

Dimensões para análise de ações educativas em museus sobre temáticas sociocientíficas controversas

Dimensions for the analysis of educational actions in museums on controversial socio-scientific themes

Graziele Scalfi

Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia - CPCT
graziscalfi@gmail.com

Pedro Donizete Colombo Junior

Universidade Federal do Triângulo Mineiro
pedro.colombo@uftm.edu.br

Felipe Barbosa Dias

Instituto de Física da USP - Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências
felipedias.bio@gmail.com

Paula Souza

Instituto de Física da USP - Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências
paulasouza@gmail.com

André Kyoshi Fujii Ferrazzo

Instituto de Física da USP - Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências
andre.k.ferrazzo@gmail.com

Martha Marandino

Faculdade de Educação - USP
marmaran@usp.br

Dimensões para análise de ações educativas em museus sobre temáticas sociocientíficas controversas

Dimensions for the analysis of educational actions in museums on controversial socio-scientific themes

Resumo

Neste trabalho, buscamos refletir e delinear três dimensões para análise de ações educativas com temáticas sociocientíficas controversas em museus de ciências. Para isso, foi realizado um levantamento sistematizado nas produções de Laurence Simonneaux e de trabalhos correlacionados considerados chaves para a discussão em foco. Percebemos uma tendência de os autores evidenciarem dois polos, elencando o que é desejável ou não ao se trabalhar com questões sociocientíficas controversas. Cada dimensão construída se articula com os polos *Cold down (esfriando a controvérsia)* e *Heat up (esquentando a controvérsia)* propostos pela autora e apresenta quatro categorias de análises, com três níveis de intensidade, indo de um extremo ao outro. Destacamos que as categorias apresentadas têm potencial para contribuir no processo de análise, avaliação e intervenção em ações voltadas ao público que contemplam temáticas sociocientíficas controversas em espaços museais.

Palavras chave: educação não formal, museus de ciências, questões sociocientíficas controversas.

Abstract

In this work, we seek to reflect and outline three dimensions for the analysis of educational actions with controversial socio-scientific themes in science museums. For this, a systematic survey was carried out on the productions of Laurence Simonneaux and related works considered key to the discussion in focus. We perceive a tendency for the authors to show two poles, listing what is desirable or not when working with controversial socio-scientific issues. Each constructed dimension articulates with the Cold down (cooling the controversy) and Heat up (heating up the controversy) poles proposed by the author and presents four categories of analysis, with three levels of intensity, going from one extreme to the other. We emphasize that the categories presented have the potential to contribute to the process of analysis, evaluation and intervention in actions aimed at the public that contemplate controversial socio-scientific themes in museum spaces.

Key words: non-formal education, science museums, controversial socio-scientific issues

Introdução

O movimento de delinear dimensões para análise de ações educativas com temáticas sociocientíficas controversas em espaços de educação não formal (ENF), em particular em museus de ciências, surge da necessidade percebida quanto a ausência de instrumentos que auxiliassem a análise dos dados construídos em pesquisas em andamento, as quais buscam entender como as relações CTSA e temas sociocientíficos controversos vêm sendo abordados pelos museus de ciências e, quais as potencialidades e os desafios para a compreensão do público e, em especial, do trabalho com professores em formação inicial. Compreende-se questões sociocientíficas controversas (QScC) como temáticas multidisciplinares e complexas, as quais não se tem respostas óbvias e possuem impactos consideráveis na sociedade e na vida das pessoas (COLOMBO JUNIOR, MARANDINO, 2020). Por meio de constantes discussões de trabalhos que investigaram QScC, o trabalho de Simonneaux (2014) nos chamou a atenção. Para a autora, questões sociocientíficas controversas podem ser interpretadas e ensinadas de diferentes maneiras, sendo que “[...] há uma variação na medida em que os professores 'esquentam' (em inglês: *Heat up*) ou 'esfriam' (em inglês: *Cold down*) esses problemas” (SIMONNEAUX, 2014, p. 7). É justamente neste contexto que a autora busca mapear as questões sociocientíficas a partir de um *continuum* de interpretações, na qual traça estratégias de “como” trabalhar com essas questões.

Sustentados nas discussões de Simonneaux (2014) e em outros autores que dialogam com suas ideias, buscamos delinear dimensões para análise de ações educativas com temáticas sociocientíficas controversas em espaços de ENF, visto que o quadro proposto pela autora traz um enfoque voltado ao ambiente escolar. Partimos da seguinte questão: Como construir instrumentos que permitam analisar se e como uma ação educativa em um museu de ciência assume (ou não) a perspectiva dos temas sociocientíficos controversos?

