração e, muitas vezes, há questionamentos, posições contrárias, hipóteses inacabadas, além de implicações éticas, econômicas, legais e sociais. Como indica Durant (1996:235) qualquer exposição é “necessariamente um ato de interpretação” e os responsáveis por produzi-las devem apresentar uma determinada visão particular do tema, frente a várias outras possíveis e tão relevantes quanto, o que traz uma responsabilidade enorme para os produtores dessas mídias. Esse trabalho demanda tomar decisões difíceis do ponto

conhecimento biológico – antigo ou recente - de forma crítica, na perspectiva de formação da cidadania.

de vista intelectual e ideológico e, nesse sentido, deve-se ter clareza sobre “que história se quer contar” ao elaborar uma exposição de museu. Com base nessas considerações decidimos explorar a forma em que os pressupostos do enfoque CTS e, especificamente, as questões relacionadas à abordagem de temáticas controversas e contemporâneas aparecem em algumas exposições de museus de ciências no Brasil e no México.

1. Metodologia

O trabalho aqui apresentado tem por base dados coletados, por meio de técnicas de pesquisa qualitativa em três museus de ciências, a saber: Museu da Vida – Fiocruz, Rio de Janeiro; Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST, Rio de Janeiro; e Universum – UNAM, Cidade de México. Esses museus foram selecionados por tratarem temas polêmicos, controversos ou contemporâneos em relação a assuntos de C&T. Nessa perspectiva, selecionamos para a análise as áreas expositivas desses espaços onde o tratamento desse tipo de assuntos é explícito.

Em 1999 foram coletados dados sobre a exposição *Biodescoberta* do Museu da Vida, por meio de entrevistas semi-estruturadas, observação da exposição e análise de documentos como textos oficiais, artigos e folders. Em 2006 foi realizada observação da exposição temporária *Energia Brasil* do MAST, Rio de Janeiro, e foi feita análise documental sobre o material disponível no *website* institucional, sobre essa mesma exposição². Em 2007 foram coletados

dados relacionados com a área expositiva *Cosechando el sol* (da atual exposição permanente) do museu Universum, na Cidade do México, por meio de observação e registro fotográfico e foi realizada análise documental de textos dos painéis presentes nessa área e de textos sobre a exposição presentes no *website* institucional³.

2. Resultados

2.1 Área expositiva Espaço Biodescoberta - Museu da Vida

Nessa área expositiva, organizada a partir dos eixos temáticos biodiversidade e saúde, o objetivo é apresentar a Biologia Moderna e os conteúdos são desenvolvidos tendo por referência esses aspectos. Temas como evolução, classificação biológica, hereditariedade, reprodução, entre outros, são apresentados a partir desses eixos e, em todos eles, existem referências a aspectos históricos, possíveis de serem identificados nos textos, imagens e objetos expostos.

No *Espaço Biodescoberta*, encontramos contemplados de forma explícita ambos os aspectos relativos à análise da contemporaneidade – conteúdos “novos” e a preocupação com a produção de sentido pelo público. Temáticas recentes como os conceitos e idéias sobre teoria celular, diversidade humana, biotecnologia, transgênicos, entre outros, são apresentados a partir de uma abordagem conceitual organizada com base nos eixos propostos e através de objetos que buscam ilustrar e complementar os conteúdos abordados.

2 www.mast.br

3 www.universum.unam.mx

Tal abordagem, conforme indicam os elaboradores dessa exposição, foi fundamentada na perspectiva construtivista da educação e está calcada na interpretação e participação pelo visitante.

É importante ainda analisar como as informações atuais aparecem nas exposições, no que se refere a posicionamentos políticos e ideológicos

dos conteúdos biológicos. Ao abordar o tema sobre hereditariedade e biotecnologia, um dos textos existentes no *Museu da Vida – Espaço Biodescoberta* conta a história desse conhecimento e explica algumas técnicas utilizadas hoje para o estudo e aplicação das biotecnologias ligadas à engenharia genética. Reproduziu-se parte do texto para compreensão do exemplo:

A engenharia genética vem sendo muito utilizada na melhoria de animais e vegetais de importância agropecuária, com o objetivo, por exemplo, de aumentar a resistência de plantas a doenças e pragas ou produzir animais com mais carne e menos teor de gordura. Estas técnicas também são aplicadas na produção de medicamentos.

