

Qual ciência na educação não formal?

Com a palavra as exposições e a divulgação na internet de museus e centros de ciências brasileiros

Thayse Zambon Barbosa Aragão¹

Silvia Fernanda de Mendonça Figueirôa²

Which science in non-formal education?

With the word, the exhibitions and the internet dissemination of Brazilian museums and science centers.

RESUMO

Apresentam-se concepções de ciência identificadas em quatro instituições de Educação Não Formal, objeto de pesquisa já concluída: Museu da Vida (RJ), Espaço Ciência (PE), Museu de Ciência e Tecnologia da PUCRS (RS) e Estação Ciência (SP). Analisaram-se seus *sites*, com metodologia de análise de conteúdo, e suas exposições, com as seguintes categorias definidas *a posteriori*: Interatividade, Representação Científica e *Display*. Os resultados apontam tendências das concepções de ciência presentes nos *sites* e exposições das instituições. Classificaram-se essas concepções nas categorias 'Tradicional racionalista', 'Tradicional empirista' e 'Construtivista', visando facilitar comparações. Conclui-se que as instituições possuem diferenças e semelhanças pontuais, apresentam concepções de ciência variadas e não estereotipadas.

Palavras-chave: Museu de Ciências. Educação Não Formal. Concepção de Ciência. Ensino de Ciências. Divulgação

ABSTRACT

The paper presents conceptions of science identified in four non-formal education institutions, in a research already completed: Museu da Vida (RJ), Espaço Ciência (PE), Museu de Ciência e Tecnologia of PUCRS (RS) and Estação Ciência (SP). We analyzed their sites employing the methodology of content analysis, and their exhibitions, according to the following categories, defined *a posteriori*: Interactivity, Scientific Representation, and Display. The results indicated tendencies in the institutions' websites and exhibitions. These conceptions were classified into the categories 'Traditional Rationalist', 'Traditional Empiricist' and 'Constructivist', to facilitate comparisons. The paper concludes those institutions have small differences and similarities and present diversified and non-stereotyped conceptions of science.

Keywords: Science Museum. Non-Formal Education. Conceptions of Science. Science Education. Scientific Diffusion.

¹ Thayse Z. B. Aragão é doutoranda do Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática – PECIM/UNICAMP. E-mail: thaysezambon@gmail.com.

² Silvia F. de M. Figueirôa é professora titular da Faculdade de Educação/UNICAMP e professora do PECIM. E-mail: silviamf@unicamp.br. A pesquisa relatada neste trabalho foi financiada por bolsa Capes.

Introdução

As reflexões sobre as concepções de ciência, especialmente relacionadas a práticas educacionais, são crescentes nas últimas décadas, da mesma forma que os Museus e Centros de Ciência ganharam destaque quanto a suas relações com o ensino de ciências. Tais reflexões estão claramente imbricadas quando visitamos uma exposição, de longa duração ou temporária, e interagimos – ou mesmo nos questionamos –, sobre o que ela diz a respeito da ciência, ademais dos fatos científicos *per se* ali expostos.

Estas foram as principais motivações que levaram as autoras do presente artigo a analisar diferentes exposições de Centros e Museus brasileiros de ciências, considerados pelos pares como de importância nacional e com reconhecimento internacional, de modo a identificar, para além do que a exposição apresenta explicitamente, aquilo que é entendido ou subentendido sobre ciência pelo visitante.

O Ensino de Ciências, seja ele Formal ou Não Formal, difunde ideias e concepções acerca da ciência e da tecnologia de forma significativa. Em um plano ideal esse ensino contaria, por sua vez, com um diálogo eficaz entre ciências naturais e ciências humanas no âmbito escolar, e também com um diálogo entre Educação Formal e Não Formal (Cachapuz et al, 2004). Contudo, não podemos ignorar as observações já apresentadas por Marandino (2005), cabendo frisar que há diferenças entre as finalidades e lógicas da produção ou divulgação da ciência e de seu ensino.

Há tempos reconhece-se a importância dos Museus e Centros de Ciência para o Ensino de Ciências, sua relevância social que extrapola o saber pelo saber e que se relaciona ao que se ensina e ao que se aprende como ciência. Essa importância cresce nos locais em que a educação apresenta precariedades, como na América Latina (Koptcke, 2003), onde tais espaços funcionam como complemento da escola.

No que se refere à divulgação e Ensino de Ciências através dos Museus e Centros que abordam essa temática no Brasil é interessante pontuar dois momentos em nossa história que, segundo Margaret Lopes, estão intrinsecamente relacionados ao surgimento e desenvolvimento desse tipo de instituições em nosso país: a crise do Antigo Sistema Colonial e os anos de 1870, período de ebulição intelectual (Lopes, 2009). Maria Esther Valente (2009), por sua vez, também traz importantes contribuições para pensar a história dos Museus e Centros de Ciência no Brasil. Partindo do contexto histórico em que essas instituições foram criadas, ela mostra as

mudanças de concepções e mentalidades que levaram tais instituições aos posicionamentos sobre ciência que acabamos por observar em nossa pesquisa.

