

## **RELAÇÕES ENTRE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE E MUSEUS DE CIÊNCIA<sup>1</sup>**

*Contier, D.<sup>1</sup>, Marandino, M.,<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Faculdade de Educação - Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.*

Este trabalho analisa como museus de ciências no Brasil exploram as relações e as interferências mútuas entre ciência, tecnologia e sociedade, utilizando como principais referenciais teóricos a educação com enfoque ciência, tecnologia e sociedade (CTS), a comunicação pública da ciência, a controvérsia científica e a controvérsia nos museus.

A escolha da educação com enfoque CTS está relacionada à discussão sobre a importância da formação de cidadãos críticos diante das questões políticas e sociais de ciência e tecnologia (C&T), incluindo a abordagem ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente (CTSA). São diversos autores (AIKENHEAD, 1994; AULER, 2002; LUJÁN LÓPEZ et al., 1996) que discutem a importância de formar cidadãos que se coloquem criticamente diante das questões de ciência e tecnologia neste campo.

Já a escolha do referencial da comunicação pública da ciência se dá pelo seu debate sobre a mudança na forma de participação do público nas tomadas de decisão sobre C&T. Alguns autores deste campo (DURANT, 1999; LEWENSTEIN, 2005) chamam as instituições que lidam com articulação entre ciência, tecnologia e sociedade, incluindo os museus de ciências e tecnologia, a repensarem seus objetivos e propósitos diante da sociedade contemporânea. Discutem também a importância da participação pública nas tomadas de decisões sobre C&T, e a importância da existência de espaços que propiciem e incentivem essa participação.

Tal questionamento torna-se ainda mais relevante, se levados em consideração o crescimento e o fortalecimento dos museus de ciências no Brasil nos últimos anos. Esse crescimento não se dá isoladamente, faz parte de um movimento nacional mais amplo de incentivo à área da divulgação científica, tanto no âmbito do governo, via Ministério da Ciência e Tecnologia, como pelo incentivo de outras instituições, como a Fundação Vitae, por exemplo. Esse crescimento tem sido alvo de discussão e debate por diferentes autores (CURY, 2000; MARANDINO, 2001; NAVAS, 2008; VALENTE; CAZELLI; ALVES, 2005).

Essa pesquisa destaca a importância da problematização das relações entre ciência, tecnologia e sociedade partindo do pressuposto de que os museus podem contribuir para a formação de cidadãos mais críticos em relação às questões de C&T. Para tal, é importante evidenciar, nas ações de educação e divulgação, os processos envolvidos na construção do conhecimento científico e tecnológico nos diferentes locais nos quais se entra em contato com temáticas de C&T.

Para dar conta deste objetivo foram selecionadas e analisadas três exposições permanentes de diferentes museus de ciências nacionais que abordassem de alguma maneira as interações entre ciência, tecnologia e sociedade. Os museus foram

---

<sup>1 1</sup> Trabalho apresentado na XI Reunión de la RedPOP, Montevideo, Uruguai, maio, 2009

escolhidos por suas trajetórias, pelo reconhecimento das instituições às quais estão vinculados, por serem referência de visitação nas comunidades em que estão inseridos, além de terem sido agraciados com recursos do governo ou outras instituições de financiamento nos últimos anos. Seguindo esses critérios, as exposições selecionadas foram: Educação Ambiental, do Museu de Ciências e Tecnologia/PUC-RS; Reprodução e genética, do Espaço Biodescoberta do Museu da Vida/Fiocruz, e Os Ciclos Biogeoquímicos e o Meio Ambiente, do Planeta Terra e a preservação ambiental da Estação Ciência/USP.

A exposição Educação Ambiental do Museu de Ciência e tecnologia da PUC do Rio Grande do Sul foi inaugurada em 1998, e é considerada uma das principais áreas expositivas do museu. Essa exposição é composta por doze elementos expositivos entre painéis, aparatos interativos, textos, etc., que possuem como temas centrais biodiversidade, animais e plantas em extinção, riscos para o Planeta Terra, entre outros.