Na biologia molecular utilizam-se enzimas que cortam o DNA em pedaços para serem transferidos para as células de um outro organismo. Assim, os genes selecionados são incorporados ao DNA do organismo receptor, que apresentará as características do organismo doador. Ele passa, então, a ser chamado de organismo transgênico. [...]

Os avanços da engenharia genética são constantes. Em março de 1997, o cientista escocês Ian Wilmut anunciou a criação de um clone de ovelha a partir de células das glândulas mamárias deste animal.

A possibilidade de clonagem de animais trouxe apreensões à sociedade. Por um lado, ela pode ser de grande importância prática em diversos setores, como o aumento da produção de alimentos e no controle de experimentos a partir da criação de uma população de cobaias com as mesmas características. Por outro lado, reduz a biodiversidade e provoca temores quanto este conhecimento ser utilizado para uma pretensa melhoria ou perfeição da raça humana.

Discute-se hoje a ética e os limites da manipulação genética dos seres vivos, principalmente no que se refere aos riscos à saúde da humanidade e ao meio ambiente. Regras para o controle destas experiências vêm sendo estabelecidas pela sociedade em conjunto com a comunidade científica.

2.2 Exposição Temporária "Energia Brasil" - Museu de Astronomia e Ciências Afins

A exposição temporária *Energia Brasil*, do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST) do Rio de Janeiro, apresenta um panorama da história da utilização da energia no país, com ênfase no uso da energia nuclear para a geração de energia elétrica. Apresenta ainda todas as etapas do ciclo do combustível nuclear, desde a descoberta da radioatividade do urânio até o acidente na Usina de Chernobyl. É possível entender ainda como se produz essa energia e conhecer dados sobre a tecnologia nuclear e os cuidados que devem ser tomados com os rejeitos radioativos. A exposição também

acaba com alguns mitos sobre a radioatividade, mostrando que ela está por toda parte, em diversos materiais e aparelhos eletrônicos de uso diário (MAST, 2007).

A exposição é composta por fotografias e informações científicas, objetos interativos, filmes e jogos. Dentre os vários elementos expositivos vale destacar o painel intitulado '*Controvérsia: O Brasil deve produzir Energia Nuclear para gerar energia elétrica?*' que apresenta depoimentos de pesquisadores, políticos, ativistas e professores universitários com diferentes pontos de vista sobre a questão, como mostra nos dois exemplos a seguir:

“O Brasil não deve desperdiçar recursos públicos com a energia nuclear, que é extremamente cara, suja (lixo radioativo), perigosa (possibilidades de acidentes e atentados terroristas) e ultrapassada, enquanto que o país possui imenso potencial para as energias limpas e seguras como a eólica, solar e biomassa”. [...]

“Apesar da vocação hidroelétrica, o Brasil tem necessidade de diversificar a matriz energética e a energia nuclear é a melhor alternativa: não gera o efeito estufa, portanto é limpa, tem preço competitivo, é segura [...]”

Painéis como *Ciência e Guerra: 2ª Guerra Mundial e Política Nuclear na história do Brasil* trazem, com uma cronologia, aspectos e acontecimentos

relacionados com essas temáticas, como se mostra a seguir em relação ao segundo painel:

“O CNPq comandou a política nuclear até 1952, com Álvaro Alberto à frente sonhando que era fácil e barato produzir energia nuclear.”