Metodologia

Realizamos um levantamento sistematizado das produções de Simonneaux e de trabalhos correlacionados à temática em questão, como os de Yaneva, Rabesandratana e Greiner (2009), Kølsto (2001), Levinson (2007, 2010, 2018), Hodson (2013), Pedretti (2002), Sadler (2009), Zeidler *et al.* (2002), Barrue e Albe (2013), Albe (2008), entre outros. O objetivo foi promover a apropriação e o entendimento dos conceitos utilizados pela autora a luz das discussões CTSA. A partir deste levantamento, nos debruçamos na análise de pesquisas, com a finalidade de construir um instrumento de análise para o contexto de ENF, em especial museus de ciências.

A partir deste estudo, percebemos uma tendência de os autores evidenciarem dois polos de interesse com perspectivas do que é desejável (e não) ao trabalhar as QScC na educação formal. Tal percepção nos guiou para o delineamento de três dimensões que entendemos serem promissoras para a análise de ações educativas com temáticas controversas em espaços de ENF, são elas: (i) *natureza do conhecimento sociocientífico controverso*; (ii) *comunicação do conhecimento sociocientífico controverso*; (iii) *interação entre público e conhecimento sociocientífico controverso*. Um passo seguinte incluiu definir, sintetizar e posicionar os determinados conceitos ou práticas educativas em categorias que estivessem mais próximas do *Cold down* ou do *Heat up*, explicitados por Simonneaux (2014). A seguir, apresentamos a parte teórica que subsidia cada dimensão e um quadro com uma síntese das categorias de abordagens do *Cold down* ao *Heat up* para cada uma das dimensões.

Resultados: dimensões delineadas

Natureza do conhecimento sociocientífico controverso

Nesta primeira dimensão partimos da ideia de que a promoção da alfabetização científica requer conhecimento e discussão de temas e conceitos científicos, algo muito presente nos museus de ciências. Tais discussões, têm potencial para desenvolver questões sociocientíficas, as quais podem desencadear controversas, ou seja, quando incluem divergências relacionadas às avaliações de vários atores sobre a validade ou confiabilidade das alegações relacionadas à ciência (KOLSTØ, 2001) e, estão carregadas de valores (éticos, morais, religiosos...). Para isso, é necessário que os cidadãos possuam o entendimento sobre a epistemologia do conhecimento para a interpretação e tomada de decisões em discussões que envolvem QScC na sociedade (MARTINEZ PÉREZ, 2012; ZEIDLER et al., 2005).

Ao trabalhar as QScC entende-se que o conhecimento é relacional, holístico e interdisciplinar, fundamentado nas experiências dos indivíduos (BENCZE et al., 2020; SIMONNEAUX, 2014). É necessário entender que o foco de tais questões não deve estar no aprender ciências ou convencer os indivíduos de uma visão tecnocrática, mas sim envolver os indivíduos em diálogo e discussão que exijam a presença de componentes éticos e algum grau de raciocínio (SIMONNEAUX, 2014).

Em síntese, quando se trabalha QScC, o conhecimento não deve ter foco somente nos produtos da comunidade científica e deve ser deslocado “[...] do conhecimento em ciência para o conhecimento sobre a ciência” (KOLSTØ, 2001, p. 292). Desse modo, propomos que esta dimensão inclui quatro categorias de abordagens do *Cold down* ao *Heat up*, especificadas no quadro a seguir (Quadro 01):

Quadro 1: Dimensão “natureza do conhecimento sociocientífico controverso”

<i>Cold down</i>		<i>Heat Up</i>
Ia(-). Conhecimento científico aceito, rígido, aproblemático e indiscutível	Multiníveis da aproximação <i>Cold down - Heat up</i> 	Ia(+). Conhecimento científico em construção, carregado de limitações e conflitos
Ib(-). Posição consensual entre diferentes atores da sociedade		Ib(+). Falta de consenso e incertezas entre diferentes atores da sociedade
Ic(-). Valores e abordagens epistêmicas acríticas		Ic(+). Valores e abordagens sociais, filosóficas e críticas
Id(-). Abordagem disciplinar		Id(+). Abordagem inter-multi-trans-disciplinar

Fonte: dos autores.

