



CONSTRUÇÃO DE ATRIBUTOS PARA ANÁLISE DE EXPOSIÇÕES CTS EM MUSEUS DE CIÊNCIAS

ELABORATION OF ANALYSIS ATTRIBUTES FOR STS EXHIBITS IN SCIENCE MUSEUMS

Djana Contier¹
Martha Marandino²

¹USP/EDM/ FACULADE DE EDUCAÇÃO, djanacontier@usp.br

²USP/EDM/ FACULADE DE EDUCAÇÃO, marmaran@usp.br

Resumo

Esse trabalho explora a construção de atributos para análise de exposições em museus de ciências para uma pesquisa de mestrado. A pesquisa em questão teve como objetivo analisar como os museus de ciências abordam as relações entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS) em suas exposições permanentes. Os atributos deveriam ser capazes de mapear as diversas possibilidades de abordagens das interações CTS presentes nas exposições, utilizando como referencial educação com enfoque CTS, comunicação pública da ciência e a controvérsia científica e controvérsia nos museus. A construção destes atributos foi influenciada tanto pelas discussões presentes nesses referenciais que defendem uma abordagem crítica da educação em ciências e problematizam o papel do público nas questões de C&T, quanto pelo crescimento de museus de ciências no Brasil nas últimas décadas.

Palavras-chave: atributos, museus de ciências, CTS

Abstract

The aim of this study is the elaboration of analysis attributes for exhibits, in science museums. To achieve this goal we analyzed the way in which science museums have established an articulation among science, technology and society (STS), in permanent exhibits. The attributes would be able to explore the different approaches of STS interactions in the exhibits, based on theoretical references in STS education, public communications of science and scientific controversy in museums. The elaboration of the attributes was influenced by discussions, related with those theoretical references, that have supported a critical perspective of science education and have questioned the role of society in C&T and by the accelerated grow of brazilian science museums during the past decades.

Keywords: attributes, science museums, STS.

INTRODUÇÃO

Esse trabalho conta como se deu a construção de atributos para análise de exposições em museus de ciências para a pesquisa de mestrado intitulada *Ciência, Tecnologia e Sociedade em Museus de Ciências*. A pesquisa em questão teve como objetivo analisar como os museus de ciências abordam as relações entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS) em suas exposições permanentes. O objetivo era que esses atributos fossem capazes de mapear as diversas possibilidades de abordagens das interações CTS, utilizando como referencial educação com enfoque ciência, tecnologia e sociedade (CTS), comunicação pública da ciência e a controvérsia científica e controvérsia nos museus

A construção destes atributos foi influenciada tanto pelas discussões presentes nos referenciais teóricos citados que defendem uma abordagem crítica da educação em ciências e problematizam o papel do público nas questões de C&T, quanto pelo crescimento de museus de ciências no Brasil nas últimas décadas.

No campo da educação com enfoque CTS, diversos autores (AIKENHEAD, 1994; AULER, 2002; LUJÁN LÓPEZ et al., 1996) discutem a importância de formar cidadãos que se coloquem criticamente diante das questões de ciência e tecnologia. Um de seus principais objetivos está relacionado à formação de cidadãos com uma postura crítica ante as questões políticas e sociais de C&T.

Autores que discorrem sobre a mudança de paradigma nos modelos de comunicação da ciência (DURANT, 1999; LEWENSTEIN, 2005) chamam as instituições que de alguma forma lidam com articulação entre ciência, tecnologia e sociedade, incluindo os museus de ciências, 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.

Essas discussões se tornam ainda mais pertinentes se levarmos em consideração o crescimento e fortalecimento dos museus de ciências no Brasil nos últimos anos. Esse crescimento não se dá isoladamente, mas 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.