Situado na antiga cavalaria, o Espaço Biodescoberta do Museu da Vida tem como tema transversal a biodiversidade, e abriga uma exposição permanente sobre o conhecimento científico a respeito da vida e suas dimensões culturais e históricas. Painéis, experiências, atividades interativas, observações ao microscópio, jogos, multimídias e vídeos mostram a história e os conceitos básicos da biologia. *Reprodução e genética* ocupa a última sala da cavalaria e concentra uma grande quantidade de textos. Ao todo são seis painéis, quatro sobre reprodução e dois sobre genética.

Os Ciclos Biogeoquímicos e o Meio Ambiente, do Planeta Terra e a preservação ambiental da Estação Ciência/USP, exposição de caráter permanente, foi inaugurada em janeiro de 2007 com patrocínio da Petrobras. Uma das principais propostas da exposição é que todos tenham racionalidade no uso dos recursos naturais não-renováveis e adotem posturas responsáveis em relação ao meio ambiente. A área expositiva *Os Ciclos Biogeoquímicos e o Meio Ambiente* é composta por sete aparatos expositivos que discutem para cada um dos ciclos suas utilizações e os problemas ambientais causados pela interferência do homem.

Para a análise destas exposições foram elaborados atributos tanto a partir dos referenciais teóricos como dos dados empíricos, que pudessem caracterizar uma exposição como CTS ou CTSA. Esses atributos foram divididos em três conjuntos: o primeiro refere-se àqueles que exploram debates sociais externos à ciência; o segundo refere-se aos que exploram debates sociais internos à ciência; e o terceiro, aos que trazem debates históricos e filosóficos.

#### *Atributos relacionados a debates sociais externos à ciência*

1. **Impacto social do desenvolvimento de C&T.** Problematiza o impacto social causado pelo desenvolvimento de C&T, como o deslocamento de populações devido à construção de uma barragem ou usina em uma cidade; os riscos e os danos causados à saúde humana devido à contaminação da água pelas indústrias; ou as mudanças de hábitos causadas pela implementação de determinada tecnologia na agricultura, por exemplo.

2. **Resolução de problemas sociais, práticos e cotidianos.** Enfatiza os benefícios do desenvolvimento de C&T para a humanidade como a melhoria na saúde, aumento da oferta de emprego, a evolução na eficiência da comunicação e dos meios de transporte, por exemplo.
3. **Questões de cunho ambiental.** Explora as interferências entre o desenvolvimento científico e tecnológico, e o meio ambiente enfatizando a questão da preservação, como colocado pelo enfoque CTSA.
4. **Questões controversas.** Explicita controvérsias dando espaço a diferentes vozes sobre um mesmo tema.
5. **Questões éticas.** Levanta debates éticos presentes no desenvolvimento de alguns assuntos científicos, como na pesquisa com células-tronco, no desenvolvimento da clonagem ou a questão sobre a legalização do aborto, por exemplo.
6. **Influências políticas do desenvolvimento de C&T.** Evidencia a influência política sobre o desenvolvimento científico e tecnológico, através de linhas de financiamentos, lançamento de editais, financiamentos por iniciativas privadas, etc.
7. **Estímulo à participação do público.** Estimula a participação do público na exposição. Como defendido pelos autores que discutem os modelos participativos, a inserção do público em debates acerca do desenvolvimento da ciência e da tecnologia é um caminho para a construção de uma ciência socialmente mais comprometida.