Objetos de estudo: Museus e Centros de Ciência no Brasil

Foram estudadas quatro instituições cuja importância em âmbito nacional é consenso na comunidade acadêmica: Museu da Vida (RJ), Espaço Ciência (PE), Museu de Ciência e Tecnologia da PUCRS (RS) e Estação Ciência (SP). Mas por que e como foram definidos estes – e não outros –, Centros e Museus para análise?³ Primeiramente, realizamos uma busca nos catálogos que reúnem informações sobre Museus e Centros de Ciências espalhados pelo país. O melhor e mais completo catálogo encontrado foi o “Guia de Centros e Museus de Ciência do Brasil 2009” (2009), organizado pela Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciência (ABCMC). No entanto, sabe-se da grande dificuldade para reunir informações e organizá-las em um só espaço de consulta, especialmente quando em elevado número. Não obstante, o Guia da ABCMC de 2009 conseguiu reunir 190 instituições, entre Museus, Centros de Ciências, Jardins Botânicos e Zoológicos.

Não há dúvida de que estudar 190 instituições espalhadas pelo território nacional não seria uma tarefa viável para um trabalho de mestrado, de forma que mais recortes do objeto de pesquisa mostraram-se necessários. Optou-se, assim, por destacar os Museus e Centros de Ciência, em escala nacional, que fossem considerados mais relevantes por seus próprios pares. Para tanto, utilizou-se o procedimento de montagem de uma rede de indicações feitas pelas próprias instituições, para que se pudessem selecionar aqueles considerados referências para seus pares (Alejandro e Norman, 2005).

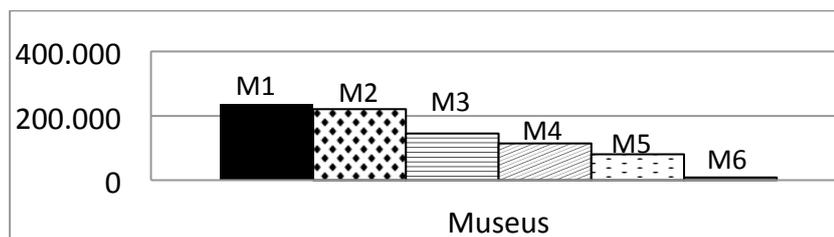
Partindo deste referencial e assumindo as instituições como “indivíduos”, foi realizada uma pesquisa simples junto aos diretores e representantes dos Centros e Museus de Ciência brasileiros, na qual se solicitou a indicação de três Museus e, ou Centros de Ciência nacionais que julgassem relevantes para a realização de um estudo sobre suas práticas expositivas. Foi necessário optar por uma delas para dar início à rede de indicações. A partir daí, um representante de cada uma das indicadas, por sua vez, indicou mais três instituições, as quais indicaram mais três cada uma, até que a rede se fechasse em si mesma e todos que tivessem sido indicados houvessem, por sua

³ A descrição mais detalhada da metodologia encontra-se em: Aragão (2013).

importância das instituições em nível nacional e localmente, o próximo critério utilizado foi o número de visitantes recebidos em 2011 (ano em que se desenhou o projeto). As seis instituições previamente selecionadas forneceram o número total de visitantes atendidos no decorrer desse ano.

No gráfico abaixo (Ilustração 2), é possível observar o grande número de visitantes que tais instituições receberam, o que corrobora sua importância nacional e local. Nota-se também que duas instituições se destacam das demais quanto ao número de visitantes com expressiva margem de diferença. Optou-se, então, por estudar as quatro instituições mais visitadas no ano de 2011. São elas (em ordem alfabética): Espaço Ciência (EC), Pernambuco; Estação Ciência (ESC), São Paulo; Museu da Vida (MdV), Rio de Janeiro; Museu de Ciência e Tecnologia da PUC-RS (MCT), Rio Grande do Sul.

Ilustração 2 _ Gráfico com o número de visitantes recebidos no ano de 2011 pelos museus estudados



Fonte: Produzida pelos autores

Esse procedimento de seleção resultou, assim, na escolha de quatro instituições que, de forma geral, são bem representativas do panorama brasileiro, pois são heterogêneas no que se refere ao foco que dão à ciência, a seu trabalho e objetivos e também por se localizarem em regiões geográficas distintas, contemplando o Sul, o Sudeste e o Nordeste.