“O Acordo Nuclear Brasil-Alemanha não atingiu as metas: as obras de Angra 2 se estenderam de 1976 a 2000”

2.3 Área expositiva “Alimentos transgênicos” - Museu Universum

No museu Universum podemos encontrar, dentre suas exposições permanentes, uma área expositiva chamada *Cosechando el Sol* dedicada à agricultura e à alimentação, cujo objetivo é mostrar os progressos científicos que México e outros países atingiram nesse campo, assim como informar e despertar a curiosidade sobre novas tecnologias utilizadas na agricultura e transformação os alimentos (Universum, 2007). Essa área está dividida em seis seções: Fotossíntese, Domesticação das plantas e

dos animais, Sistemas agrícolas tradicionais, Controle de pragas, Engenharia genética de plantas e alimentação. Em relação à sua estrutura, ela está composta por alguns painéis de texto - (Alimentos transgênicos, Normatividade sobre transgênicos, Terminator, Engenharia genética) - e um painel interativo intitulado *Mitos y realidades de los transgênicos* (Mitos e realidade sobre os transgênicos). O Painel interativo possui seis imagens (entre alimentos e itens de laboratório) e seis perguntas de resposta falso e verdadeiro como a que apresentamos a seguir:

(P) O consumo de alimentos transgênicos ocasiona danos à saúde humana (R1) Não, não é verdade. (R2) Sim, é falso. As novas variedades transgênicas são submetidas a provas especiais para saber se contêm toxinas ou substâncias que ocasionam alergias. Se alguma for danosa, ou deixar dúvidas, não sai à venda.

Em alguns casos a exposição apresenta de forma explícita questões que envolvem controvérsias atuais relacionadas com a produção de

variedades transgênicas. Como ilustra o texto a seguir extraído do painel *Terminator*:

Algumas companhias planejaram gerar variedades transgênicas incapazes de produzir descendência com a finalidade de evitar a sua propagação. Esta técnica, conhecida como terminator, ocasionou muita controvérsia, uma que vez que obrigaria ao camponês a depender da compra de sementes temporada trás temporada. Esta técnica não tem sido aplicada a nenhum cultivo comercial. A sua utilidade e riscos ainda se discutem.

No *website* institucional existe a menção a um seminário sobre a avaliação prévia para o desenvolvimento dessa exposição. Esse resumo conta que a

exposição foi concebida também a partir dos interesses do público alvo, seus conhecimentos prévios e suas opiniões sobre o tema, e as principais dificuldades

que tem o público para compreender o tema. Fato esse que mostra alguma intenção do museu em dar voz ao público.

3. Discussão

Em relação ao Espaço *Biodescoberta* do Museu da Vida, vemos (como ilustrado no trecho apresentado) que, ao trazer informações atuais sobre biotecnologia, essa exposição não fornece exemplos que mostrem aspectos problemáticos da manipulação genética, como fez para apresentar os aspectos considerados positivos dessa tecnologia. Indica-se, apenas, em uma frase, que a possibilidade de clonagem: “... *reduz a biodiversidade e provoca temores quanto este conhecimento ser utilizado para uma pretensa melhoria ou perfeição da raça humana*”. Levanta também, de forma pontual, os limites éticos da manipulação genética, sem, no entanto, desenvolver tais aspectos na mesma intensidade que aqueles considerados positivos sobre o assunto.

Também não são discutidos, no texto, aspectos relacionados às questões econômicas e políticas sobre o tema. As pesquisas sobre melhoria genética, produção de alimentos transgênicos, clonagem são extremamente polêmicas, sendo temas intensamente tratados na mídia e em exposições de museus (Mazda, 2004) e com implicações do ponto de vista político, econômico, ambiental e de saúde pública. Dessa forma, é possível ocorrer um tipo de interpretação por parte do público, através do texto, que favoreça uma imagem neutra e simplista da Ciência. Ao apresentar aspectos contemporâneos da biotecnologia, a

exposição pode assumir uma visão parcial/institucional sobre o tema, não considerando de forma satisfatória as diversas implicações que esse assunto provoca hoje em nossa sociedade (Marandino, 2001)

Em relação à exposição *Energia Brasil* do MAST e à informação contida no *site* do museu, Energia Nuclear é um tema que ainda gera muitas controvérsias, mas em torno do qual também há muita desinformação. Acreditamos que a estrutura proposta para o painel Controvérsia apresentado na exposição seja uma forma de promover a reflexão dos visitantes sobre temas atuais em ciência e tecnologia de extrema importância política e econômica. A esse respeito, Cerezo (1999) destaca a potencialidade de abordar temáticas controversas para explorar a ciência como um produto de processos sociais, pois sua natureza mostra a flexibilidade interpretativa da realidade e dos problemas abordados pelo conhecimento científico, revelando a importância dos processos de interação social na constituição da realidade ou na solução de seus problemas.