Diante deste crescimento vemos uma valorização dos museus de ciências como espaços de educação em ciências ao longo da vida, juntamente com outros canais de divulgação científica, como programas de TV, jornais e revistas. De acordo com Valente, Cazelli e Alves (2005), vale destacar que, junto com essa proliferação, crescem também as críticas a essas instituições no sentido de reavaliar seus objetivos ante a realidade contemporânea.

Essa pesquisa destaca a importância da problematização das relações entre ciência, tecnologia e sociedade nos museus de ciência. Para que as pessoas possam ser mais críticas em relação às questões de C&T é importante evidenciar os processos envolvidos na construção do conhecimento científico e tecnológico nos diferentes locais nos quais se entra em contato com temáticas de C&T, ou seja, é importante que as instituições ligadas de alguma forma ao compromisso da educação e comunicação em ciência exponham e debatam essas questões.

ATRIBUTOS PARA ANÁLISE DE EXPOSIÇÕES CTS

As interações entre ciência, tecnologia e sociedade podem aparecer nas exposições de diversas maneiras. Para identificar de que maneira elas de fato aparecem, foram elencados alguns atributos (características) relacionados a essas interações que poderiam estar presentes nas exposições. Esses atributos foram eleitos em função das características das das exposições analisadas na pesquisa¹ e do referencial teórico que engloba tanto educação com enfoque CTS (AIKENHEAD, 1994; AULER, 2002; CEREZO, 1999, entre outros), como aspectos sobre exposições críticas (MACDONALD; SILVERSTONE, 1992; PEDRETTI, 2004), controvérsias científicas (COLLINS, 1999; RESTREPO, 2007), controvérsia nos museus (HALL, 1998; MCCONNELL, 1998; MCLAUGHLIN, 1998, e outros) e modelos de comunicação pública da ciência (DURANT, 1999; LEWENSTEIN, 2003, entre outros).

O contato com os estudos CTS norteou, de forma ampla, a construção dos atributos, mas sua organização teve como referência inicial o artigo sobre a elaboração do instrumento de pesquisa *Views on Science-Technology-Society* (VOSTS) desenvolvido por Aikenhead e Ryan (1992) no Canadá, a fim de mapear as visões sobre ciência, tecnologia e sociedade de alunos do ensino médio. Nesse instrumento as perguntas são divididas em quatro grandes grupos: definições de C&T, assuntos sociais externos à ciência, assuntos sociais internos à ciência e epistemologia da ciência².

A divisão dos assuntos sociais da ciência presente no trabalho de Aikenhead e Ryan (1992) confirma o discurso utilizado por alguns autores sobre CTS que dividem suas questões entre internalistas e externalistas (AIKENHEAD, 1994, 2003; AULER, 2002; CEREZO, 1999). A partir desse trabalho, mas também com base nos demais autores da abordagem CTS, optou-se por criar três grandes grupos de atributos. O primeiro refere-se ao conjunto de atributos que trazem ou exploram debates sociais externos à ciência; o segundo refere-se ao conjunto de atributos que exploram debates sociais internos à ciência; e, por último, atributos que trazem debates históricos e filosóficos.

A discussão acerca da mudança de paradigma na comunicação pública da ciência (DURANT 1999, 2004, LEWENSTEIN, 2003 E WYNNE, 1995, ENTRE OUTROS) foi relevante para a construção destes atributos, uma vez que os museus de ciências são consensualmente espaços onde ocorre comunicação científica, e que também alternam suas ações e suas abordagens entre modelos mais passivos e modelos mais participativos. As escolhas vão depender do objetivo da atividade, da época em que está sendo desenvolvida, da concepção acerca de ciências e tecnologia que possuem suas equipes, e de tantos outros fatores.

Apesar da inevitável coexistência dessas abordagens, vale destacar a importância na adoção de modelos mais participativos em atividades nas quais o objetivo for possibilitar e promover o maior envolvimento do público em questões de C&T nos museus de ciências.