O *Museu da Vida* situa-se na cidade do Rio de Janeiro e foi inaugurado em 1999 vinculado à FIOCRUZ. A exposição analisada nesse trabalho foi o Parque da Ciência, que possui aproximadamente 2.400m² quando somadas a área aberta e a pirâmide (construção em forma de pirâmide que abriga parte da exposição). O Museu da Vida é aberto ao público, recebendo visitas agendadas e espontâneas e não há cobrança de ingresso. O Espaço Ciência é uma instituição situada entre as cidades de Olinda e

Recife, em Pernambuco, com vínculo com a Secretaria Estadual da Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. Foi inaugurado em 1996 e é reconhecido pelo seu tamanho, já que possui mais de 120 mil metros quadrados a céu aberto. A visita ao Espaço Ciência pode ocorrer de forma espontânea ou por agendamento e não tem custo ao visitante. O Museu de Ciência e Tecnologia da PUC-RS é uma instituição situada em Porto Alegre e vinculada à PUC-RS conforme seu próprio nome diz. Teve sua exposição no prédio em que se encontra atualmente inaugurada em 1998, ocupando uma área de mais de 10 mil metros quadrados. As visitas ao MCT podem ser agendadas ou espontâneas, havendo cobrança de ingresso. A Estação Ciência é uma instituição atualmente vinculada à USP, inaugurada em 1987, ocupando cerca de 5 mil metros quadrados de uma área que já foi uma antiga estação ferroviária na cidade de São Paulo. A visitação é aberta ao público, espontâneo ou por agendamento, tendo um custo, que pode variar em situações específicas. Atualmente, devido a reformas, encontra-se fechado.

Metodologia

1. Expografia

Toda e qualquer exposição, ao ser montada, leva em conta diversos fatores, não apenas a escolha de itens expositivos e suas formas, mas especialmente sua relação com o público, já que ela só ganha significado nessa relação. Como bem exposto por Cury (2005), uma exposição pode ser dividida em duas partes essenciais: forma e conteúdo. Vale ressaltar a importância da forma em sua relação indissociável com o conteúdo, assim como dos componentes desmembrados e em profunda interação com o todo. Quando se fala em exposição, cabe destacar algumas características que definem os tipos de exposição que um Museu pode fazer, pois tais características são importantes para definirmos a forma de análise do conteúdo e das mensagens transmitidas pela exposição.

Para análise das exposições das instituições estudadas utilizou-se uma classificação de seus itens expositivos em categorias definidas *a posteriori*, a fim de podermos abarcar todas as exposições de forma comparável entre si. O Quadro 01 a seguir resume a subdivisão das categorias em grandes grupos, que serão discutidos e explicados nos tópicos subsequentes, inclusive quanto ao embasamento teórico adotado para sua construção.

Quadro 01 _ Categorias de análise e seus elementos

Categorias de análise		Elementos analíticos	
Display	Objeto	Painel 2D e 3D	Monitoria
Representação	Fiel à natureza	Objetividade mecânica	Avaliação instruída
Interatividade	Hands-on	Minds-on	Hearts-on

Fonte: Produzida pelos autores.

Seguindo a classificação adotada por David Dean (2003), uma exposição caracteriza-se por dois aspectos: foco no objeto e foco no conteúdo. Estes, quando combinados em diferentes proporções, darão origem a exposições mais educativas ou mais temáticas, conforme explicado por Dean (Dean, 2003; Chelini e Lopes, 2008).

Para a classificação a partir dessa ideia é preciso categorizar os itens expositivos de forma a encontrar percentualmente suas tendências, mesmo que elas não sejam rígidas ao representar a realidade. É possível identificar, por exemplo, se um item expositivo tem seu foco no objeto – isto é, quando o texto do *display* conta apenas com informações básicas sobre o mesmo –, ou se o foco está no conceito – e, portanto, o *display* exibe uma mensagem repleta de informações conceituais, sendo o objeto, quando existente, apenas ilustrativo do conceito explicado (Dean, 2003) (Chelini e Lopes, 2008).

Contudo, parece-nos que a classificação de Dean ignora um importante fator quando pensamos em uma exposição de um museu ou centro de ciência: o monitor. A figura do monitor em uma exposição desse gênero pode modificá-la completamente, independentemente de seus *displays* terem foco mais no objeto ou no conceito. Isso porque o monitor poderá atribuir novos significados aos itens em questão, transformando uma exposição aparentemente temática em educativa ou vice-versa. É importante não ignorar a variável do monitor devido a seu potencial em uma instituição de Educação Não Formal. Todavia, nossa pesquisa mostrou também como as instituições estudadas não estão aproveitando plenamente a potencialidade dos monitores, de forma que a proposta de Dean ainda continua fazendo muito sentido na prática.