*Atributos relacionados a debates sociais internos à ciência*

1. **Características pessoais dos cientistas.** Explora o contexto sociocultural da formação dos cientistas e não apenas referenciam-nos por nomes, datas e feitos.
2. **Coletivização do trabalho científico.** Explicita que a ciência se desenvolve a partir de troca entre pessoas e instituições, e não é fruto apenas da sabedoria de alguns poucos “iluminados”. Essa dimensão do fazer científico é explorada por Latour e Woolgar na sua pesquisa antropológica sobre o dia-a-dia de um grande laboratório que resultou no livro *A vida de laboratório* (LATOUR; WOOLGAR, 1997).
3. **Procedimentos de consenso.** Explicita como se dão os procedimentos para finalizar uma controvérsia. Como debatido por Collins (1999) em seu artigo “A comunidade científica em tempos de disputa”, em que explica que uma controvérsia termina quando um cientista renomado toma partido e se manifesta publicamente sobre a questão; ou como ocorrido em 2006 na conferência para a redefinição do conceito de planeta, em que um novo conceito de planeta foi definido e votado pela comunidade em questão.
4. **Responsabilidade social dos cientistas.** Explicita a preocupação dos cientistas em torno de algum tema de grande impacto social. Como ocorreu durante a Conferência de Pugwash ocorrida em 1957 para discutir as consequências sociais do desenvolvimento das armas nucleares; ou o próprio IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), em 2007, que reuniu diferentes

especialistas de diferentes países para debater os impactos (ambientais, sociais e econômicos) do aquecimento global.

### *Atributos relacionados a debates históricos e filosóficos*

8. **Dimensão histórica.** Mostra o processo de construção do conceito científico ao longo do tempo, explicitando os métodos, as técnicas, os procedimentos e o contexto sociocultural de seu desenvolvimento.
9. **Natureza da ciência.** Traz a discussão sobre a própria natureza do conhecimento científico do ponto de vista filosófico.

A análise foi conduzida identificando a presença e a ausência desses atributos nos elementos expositivos (objetos, aparatos interativos, painéis de textos, entre outros elementos cenográficos) em cada uma das exposições.

A exposição Educação Ambiental do Museu de Ciências e Tecnologia do MCT foi enquadrada como uma exposição CTSA por ter sido possível identificar, em diversos de seus elementos expositivos, evidências do atributo Questões de cunho ambiental. Como o próprio nome da exposição denuncia, ela tem como objetivo discutir questões de caráter ambiental e conscientizar seu público sobre a importância da preservação dos recursos naturais. Nessa exposição, não foram identificadas evidências em qualquer dos elementos que caracterizassem um atributo de cunho internalista, nem histórico ou filosófico.

A predominância de atributos externalistas pode estar relacionada à própria temática tratada pela exposição. As questões de cunho ambiental suscitam discussões mais intervencionistas, tanto do ponto de vista de que o desenvolvimento científico e tecnológico traz consequências para o meio ambiente, quanto que a conscientização do homem em relação a essa deterioração pode interromper ou suavizar esse processo. Tanto em um caso quanto em outro, não se está colocando em xeque a lógica de estruturação do conhecimento científico e tecnológico, mas sim alertando para as consequências do uso inadequado ou irresponsável dos recursos naturais pela nossa sociedade tecnológica, ou seja, debates de cunho externalista.

A área expositiva Reprodução e genética do Museu da Vida traz evidências de vários atributos CTS. Apesar de estarem mais concentrados no conjunto dos debates externos – resolução de problemas, impacto social, dimensão ética e controvérsia –, foi possível identificar atributos dos três conjuntos: externo, interno – característica pessoal dos cientistas, coletivização do trabalho científico –, e histórico e filosófico – dimensão histórica. Os atributos do conjunto dos debates sociais externos aparecem mais na parte da exposição dedicada à Genética, enquanto que os atributos mais relacionados aos debates internos e histórico-filosóficos são mais bem identificados na parte dedicada à reprodução.

A presença de atributos de cunho internalista, histórico e filosófico pode estar relacionada ao compromisso institucional com a história da ciência. Vale lembrar que o Museu da Vida está vinculado à Casa de Oswaldo Cruz, um centro de referência em pesquisa sobre história da ciência, que tem como principais objetivos a preservação da memória da Fiocruz e atividades de pesquisa, ensino, documentação e divulgação da história da saúde pública e das ciências biomédicas no Brasil.