Levantar questões sobre a natureza das controvérsias científicas, e também como os

¹ *Educação Ambiental* do Museu de Ciências e Tecnologia da PUC/RS; *Reprodução e genética* do Espaço Biodescoberta do Museu da Vida/Fiocruz; e a *Os Ciclos Biogeoquímicos e o Meio Ambiente* da exposição *O Planeta Terra e a preservação ambiental* da Estação Ciência/USP.

² *Definitions, External Sociology of Science, Internal Sociology of Science and Epistemology*.

museus lidam com elas, sendo científicas ou não, é relevante para a construção dos atributos, uma vez que sua inserção favorece e possibilita a imersão de debates de cunho CTS nesses espaços. Uma controvérsia pode ser interpretada como uma polêmica referente a uma questão sobre a qual muitos divergem, um choque entre opiniões opostas ou um fato que gera muitas opiniões, muitos pontos de vista.

A controvérsia é um tema que tem sido debatido no contexto dos museus de ciências por se reconhecer que, ao explorar a negociação entre diferentes pontos de vista, estamos explorando aspectos mais complexos sobre a construção do conhecimento. No entanto, vale destacar que a controvérsia explorada não necessariamente é uma controvérsia científica, uma vez que uma controvérsia do ponto de vista da ciência pode não ser uma controvérsia do ponto de vista do público.

Nos museus, para aproveitar as potencialidades de se abordar uma controvérsia, interessa aquela que engaja o público (MAZDA, 2004; MCCONNELL, 1998) e que não necessariamente é uma controvérsia do ponto de vista da ciência. Para o museu, a controvérsia pode ser de natureza estética, ética ou moral, o que interessa é que ela cause um impacto no público, que crie nele uma reação e que, com isso, aproxime-o emocionalmente do museu.

De acordo com os referenciais utilizados optou-se por dividir os atributos em três grandes grupos: um referente aos debates sociais externos à ciência; outro relacionado aos debates sociais internos à ciência; e o terceiro relacionado aos debates de cunho histórico e filosófico sobre a ciência. Esses atributos selecionados formam um conjunto de características de naturezas diferentes, não-excludentes, definidos a partir dos diferentes elementos trazidos pelo referencial teórico utilizado e pelas características das próprias exposições analisadas. O objetivo da identificação desses atributos é poder justificar a inserção das exposições no que chamaremos de exposições CTS.

Em suas definições, tentaremos, na medida do possível, exemplificar a presença deles em exposições já ocorridas. Quando isso não for possível, traremos exemplos hipotéticos, a fim de clarear em que situações poderia ser identificada sua presença.

I. 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. A exposição *Mine Games* (PEDRETTI, 2004), por explorar os múltiplos impactos da potencial construção de uma mina numa cidade imaginária, é um bom exemplo de como um museu de ciências pode trazer para o palco questões dessa natureza.

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. Exposições sobre genômica³, que falam sobre os benefícios das terapias gênicas,

³ Como a exposição itinerante do AMNH, *Revolução Genômica*, que esteve em cartaz em São Paulo de fevereiro a julho de 2008.

e exposições que enfocam as mudanças de hábito e comportamento em decorrência da evolução dos meios de comunicação⁴ são exemplos da presença desse atributo.

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 ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente (CTSA). Exposições que exploram os problemas ambientais causados pela produção do lixo e as alternativas via reciclagem são exemplos de como os museus de ciências podem abordar essas questões⁵.

4. Questões controversas. Explicita controvérsias dando espaço a diferentes vozes sobre um mesmo tema. Como colocado no painel *Controvérsia: O Brasil deve produzir energia nuclear para gerar energia elétrica?*, da exposição *Energia Brasil* (MAST, 2007), que apresenta depoimentos com diferentes pontos de vista sobre a questão; ou na exposição *All about AIDS* (COOKS, 1998) que disponibilizava cartões para as pessoas escreverem suas opiniões (positivas e negativas), para ficarem expostos, estimulando a troca e o confronto de diferentes pontos de vista sobre a questão.