A fim de melhor compreender a relevância das características acima citadas, ou seja, objeto e conceito, um olhar mais especial é necessário. Afinal, a importância do

objeto na análise museográfica não se restringe ao que ele produz na fricção com o olhar do visitante, mas também traz as concepções de quem o concebe e faz isso de forma privilegiada. Juntamente com o objeto, tem-se o texto como parte da expografia – e ele é um de seus recursos mais básicos. É interessante notar que, nas exposições em Museus de Ciência, os textos adquirem características específicas se comparada sua função nos Museus de Arte, sendo mais próximos de etiquetas e guias para itens interativos (Marandino, 2002).

Os textos em Museus e Centros de Ciência, especialmente nos aqui estudados, são em sua maioria expostos em formato de painéis, quando não são apenas etiquetas explicativas de algum objeto. Dessa forma, interessa-nos classificá-los quer se encontrem em telas ou em painéis comuns, com ou sem figuras e imagens. Quanto à definição, conforme Dean (2003), um painel de exibição é uma superfície vertical, na qual objetos gráficos ou dispositivos de apoio estão associados para fins expositivos ou para dividir um espaço. Desse modo, entendemos que se compõem de estruturas em duas e, ou três dimensões.

Contudo, não encontramos os painéis apenas contendo textos, como já foi enunciado anteriormente, pois “painéis” é uma categoria que também inclui imagens. Tais painéis podem ser 2D, padrão mais comum, ou 3D (os dioramas são bom exemplo). É possível pensar nas vantagens que o alto-relevo ou 3D trariam, no sentido do toque e da percepção sensorial. Porém, no caso dos painéis 3D analisados na presente pesquisa, de algum modo o toque era vetado e não havia vantagem clara frente ao que se observaria caso a imagem fosse 2D.

Outro fator de importância que caminha lado a lado com a mediação em um Museu ou Centro de Ciência é a interatividade. A interatividade nesses espaços pode ocorrer de diferentes formas e níveis. O renomado pesquisador Jorge Wagensberg (2001), diretor do Museu La Caixa (Barcelona), traz algumas definições de interatividade aqui resumidas:

- *Manual (Hands On)*: é a interatividade em que uma resposta da natureza sugere uma nova manipulação. A forma mínima seria representada por artefatos em que o apertar botões inicia uma ação e deixa o visitante totalmente passivo;
- *Mental (Minds On)*: esse tipo de interatividade busca relacionar uma experiência vivida no museu ou centro de ciência com outras ideias e com o cotidiano. Quando essa interatividade é efetiva o visitante sai da exposição com mais dúvidas e questões do que quando entrou;

- *Emocional (Hearts On)*: interatividade que dá prioridade às identidades coletivas do entorno da instituição, relacionando-as a fatores culturais. Coloca-se em conexão com algum aspecto sensível dos visitantes.

Esta é uma das possíveis classificações da interatividade em espaços de Educação Não Formal, e a adotaremos aqui. Fica claro que elas podem coexistir em instituições como Centros e Museus de Ciência sem nenhum problema. Inclusive, Wagensberg (2001) afirma que tais interatividades só são efetivas se trabalhadas em conjunto. É importante pontuar também que os diferentes tipos de interatividade não possuem ordem hierárquica, são apenas diferentes em seus objetivos e métodos.

A maneira como instituições de Educação Não Formal, especificamente Museus e Centros de Ciência, tratam a ciência passa, sem dúvida, por alguma forma de representação. Para estabelecer categorias nesse tema valemo-nos das discussões realizadas por Lorraine Daston e Peter Galison em seu livro *Objectivity* (2007), apropriando-nos com novo foco e reinterpretação, conforme descrito a seguir. A tese central do livro é que a ‘objetividade científica’, elemento central no fazer ciência, não é um dado intrínseco, mas vem sendo construída historicamente desde finais do século XVII, a partir das relações estabelecidas com a natureza e a necessidade de representá-la, bem como aos dados coletados ou extraídos nas investigações.

A primeira categoria de representação identificada por Daston e Galison é a do tipo ‘fiel à natureza’, fortemente ligada à produção de atlas de diversas áreas do conhecimento. Tais atlas buscavam, em suas imagens, representar o mais fidedignamente possível os objetos do mundo natural (vegetais, animais, minerais, paisagens, contornos territoriais, etc.) e a responsabilidade cabia aos artistas que ilustravam tais obras (Daston e Galison, 1992). Para os autores, essa característica marcou a ciência praticada nos séculos XVII e XVIII. Nas palavras de Daston e Galison, o ‘fiel à natureza’ tem como característica “o essencial, o universal, o típico”⁵ (Daston e Galison, 2007: 20). Nessa perspectiva, é possível constatar que ainda há uma busca em ser fiel à natureza e não só por meio de ilustrações em atlas, mas na ciência de modo geral e em suas representações. Em Museus e Centros de Ciência se faz presente o uso de coleções que exibem arranjos com objetos reais, ou imagens de alta qualidade e realistas, na perspectiva de representar fielmente a natureza.