Outro ponto que deve ser levado em consideração é como a escolha do tema pode favorecer ou dificultar a emergência de determinados atributos CTS. Sabemos que as incertezas em relação ao avanço científico e tecnológico são mais evidentes durante

o processo de construção de um fato científico (RESTREPO, 2007) e que a engenharia genética é sem dúvida um assunto que está dentro dessa categoria. Por esse motivo a escolha da temática pode influenciar a inserção dessas questões no discurso da exposição. É claro que a referência, ou não, a essas polêmicas – tanto históricas quanto atuais – faz parte da escolha dos elaboradores, mas sabemos que esse assunto faz parte de um conjunto de temas que a priori propiciam mais discussões dessa natureza do que outros.

A área expositiva Os ciclos Biogeoquímicos e o Meio Ambiente da Estação Ciência apresenta apenas atributos do conjunto dos debates sociais externos à ciência. Várias referências são feitas a Questões de cunho ambiental e uma ou outra ao Impacto social do desenvolvimento C&T. Nesta exposição, não foi identificada nenhuma referência aos atributos dos debates internos, tampouco aos históricos e filosóficos. Como já foi colocado, essa restrição pode estar relacionada ao fato de a exposição ter a questão ambiental como o principal eixo expositivo.

Esta pesquisa buscou indicar diferentes formas de caracterização de uma exposição como CTS ou CTSA. Os dados indicam uma gradação entre exposições que exploram apenas um dos atributos de maneira pontual até as que exploram todos eles; entre esses extremos, estariam aquelas que trazem apenas um atributo em quase todos os elementos expositivos; exposições que trazem mais de um atributo, mas de apenas um dos conjuntos; ou ainda aquelas que abordam um número representativo deles, mas não em sua totalidade.

- AIKENHEAD, G. What is STS Science Teaching? In: SOLOMON J.; AIKENHEAD G. **STS Education: International Perspectives on Reform**. Nova York: Teachers College Press, 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 Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2002.
- COLLINS, H. M. A comunidade científica em tempos de disputa. In: GIL, F. (Coord.). **A ciência tal qual se faz**. Lisboa: Ed. João Sá da Costa, 1999.
- CURY, M. X. (Coord.). **Estudo sobre Centros e Museus de Ciências: Subsídios para uma política de apoio**, 2000.
- DURANT, J. Participatory Technology Assessment and a Democratic Model of a Public Understanding of Science. **Science and Public Policy**, v. 26, n. 5, p. 313-319, 1999.
- LATOUR B.; WOOLGAR, S. **A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.
- LEWENSTEIN, B. V. **Models of Public Communication of Science and Technology**. No ar desde 2003. Disponível em: <<http://communityrisks.cornell.edu/BackgroundMaterials/Lewenstein2003.pdf>> Acesso nov/ 2005.
- LUJÁN LÓPEZ, J. L. et al. **Ciencia, Tecnología y Sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología**. Madri: TECNOS, 1996.
- 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, São Paulo, 2001.
- NAVAS, A. M. **Concepções de popularização da ciência e da tecnologia no discurso político: impactos nos museus de ciências**. Dissertação de Mestrado - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
- RESTREPO, O. **Controvérsias (y su resolución): ¿Qué tanto pueden el método y los valores?** Apresentação feita no Curso de Aperfeiçoamento de Divulgação de Ciência e Tecnologia no Contexto da América Latina e Caribe, MAST, Rio de Janeiro, 2007.
- VALENTE, M. E.; CAZELLI, S.; ALVES, F. Museus, ciência e educação: novos desafios. **História, Ciências e Saúde-Manguinhos**, v. 12 (suplemento), p. 183-203, 2005.