No entanto, como ilustrado nos painéis *Ciência e Guerra: 2ª Guerra Mundial e Política Nuclear na história do Brasil*, nem todos os elementos da exposição *Energia Brasil* trazem a questão da controvérsia de uma forma explícita.

Vale destacar que mesmo havendo a intenção de se incluir numa exposição um debate controverso ou levantar um tema atual polêmico, isso pode não ser muito simples. Assim como existem jogos de interesses na própria ciência, eles existem para determinar o que deve e não deve ser

exposto sobre determinada temática. Um exemplo sobre essa discussão é trazido por McDonald e Silverstone (1992) na discussão sobre a seção *Food Poisoning* (Intoxicação alimentar) dentro da exposição *Food for Thought: the Saisburg Gallery* do Science Museum de Londres inaugurada em 1989. Em 1988, quando a exposição estava sendo concebida, a principal pergunta controversa era se existia um aumento real nos casos de salmonela, ou se a mídia estava dando mais ênfase à divulgação dos casos; e se o crescimento fosse real, quais seriam suas causas. A área *Food Poisonig*, que pretendia debater sobre essas questões, ocupou um espaço bem pequeno da exposição toda. No final, a controvérsia foi apresentada muito brevemente e, segundo a autora, uma das principais causas desse recorte se relaciona ao fato de que parte da exposição foi financiada por produtores de alimentos, sendo problemático questionar o processo de produção dos alimentos.

Em vista das colocações acima é possível considerar a existência de muitos 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.

No caso do Universum, acreditamos que os painéis apresentados, ao explicitar as questões de legislação envolvida com a plantação e a comercialização, ao falar sobre as possíveis conseqüências do plantio de transgênicos estéreis para os pequenos agricultores, ao tratar da questão da nacionalização da tecnologia mostram como as decisões do campo dito científico acabam sendo também de naturezas política, social e econômica. Por

mais que em alguns momentos o discurso recaia sobre uma visão de ciência-verdade (como no caso das perguntas verdadeiro e falso), trazer essas imbricadas relações faz com que o museu provoque no visitante a reflexão sobre essas questões. A análise acima nos remete à afirmação de que alguns museus de ciências estão assumindo um papel relevante como atores em contextos científicos, sociais, culturais e políticos, e evoluindo para incluir em suas exposições e discussões uma perspectiva de responsabilidade social e conscientização (Pedretti, 2004).

Nas três exposições mencionadas mostramos que os museus podem trazer à luz questões de caráter CTS. No entanto, os exemplos referidos não mostram como o público poderia ter uma participação mais ativa no espaço expositivo. Envolver o público de forma ativa é sem dúvida um grande desafio museográfico que pode contribuir de forma relevante para a compreensão das relações mútuas entre ciência-tecnologia e sociedade. Consideramos que um bom exemplo de como isso pode ser feito nos museus é dado por Pedretti (2004) ao relatar sobre a exposição *Mine Games* do *Science World Museum* de Vancouver, Canadá - onde os visitantes têm a oportunidade de trocar opiniões a partir de diferentes pontos de vista, e participarem de forma ativa da decisão sobre se uma mina deve ou não ser construída numa cidade fictícia. A exposição é uma simulação 3D gigante que explora os múltiplos impactos da potencial construção de uma mina numa cidade imaginária. Através de vídeos e simulações os visitantes encontram-se com moradores dessa cidade fictícia com diferentes funções

sociais (prefeito, representantes do governo, homens de negócio, banqueiros, cidadãos comuns, etc.) e com diferentes pontos de vista e interesses sobre a questão. Os visitantes participam da simulação e têm o desafio de decidir se a mina deve ou não ser construída e, se sim, qual é a maneira mais segura, econômica e ambientalmente aceitável de ser projetada. Nesse sentido o “diálogo” e o “debate” se mostram como estratégias para engajar ao público em temáticas controversas de ciência e tecnologia (Mazda, 2004). Acreditamos que as exposições apresentadas se aproximam do que Pedretti (2004) define como “exposições-críticas”. De acordo com a autora essas exposições 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. Em contraposição, as exposições experimentais e pedagógicas mostram a ciência de maneira abstrata, linear e vazia de contexto e de significado. As exposições críticas 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 e da cultura e das crenças pessoais nos processos da ciência.