Comunicação do conhecimento sociocientífico controverso


Esta dimensão analisa em que medida as ações desenvolvidas em um espaço de educação não formal divulgam QScC. Recordamos que as questões sociocientíficas podem ser controversas por apresentarem temas aos quais não existe consenso na comunidade acadêmica e/ou ainda promoverem reações do público em termos de crenças, sistemas de valores e considerações morais (CONTIER, 2018; HODSON, 2013).

Na intenção de facilitar a compreensão da ciência pelo público, as ações educativas e

exposições desenvolvidos em espaços de ENF frequentemente utilizam de estratégias que dificultam a exploração de temáticas sociocientíficas e controversas (PEDRETTI, 2002; PEDRETTI; DUBEK, 2015), reforçando comunicação de ciência pautada no tradicional modelo de *déficit* da comunicação científica (BUCCHI; NERESINI 2008; LEWENSTEIN, 2003; DELICADO, 2010). Prevalece, portanto, uma lógica de “fornecimento” da informação ao invés de promoção da reflexão e formação de opinião crítica (MACDONALD; SILVERSTONE, 1992). Quando são desenvolvidas ações educativas que abordam QScC nos espaços de ENF, é comum retirar de cena atores e argumentos sociais e contextuais envolvidos, confinando a controvérsia ao limite de suas dimensões científicas (MOLINATTI; GIRAULT, 2007), por vezes unidirecionais. Tal aspecto acaba por desfigurar e, quiçá, findar a controvérsia em questão, impedindo que diferentes olhares do público se coloquem em contraposição dos idealizadores da atividade.

Em oposição a este contexto, existem abordagens de comunicação pública da ciência que exploram modelos interativos e enfatizam o diálogo, a consulta, a negociação, a coprodução do conhecimento e a responsabilidade social (LEWENSTEIN; BROSSARD, 2006; BUCCHI; NERESINI 2008; LEVINSON, 2010, 2018). No âmbito da comunicação do conhecimento sociocientífico controverso, depreendemos as categorias a seguir (Quadro 02):

Quadro 2: Dimensão “comunicação do conhecimento sociocientífico controverso”

<i>Cold down</i>		<i>Heat Up</i>
IIa(-). Modelo de <i>déficit</i>	Multiníveis da aproximação <i>Cold down - Heat up</i> 	IIa(+). Modelo de participação ativa
IIb(-). Questão sociocientífica descontextualizada com os interesses do público		IIb(+). Questão sociocientífica que estimula o público a formular pontos de vista e posicionamentos
IIc(-). Abordagem da questão sociocientífica confina as controvérsias ao limite de suas dimensões científicas		IIc(+). Abordagem da questão sociocientífica suscita preocupações éticas e morais, valores e crenças
IId(-). Narrativas científicas apresentadas sem contextos		IId(+). Narrativas científicas apresentadas de forma contextual

Fonte: dos autores.

Interação entre público e conhecimento sociocientífico controverso


Esta dimensão visa entender em que medida a interação do público com o conhecimento sociocientífico controverso está ocorrendo em espaços de ENF. As QScC mobilizam a dimensão ética da ciência, o raciocínio moral e o desenvolvimento emocional do indivíduo (ZEIDLER; NICHOLS, 2009). Imersas em cenários que potencializam o levantamento de perguntas, tais questões podem ser pessoalmente significativas, envolventes e exigir o uso do raciocínio baseado em evidências, à compreensão de informações científicas contextualizadas e a emissão de opinião (LEVINSON, 2018; SADLER, 2004).

Simonneaux (2014) acredita no desenvolvimento de um raciocínio sociocientífico, sendo este

voltado à esfera educativa da “ciência em construção”. A autora defende que o contexto e a identidade são dimensões importantes capazes de impactar de maneira diferente este raciocínio. Sendo questões abertas, as controvérsias sociocientíficas geralmente não encontram unanimidades, seja na sociedade ou no meio acadêmico.

Em meio a tais discussões, em âmbito da ENF, são necessárias ações educativas que considerem o olhar do indivíduo, dando a ele mais autonomia e participação no processo de produção de conhecimentos, o que pode ser atendido em meio a interação entre público e conhecimento sociocientífico controverso nestes espaços. Esse processo, guiado de maneira colaborativa, proporcionará conexões sociais, históricas e políticas para a compreensão do conhecimento científico contextualizado. Essa nova experiência pode influenciar fundamentalmente seus valores e torná-los mais propensos à reflexão sobre um problema. Em âmbito da interação entre público e conhecimento sociocientífico controverso, delineamos que o olhar para os extremos desta dimensão possa ser interpretado por meio das categorias a seguir (Quadro 03):