⁵ Tradução livre do original: “the essential, the universal, the typical: truth to nature”.

Outro tipo de representação é a chamada ‘objetividade mecânica’, a qual, segundo os autores, surgiu em seguida ao conceito ‘fiel à natureza’ e com propósito semelhante: representar fielmente o real. A objetividade mecânica está diretamente ligada ao uso da fotografia, além de outras formas mecanizadas de obtenção de imagens. Porém, mesmo a fotografia possuindo esse papel central, não conseguiu dar conta de finalizar o debate sobre a descrição do real de um modo que se pretendia imparcial e objetivamente neutro (Daston e Galison, 1992). Vale acrescentar que a representação do tipo ‘objetividade mecânica’ não se refere somente a fotografias: é mais do que isso, é a ideia de que uma fotografia representa o real de forma neutra e objetiva. Por esse motivo, as representações por meio de fotografias encontradas nas instituições estudadas não foram indiscriminadamente classificadas como representações do tipo ‘objetividade mecânica’. Essa classificação só foi utilizada quando a imagem, fotografia ou filmagem era exposta pretendendo ser a representação fiel e neutra do real, ou seja, “destinada a ser emblemática de um gênero inteiro”⁶ (Daston e Galison, 2007: 365).

Por fim, o tipo de representação surgida no século XX é a ‘avaliação instruída’, a partir da percepção dos limites da objetividade mecânica. A avaliação instruída traz à tona questões referentes à interpretação obrigatória do conjunto de dados de que se dispõe e obtidos por meio de equipamentos. No caso da busca pela objetividade na ciência, a avaliação instruída foca a figura do especialista que lê e interpreta os dados, conferindo sentido a ela – e é apenas assim que a representação adquire significado e valor. Um dos exemplos citados pelos autores (Daston e Galison, 2007: 366) é a representação de uma mesma Galáxia utilizando-se diferentes telescópios, em diferentes distâncias e em diferentes noites: quando comparadas as imagens, notam-se claramente diferenças, que ao serem correlacionadas às condições diversas de sua geração/produção possibilitam um julgamento (‘avaliação instruída’) por parte do observador sobre a objetividade/subjetividade da representação. Assim sendo, Daston e Galison concluem (1992: 123):

A moral da nossa história é que a objetividade é algo múltiplo e mutável, capaz de novos sentidos e novos símbolos: tanto no sentido literal como no figurado, cientistas do fim do século XIX criaram uma nova imagem de objetividade⁷.

⁶ Tradução livre do original: “...this one meant to be emblematic of a whole genus...” p.365.

⁷ Tradução livre do original: “The moral of our story is that objectivity is a multifarious, mutable thing, capable of new meanings and new symbols: in both a literal and figurative sense, scientists of the late-nineteenth-century created a new image of objectivity.”

As categorias criadas *a posteriori* uniram-se a categorias que assumimos *a priori*, mais generalizantes e que muito auxiliaram nas análises dos *sites* das instituições, conforme mencionado a seguir. Essas categorias partem da sistematização feita por Marilena Chauí (2000), que estabeleceu as três principais concepções de ciência como sendo a racionalista, a empirista e a construtivista.

A concepção racionalista é aquela que se vincula mais fortemente à matemática e à objetividade como entendida usualmente. O racionalismo é uma interpretação de ciência que a coloca como universal, no qual a realidade poderá ser entendida através da lógica matemática e verificada pelos experimentos e não o contrário. O pensamento possui um papel central, especialmente relacionado aos modelos científicos. Galileu e Descartes são cientistas que exemplificariam essa forma de pensamento.

A concepção empirista diferencia-se da racionalista principalmente quando traz a questão experimental como essencial para o pensamento científico e dela se aproxima quando pensa a ciência como uma forma de explicar e representar fielmente a realidade da natureza. Desse modo, podemos dizer que a diferença entre essas duas formas de pensamento é marcadamente definida pelo fato da concepção racionalista ser dedutiva e a empirista, indutiva.

Por fim, a última e mais recente concepção apresentada é a construtivista. As ideias que permeiam a concepção construtivista estão vinculadas diretamente ao fato de se considerar a ciência como uma das formas de aproximação da realidade. Para tanto, a concepção construtivista traz à tona métodos racionalistas e empiristas que, ao contrário do que os modelos ideais dessas duas concepções sugerem, não reproduzirão a realidade, mas sim produzirão uma representação dela. A ideia de verdade acabada e definitiva (ainda que substituível por outra “mais verdadeira”) não faz sentido na lógica construtivista, que está sempre aberta a modificar, corrigir e até abandonar suas crenças, em busca de uma verdade aproximada.