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. Exposições sobre genética ou reprodução que explicitassem os debates éticos envolvidos nessas questões possuiriam esse atributo.

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. Explicitar nas exposições que o avanço de determinada área do conhecimento não se dá só por sua notória importância, mas também por políticas de incentivo, como é o caso da genômica e da nanociência no Brasil, por exemplo.

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. O fórum de debate da exposição *Mine Games* do Science World Museum, de Vancouver (PEDRETTI, 2004) e exposições que permitem que os visitantes deixem sua opinião mostram alternativas para que as pessoas se posicionem e se coloquem ante questões de cunho científico dentro de um museu de ciências.

⁴ Como na Linha do Tempo da exposição permanente do museu Oi Futuro, inaugurada em 2006 no Rio de Janeiro. Site institucional disponível em: <<http://www.oifuturo.org.br/museu/>>. Acesso em setembro 2008.

⁵ Como a exposição *Die Umweltchecker*, sobre reciclagem, do ZOOM KinderMuseum de Viena, em cartaz de março a agosto de 2007. Site da exposição disponível, em: <<http://www.kindermuseum.at/jart/prj3/zoom/main.jart?rel=de&content-id=1188243159944&reserve-mode=active>>.

II. *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. Esse atributo pode estar presente em exposições sobre um personagem específico, como Darwin⁶, Santos Dumont⁷ e Pasteur⁸, por exemplo.

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* (LATOURE; WOOLGAR, 1997). Explorar o dia-a-dia de um laboratório, ou a colaboração entre cientistas para o desenvolvimento de uma teoria, seria uma maneira de se trabalhar esse atributo dentro de uma exposição.

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 planeta⁹, em que um novo conceito de planeta foi definido e votado pela comunidade em questão. Uma exposição sobre o sistema solar que explicitasse como Plutão deixou de ser considerado um planeta poderia explorar esse atributo.

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. Exposições sobre Energia ou sobre o Planeta Terra poderiam explorar esse atributo, utilizando os casos citados, por exemplo.

III. *Atributos relacionados a debates históricos e filosóficos*

1. **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. Esse atributo pode estar presente em exposições que tratem de episódios clássicos da história da ciência, como o desenvolvimento da aviação¹⁰ e a revolta da vacina¹¹, por exemplo.

⁶ Como na exposição itinerante do AMNH, *Darwin: descubra o homem e a teoria revolucionária que mudou o mundo*, que ficou em cartaz no MASP, em São Paulo, de maio a julho de 2007.

⁷ Como na exposição temporária *Passo a passo, salto a salto, vôo a vôo: O cientista Santos-Dumont*, do MAST, em cartaz de novembro de 2007 a junho de 2008.

⁸ Como na mostra *100 anos do Instituto Pasteur de São Paulo*, em cartaz de agosto a setembro de 2003, no Espaço Fiat, ao lado do Instituto, em São Paulo.

⁹ A votação ocorreu durante a 26ª Assembléia Geral da União Astronômica Internacional, realizada em Praga, em agosto de 2006.

2. **Natureza da ciência.** Traz a discussão sobre a própria natureza do conhecimento científico do ponto de vista filosófico. Uma exposição que problematiza a produção – mediada por equipamentos – de imagens e fotos na ciência¹², ou a já referida *A Question of Truth*, do Ontario Science Centre, que discute como as idéias são constituídas e como os fatores políticos e sociais afetam as ações dos cientistas (MCLAUGHLIN, 1998; PEDRETTI, 2004) são exemplos de como esse atributo pode estar presente em uma exposição.