Quadro 3. Dimensão “interação entre público e conhecimento sociocientífico controverso”

<i>Cold down</i>		<i>Heat Up</i>
IIIa(-). Público passivo que recebe a informação	Multiníveis da aproximação <i>Cold down - Heat up</i> 	IIIa(+). Público Inter(Ativo), coprodutor do conhecimento
IIIb(-). Raciocínio sociocientífico movido por questões específicas		IIIb(+). Raciocínio sociocientífico movido pelo contexto, identidade e moral
IIIc(-). Público com aversão aos riscos		IIIc(+). Público capaz de lidar com as incertezas e riscos
IIId(-). Posicionamento acrítico com respostas prontas e diretivas		IIId(+). Posicionamento reflexivo e pensamento crítico na tomada de decisões

Fonte: dos autores.

Visando ampliar o uso de nossas dimensões de análise, acrescentamos uma escala multinível com potencial de aferir e representar “como” cada categoria se faz presente e em qual intensidade, identificando a maior presença (*Heat up*) ou menor presença (*Cold down*) de temas controversos em ações educativas. Nesta escala, definimos três níveis crescentes de grau de intensidade entre os extremos, como representado na figura a seguir com os sinais positivos (+) (Figura 01).

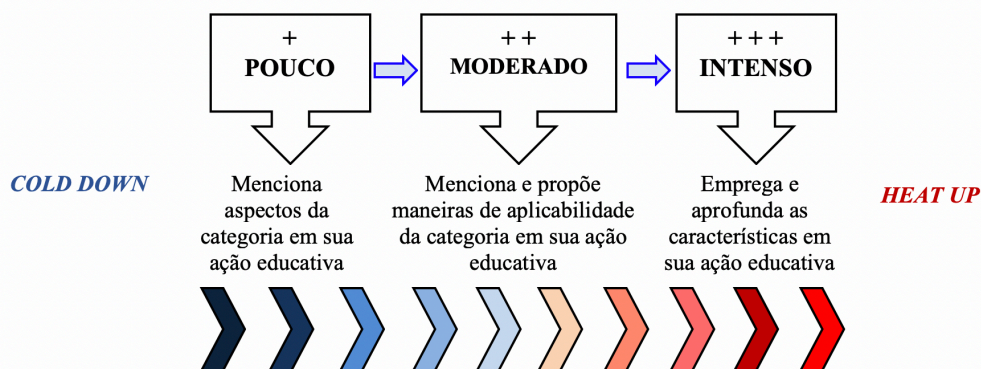


Figura 1. Multiníveis da aproximação *Cold down* e *Heat up*. Fonte: dos autores.

Esperamos com a escala multiníveis refinar a sua aplicabilidade, dando maior rigor, reduzindo redundâncias e testando a sua coerência interna, assim como, promover uma aferição mais apurada da análise da intensidade de cada categoria. Do ponto de vista de análise, a proposição é que essas dimensões possam ser utilizadas individualmente ou agrupadas, a depender do(s) seu(s) objeto(s) de investigação como forma de olhar para as temáticas controversas em um ambiente de educação não formal.

Algumas considerações

Os primeiros exercícios analíticos utilizando as dimensões aqui propostas estão sendo desenvolvidos e optamos por apresentar neste trabalho o instrumento de análise elaborado até o momento. Almejamos que a continuidade de nossas análises nos permita refinar e aprimorar este instrumento.

A proposta de delinear as dimensões de análise se mostra importante e necessária para ajudar na compreensão de propostas de ações educativas em espaços não formais na perspectiva das QScC. As categorias apresentadas têm potencial para contribuir no processo de análise, avaliação e intervenção em ações voltadas ao público que contemplam (ou tem intenção de abordar) temáticas sociocientíficas controversas. De qualquer forma, reconhecemos a dificuldade em elaborar, sintetizar e contemplar as diferentes perspectivas das temáticas sociocientíficas controversas.

Agradecimentos

À Fapesp e ao CNPQ por financiarem o desenvolvimento desta pesquisa.

Referências

ALBE, V. Students' Argumentation in Group Discussions on a Socio-Scientific Issue. In: PINTO, R., COUSO, D. (Ed.) **Contributions from Science Education Research**. Springer, Dordrecht, p. 389-401, 2007.

ALBE, V. Students' positions and considerations of scientific evidence about a controversial socioscientific issue. **Science and Education**, v. 17, p. 805–827, 2008.