Considerações finais

A abordagem da controvérsia

científica e tecnológica em museus implica desafios e demonstra possibilidades de engajamento do público. Em relação ao tratamento de temas polêmicos e de atualidade, vemos que para Macdonald e Silverstone (1992) os museus de ciências têm a potencialidade de estabelecer relações significativas entre controvérsia científica e comunicação pública da ciência. Nessa perspectiva, tais espaços poderiam contribuir na formação de visitantes/cidadãos críticos e participativos, capazes de se colocarem em relação a assuntos de C&T. Ainda para Macdonald e Silverstone (1992), a controvérsia pode trazer a idéia 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.

Se as propostas expositivas dos museus estiverem casadas com as tendências da educação da comunicação em ciências, que defendem uma apresentação contextualizada, abordagem politizada e visão crítica é mais provável que estejam contribuindo para uma percepção mais elaborada da ciência. Por outro lado, se esses espaços não incorporarem essas tendências e continuarem a apresentar apenas conceitos e fenômenos, enaltecendo a interatividade como único caminho para a familiarização com a ciência, é provável que estejam deixando de aproveitar suas potencialidades (Mintz, 2005). Nesse sentido, vemos que essas exposições que levam ao público assuntos científicos de relevância social, política e econômica,

como é o caso de se discutir os alimentos transgênicos, a produção de energia, e a aplicação das biotecnologias ligadas à engenharia genética, contemplam uma das dimensões da educação em ciências com enfoque CTS no que diz respeito a 'ensinar um fenômeno natural de maneira que ele esteja mergulhado no ambiente tecnológico e social do estudante' (Aikenhead, 1994).

Vale destacar, nesse ponto, a reticência colocada por Macdonald e Silverstone (1992) sobre a dificuldade de explorar temáticas polêmicas e controvérsias nos museus de ciência e tecnologia. Uma vez que esses espaços, na intenção de facilitar a compreensão da ciência pelo público, adotam estratégias como simplificação dos textos e adoção de um grande número de experimentos interativos, restringem a exploração de temáticas mais complexas. Ainda segundo as autoras, existe uma dificuldade relacionada à temporalidade, enquanto a TV e as mídias impressas têm um dinamismo diário, semanal, ou mensal as exposições são feitas para durarem de meses a anos, o que de alguma forma pode acarretar na facilidade dos primeiros a tratarem de temáticas mais efêmeras, que é o caso de várias temáticas controversas. Existem ainda limites e constrangimento associados à musealização, que implicam recortes e processo de recontextualização (Marandino, 2001).

Mesmo conhecendo as dificuldades em explorar temáticas controversas que estimulem uma visão crítica e uma participação mais ativa dos visitantes, podemos perceber, através dos exemplos dados, que recentemente, inclusive no Brasil, é possível identificar algumas

iniciativas de exposições que trazem à luz os debates sobre as interferências entre ciência, tecnologia e sociedade. Esses exemplos reforçam nossa idéia de que os museus de ciências podem desempenhar um papel significativo nessa mudança de paradigma da importância de participação do público em assuntos de ciência e tecnologia.

Agradecemos às instituições Museu da Vida, MAST e Universum pelo apoio para a realização deste trabalho.