Certamente, estas três categorias reduzem em muito a complexidade das concepções de ciência atuais e ao longo do tempo. Porém, está claro que tais concepções estariam totalmente separadas apenas em tipos ideais, e mesmo entre cientistas é difícil ser encontrada tamanha dissociação. Cada concepção de ciência abarca características das outras e, na prática, os limites entre elas são muito mais tênues do que as discrepâncias entre elas parecem sugerir.

Websites

Além das análises expográficas mencionadas, devido à importância que o espaço virtual (internet) possui nos dias de hoje sua relevância não pode ser ignorada. Assim sendo, analisaram-se os *sites* das quatro instituições estudadas. A opção metodológica que se mostrou mais efetiva foi a de análise de conteúdo, cujo embasamento teórico está descrito no livro de Laurence Bardin (2004), referência para essa metodologia. Foram feitas algumas adaptações para que se adequasse à proposta. Dessa forma, realizaram-se contagens de palavras-chave, análise de seus contextos e de palavras correlatas que enriqueceram a análise em seu caráter qualitativo. Recursos como nuvens de palavras e gráficos de correlação de termos também foram utilizados, apesar de não constarem em referência direta a Bardin, mas sim como uma nova forma da apresentação de dados adotada por nós. Os textos dos quatro *sites* foram analisados separadamente, porém com metodologia que os tornasse comparáveis apesar de diferenças estruturais da página na *web*. As instituições estudadas possuem *sites* muito semelhantes a folhetos informativos (i.e., *site* cujo objetivo principal é a apresentação do museu como uma forma de *marketing*), de modo que a tarefa foi assim facilitada.

Uma forma de abordar e classificar as principais características de museus e centros de ciência é pensando no conceito de gerações descrito por Paulette McManus (1992), em que essa autora adota a nomenclatura de ‘gerações’ para descrever três tipos de museus e centros de ciência. Nas palavras da autora:

Primeira Geração de Museus de Ciência: Saturação de objetos e Informação autoritária. Os museus de ciência de primeira geração foram derivados de lacunas nos assuntos das coleções do Gabinete de Curiosidades. Eles incluem os grandes museus de história natural e aqueles dedicados às coleções de instrumentos utilizados em pesquisa científica.

Segunda Geração de Museus de Ciência: O Mundo do Trabalho e Avanço Científico. Os museus de ciência de segunda geração foram fundados para serem totalmente instituições públicas funcionais. Preservação de acervos mais antigos não era a sua preocupação, uma vez que foram originalmente criados para atender às necessidades práticas da indústria. Eles são essencialmente ciência aplicada e museus da indústria.

Segunda fase da Segunda Geração: Educação Pública e Progresso da Ciência. A segunda fase na história dos museus de ciência e tecnologia de segunda geração na Europa e na América foi influenciada pela grande onda de enorme sucesso, temporária, de exposições públicas e feiras que ocorreram no período entre 1850 e a segunda guerra mundial.

Terceira geração de museus: Ideias ao invés de objetos. Museus de terceira geração diferem marcadamente da geração anterior de museus, porque eles têm percorrido um longo caminho de distanciamento de uma abordagem baseada no objeto. (...). Estes museus e centros de ciência estão preocupados com a transmissão de ideias científicas e conceitos, em vez de a contemplação de objetos científicos ou a história da evolução científica (McManus, 1992: 161-163)⁸

Está claro como McManus classifica museus e centros de ciência de acordo com diversas características. Apesar de a autora apresentar suas gerações relacionadas a determinada temporalidade, isso não torna as gerações exclusivas desses períodos, os quais, na verdade, marcam seu surgimento, uma vez que na atualidade podemos encontrar museus e centros de ciência que podem se identificar com as três gerações. Da mesma forma, tal classificação não se daria nos espaços que temos hoje de forma tão restrita, sendo muito permeáveis as barreiras entre uma geração e outra, ou seja, muitos centros e museus de ciência apresentarão características marcantes de mais de uma geração.

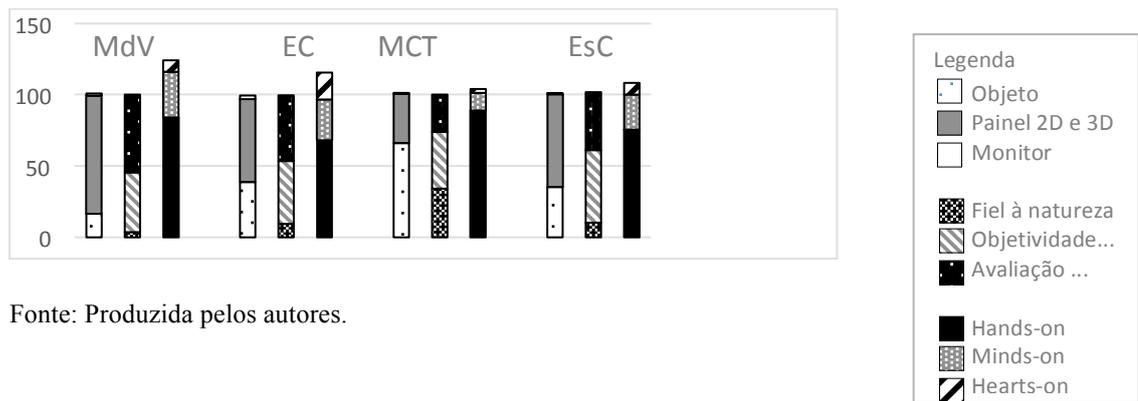
Todas essas características dos museus relacionam-se diretamente com suas exposições, mas em seus discursos tais características também estão presentes, sejam ou não contraditórias com a realidade exposta ao público. Não se pode deixar de citar que, vinculadas a todos estes fatores, estão também suas concepções de ciência, foco principal nesse trabalho. As principais conclusões que decorrem dessas categorias foram incorporadas às análises a seguir.