CONCLUSÃO

O processo de construção dos atributos nos fez refletir sobre o quais seriam as características mínimas necessárias para uma exposição poder ser considerada CTS. Não poderíamos considerar que, para tal, uma exposição devesse apresentar evidências de todos os atributos, nem que existia um atributo mais relevante do que o outro. Mas, de fato, existem exposições que exploram mais as relações CTS e outras que exploram menos. Com base nessas constatações, identificamos um contínuo entre exposições que explorassem apenas um dos atributos de maneira pontual até as que explorassem todos eles. Entre esses extremos, estariam aquelas que trouxessem apenas um atributo, mas em quase todos os elementos expositivos; ou exposições que trouxessem alguns atributos, mas de apenas um dos grupos; ou aquelas que abordassem um grande número deles, mas não todos.

Acreditamos que, para além da análise de exposições já existentes, este conjunto de atributos pode vir a contribuir na orientação para elaboração de exposições futuras que tenham como objetivo explorar as interações CTS em sua narrativa. Outra contribuição para o campo da educação e museus se refere na determinação dos atributos CTS propriamente uma vez que a articulação dos campos *Educação com enfoque CTS*, *Comunicação Pública da Ciência* ainda não é muito explorada pela pesquisa na área. A construção desses atributos emergiu de um trabalho intenso de aproximação destes referenciais e do contato direto com exposições de museus de ciências, por acreditar em suas intersecções, sobreposições e complementações.

¹⁰ Novamente, como na exposição temporária *Passo a passo, salto a salto, vôo a vôo: O cientista Santos-Dumont*, do MAST.

¹¹ Como na exposição temporária *Revolta da Vacina – da Variola às Campanhas de Imunização*, da Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, do ano de 1994, que esteve em cartaz também em 2005 durante a EXPO do IV Congresso Mundial de Centros e Museus de Ciências, no Rio de Janeiro.

¹² Como na exposição internacional *Iconoclash: Beyond the Image Wars in Science, Religion and Art*, de 2002, do Center for Art and Media [ZKM] em Karlsruhe, Alemanha, que teve Bruno Latour como um dos curadores.

REFERÊNCIAS

- AIKENHEAD, G.; RYAN, A. G. A Development of a New Instrument: "Views on Science-Technology-Society" (VOSTS). **Science Education**, vol. 76, n. 5, p. 477-491, 1992.
- AIKENHEAD, G. STS Education: A Rose by Any Other Name. In: CROSS, R. (Ed.). **A Vision for Science Education: Responding to a Work of Peter J. Fensham**. Routledge Press, 2003.
- _____. 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.
- CEREZO, José A. López. Los estudios de ciencia, tecnología y sociedad. **Revista Iberoamericana de Educación**, n. 20, p. 217-225, maio/ago. 1999
- 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.
- COOKS, R. Is There a Way to Make Controversial Exhibits that Work? **Journal of Museum Education**, v. 23, n. 3, p. 18-20, 1998.
- 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.
- _____. The Challenge and the Opportunity of Presenting 'Unfinished Science'. In: CHITTENDEN, D.; FARMELO, G.; LEWENSTEIN, B. (Eds.). **Creating Connections: Museums and the Public Understanding of Current Research**. Oxford: Altamira Press, 2004. p. 47-60.
- HALL, J. No Surprises: Anticipating Controversy. **Journal of Museum Education**, v. 23, n. 3, p. 3-4, 1998.
- LATOUB 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 em: 10 nov. 2005.
- MAST. **Exposição Energia Brasil**. Museu de Astronomia e Ciências Afins, catálogo em PDF. Disponível em: <<http://www.mast.br>>. Acesso em: 4 março 2007.
- 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.
- MCCONNELL, M. (Ed.). A Controversy Timeline. **Journal of Museum Education**, v. 23, n. 3, p. 4-6, 1998.
- MCLAUGHLIN, H. A Pursuit of Memory: Museums and a Denial of a Fulfilling Sensory Experience. **Journal of Museum Education**, v. 23, n. 3, p. 10-12, 1998.

PEDRETTI, E. G. Perspectives on learning through research on critical issues-based science center exhibitions. **Science Education**, v. 88, issue S1, p. 34-47, 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.