Referências

- AIKENHEAD, G. What is STS Science Teaching? In: SOLOMON J. & AIKENHEAD G. *STS Education: International Perspectives on Reform*, Teachers College Press, New York, 1994.
- AULER, D. *Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de ciência*. Tese de Doutorado. Centro de Ciências de Educação, Universidade de Federal de Santa Catarina, 2002.
- AULER, D., BAZZO, W. A., Reflexões para Implementação do Movimento CTS no contexto educacional Brasileiro, *Ciência & Educação* v.7n1, 2001, p. 1-13.
- CAMERON, F., Contentiousness and shifting knowledge paradigms: the role of history and science museums in contemporary societies, *Museum Management and Curatorship* 20, 2005, 213-233.
- CEREZO, José A. López, Los estudios de ciencia, tecnología y sociedad, *Revista Iberoamericana de Educación* numero 20 (maio-Agosto 1999) 217-225pp.
- DURANT, J. Science museums or just museums of science?, In: PEARCE, S. (org.) *Exploring science in museums*, Londres: The Athlon Press, 1996.
- EINSIEDEL AA. & EINSIEDEL FE. Museums as Agora: Diversifying approaches to engaging

publics in research. In: CHITTENDEN, D.; FARMELO, G. & LEWENSTEIN, B. (eds). *Creating connections: museums and the public understanding of current research*. Oxford: Althamira Press, 2004.

IRWIN, A. & MICHAEL, M. The public understanding of science and technology: from cognition to context. In: _____. (orgs.) *Science, Social Theory and Public Knowledge*. Philadelphia: Open University Press, 2003.

LÉVY-LEBLOND J. M. About misunderstandings about misunderstandings. *Public Understanding of Science*, v. 1, n.1, p. 17-21, 1992.

LEWENSTEIN, BV. *Models of public communication of science and technology*. Version 16 Junho 2003. Disponível em <http://communityrisks.cornell.edu/BackgroundMaterials/Lewenstein2003.pdf>

LEWENSTEIN, BV.; BROSSARD, D. *Assessing Models of Public Understanding in ELSI Outreach Materials U.S. Department of Energy Grant DE-FG02-01ER63173: Final Report*. Cornell: Cornell University. 2006.

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. *O Conhecimento Biológico nas Exposições de Museus de Ciências: análise do processo de construção do discurso expositivo*. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2001

MAZDA, X. Dangerous ground: public engagement with scientific controversy. In: CHITTENDEN, D.; FARMELO, G. & LEWENSTEIN, B. (eds). *Creating connections: museums and the public understanding of current research*. Oxford: Althamira Press, 2004.

MAST. Exposição: Energia Brasil, Museu de astronomia e Ciências Afins, catálogo em PDF disponível em < <http://www.mast.br>>. Acessado em 04.03.2007

MINTZ, A Science Society and Science Centers. *História, Ciências, Saúde: Manguinhos*, V.12 (suplemento), Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, Casa de Oswaldo Cruz, 2005. p. 267-280

MYERS, G. Discourse studies of scientific popularization: questioning the boundaries. *Discourse Studies*, v.5, n.2, p. 265-279, 2003.

PEDRETTI, E. G. Perspectives on Learning Through Research on Critical Issues-Based Science Center Exhibitions. *Science Education*, 88 (Suppl. 1):34- 47, 2004

Universum-UNAM. *Agricultura y alimentación "Cosechando el Sol"*, Disponível em < <http://www.universum.unam.mx/>>. Acessado em 17.04.2007

STURGIS, P.; ALLUM, N. Science in society: re-evaluating the deficit model of public attitudes. *Public Understanding of Science*, v. 13, n.1, p. 55-74, 2004.

WYNNE, B. Public understanding of science. In: JASSANOF, S., MARKLE, G., PETERSEN et al.(eds) *Handbook of Science and Technology Studies*. Londres: Sage Publications. 1995.

WYNNE, B. Saberes em contexto. In: MASSARANI, L., TURNEY, J.; MOREIRA, I. (eds). *Terra incógnita: a interface entre ciência e público*. Casa de Ciências/UFRJ. 2005

Ana Maria Navas é mestranda da Faculdade de Educação, USP, São Paulo, SP. E-mail: anavas@usp.br

Djana Contier também é mestranda da Faculdade de Educação, USP, São Paulo, SP. E-mail: djanacontier@usp.br

Martha Marandino é professora do Departamento de Metodologia do Ensino da Faculdade de Educação USP, São Paulo, SP. E-mail: marmaran@usp.br