⁸ Tradução livre do original: “First Generation Science Museums: Object Saturation and Authoritative Information The first generation science museums were derived from subject matter breakdowns of Cabinet of Curiosities collections. They include the great natural history museums and those devoted to collections of instruments used in scientific research.” “Second Generation Science Museums: The World of Work and Scientific Advance The second generation science museums were founded as fully functional public institutions. Preservation of older collections was not their concern since they were originally established to meet the practical needs of industry. They are essentially applied science and industry museums.” “Second Stage of the Second Generation: Public Education and the Progress of Science The second stage in the history of the second generation science-technology museums in Europe and America was influenced by the great spate of wildly successful, temporary, public exhibitions and fairs which occurred in the period between 1850 and the second world war.” “Third Generation Museums: Ideas Instead of Objects Third generation museums differ markedly from the previous generation of museums because they have moved a long way from an object based approach. (...). These museums and Science centres are concerned with the transmission of scientific ideas and concepts rather than the contemplation of scientific objects or the history of scientific developments.”

Concepções de Ciência nas exposições estudadas

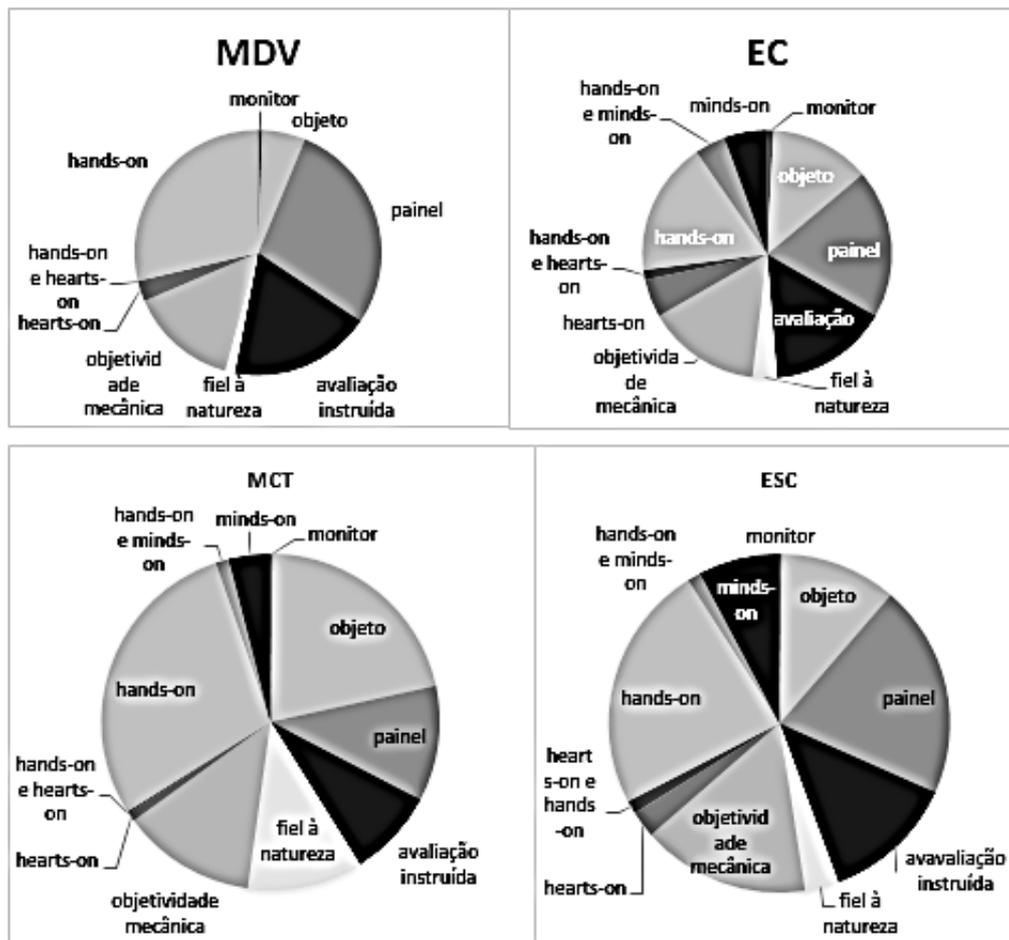
Todas as categorias apresentadas nas páginas anteriores foram aplicadas na análise das exposições das quatro instituições selecionadas. A seguir, utilizaremos as ilustrações 4 e 5 para sintetizar os resultados, que serão discutidos à frente.