BARRUE, C.; ALBE, V. Citizenship Education and Socioscientific Issues: Implicit Concept of Citizenship in the Curriculum, Views of French Middle School Teachers. **Sci & Educ**, v. 22,

p.1089–1114, 2013.

BENCZE, L., POULIOT, C., PEDRETTI, E. et al. SAQ, SSI and STSE education: defending and extending “science-in-context”. **Cult Stud of Sci Educ**, 2020.

BUCCHI, M; NERESINI, F. Science and public participation. In: HACKETT, E.J. et al. (Eds.) **New Handbook of Science and Technology Studies**. Cambridge, Mass: MIT Press, p. 449-473, 2008.

COLOMBO JUNIOR, P. D.; MARANDINO, M. ‘Museus de ciências e controvérsias sociocientíficas: reflexões necessárias’. **JCOM – América Latina** v. 03, n. 01, p.1-17, 2020.

CONTIER, D. **A ação dos educadores-mediadores de museus e exposições em controvérsias sociotécnicas**. 2018, 255 f. Tese. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

DELICADO, A. For Scientists, for Students or for the Public? The Shifting Roles of Natural History Museums. **Journal of History of Science and Technology**, v. 4, p. 1–20, 2010.

HODSON, D. Don’t Be Nervous, Don’t Be Flustered, Don’t Be Scared. Be Prepared. **Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education**, v. 13, n. 4, p. 313–331, 2013.

KOLSTØ, S. D. Scientific literacy for citizenship: tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues. **Science Education**, 85, p. 291–310, 2001.

LEVINSON, R. Introducing socio-scientific inquiry-based learning (SSIBL). **School Science Review**, v. 100, n. 371, p. 31–35, 2018.

LEVINSON, R. Science education and democratic participation: An uneasy congruence? **Studies in Science Education**, 46, p. 69–119, 2010.

LEVINSON, R. Teaching controversial socio-scientific issues to gifted and talented students. In: TABER, K. S. (Ed.). **Science Education for gifted learners**. London: Routledge, p. 129-141, 2007.

LEWENSTEIN, B. **Models of Public Communication of Science and Technology. Public Understanding of Science**. 11 p., 2003.

LEWENSTEIN, B.; BROSSARD, D. **Assessing models of public understanding in ELSI outreach materials**, U.S.A: Department of Energy: Final Report. Cornell: Cornell University, 2006.

MACDONALD, S.; SILVERSTONE, R. Science on display: the representation of scientific controversy in museum exhibitions. **Public Understanding of Science**, v. 1, p. 69-87, 1992.

MARTÍNEZ PÉREZ, L. F. Questões sociocientíficas na prática docente: **ideologia, autonomia e formação de professores**. São Paulo: Editora UNESP, 343 p., 2012.

MOLINATTI, G; GIRAULT, Y. La médiation muséale des neurosciences: quatre expositions récentes sur le cerveau. **Culture et Musée**, v 10, p. 97-123. 2007.

PEDRETTI, E. T. Kuhn Meets T. Rex: Critical Conversations and New Directions in Science Centres and Science Museums. **Studies in Science Education**, v.37, n.1, p. 1-41 2002.

PEDRETTI, E.; DUBEK, M. Critical issues-based exhibitions. **Encyclopedia of science education**, p. 236-238, 2015.

SADLER, T. D. Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. **Journal of research in science teaching**, v. 41, n. 5, p. 513-536, 2004.

SADLER, T. D. Situated learning in science education: socio-scientific issues as contexts for practice, **Studies in Science Education**, v. 45, n. 1, p. 1-42, 2009.

SIMONNEAUX, L. Questions socialement vives and socio-scientific issues: new trends of research to meet the training needs of postmodern society. In: BRUGUÈRE, C. et al. (Eds.) **Topics and trends in current science education**, p. 37-54, 2014.

YANEVA, A; RABESANDRATANA, T.M.; GREINER, B. Staging scientific controversies: a gallery test on science museums' interactivity. **Public Understanding of Science**, v. 18, n. 1, p. 79- 90, 2009.

ZEIDLER, D. L.; SADLER, T. D.; SIMMONS, M. L.; HOWES, E. V. Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. **Science Education**, v. 89, p. 357-377, 2005.

ZEIDLER, D. L.; WALKER, K. A.; ACKETT, W. A.; SIMMONS, M. L. Tangled up in views: Beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. **Science Education**, v. 86, n. 3, p. 343–367, 2002.

ZEIDLER, D.L.; NICHOLS, B.H. Socioscientific issues: Theory and practice. **Journal of Elementary Science**. v.21, n.2, p. 49-58, 2009.