Ilustração 4 _ Gráfico referente à análise expográfica, categorias de análises e suas porcentagens por instituição.



Fonte: Produzida pelos autores.

Ilustração 5 _ Distribuição das categorias de análise expográfica, em *pizza*, por instituição.



Fonte: Produzida pelos autores.

Museu da Vida (MdV)

Segundo as figuras 4 e 5, a interatividade do MdV é predominantemente do tipo “hands-on”. Esse tipo de interatividade, além de corroborar as características de um museu de segunda geração, conecta-se com vários dos termos encontrados na análise de conteúdo de seu respectivo site. Entre esses termos pode-se citar “descobrir” e “explorar a percepção”, que trazem uma carga que os relaciona não só a uma forma de interatividade, mas também a um modo de ver a ciência, conforme ilustração 6.

Ilustração 6_ Termos vinculados à ciência presentes nos textos do site do MdV



Fonte: Produzida pelos autores.

Apesar da conexão de alguns termos com a interatividade do tipo “hands-on”, outros termos como “reflexão”, “discutir” e “criar” já apresentam conexão com a forte presença de itens do tipo “minds-on”. É interessante pontuar que tais termos aparecem inclusive em maior incidência se comparados aos já citados. Talvez porque, em busca de ser um museu de terceira geração, o MdV tenha a intenção de que seus itens expositivos não só apresentem interação simples “hands-on”, mas se aprofundem em “minds-on” e “hearts-on”, conforme mostra a Ilustração 4 em sua área hachurada.

Dessa forma, as características marcantes da exposição do MdV se mantêm, de modo geral, tanto no discurso como na prática observada. Todas essas características relacionam-se ao fato do MdV sempre apresentar a ciência de forma questionadora, muito mais próxima de uma perspectiva construtivista do que tradicional, de modo que os termos em destaque em seu *site*, ao falar da ciência, e a forma de sua exposição relacionam-se diretamente a tais ideias. Outras relações ainda podem ser feitas, demonstrando coerência entre o discurso presente no *site* da instituição e sua prática.

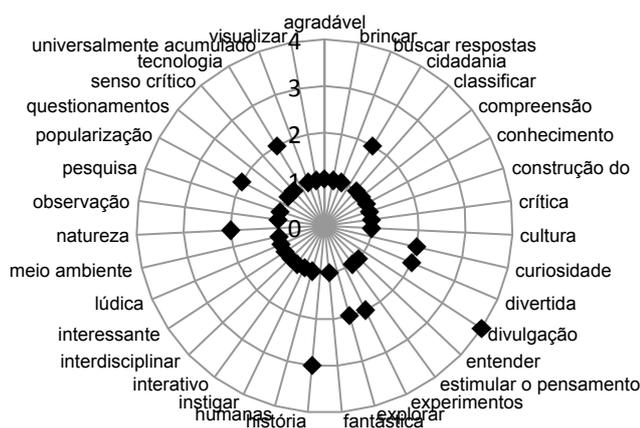
Conclui-se então, quanto ao MdV, que sua exposição e discurso são concordantes quanto às concepções de ciência apresentadas, há boa coerência e correlações claras. Quanto às concepções de ciência que a instituição apresenta, de forma geral, apesar de estar vinculada ainda a traços de uma racionalidade empírica e mais tradicional, apresenta forte avanço em direção aos Museus e Centros de Ciência de terceira geração colocando as ideias e as relações interativas em destaque, em

busca da divulgação da ciência e do tratamento desta a partir de uma perspectiva construtivista.

Espaço Ciência (EC)

O Espaço Ciência é uma instituição cujo site, após nossa análise, forneceu índice muito semelhante ao do MdV, sendo também classificado como um museu de segunda geração com tendência à terceira geração. Essa característica, também no caso do EC, relaciona-se diretamente à forte presença de itens expositivos com interatividade do tipo “hands-on”. Esse tipo de interatividade no EC é marcante e segue tendências de museu de terceira geração, pois em diversos casos traz também uma perspectiva de interatividade do tipo “minds-on” e “hearts-on” (Ilustração 7).

Ilustração 7 _ Termos vinculados à ciência presentes nos textos do site do EC



Fonte: Produzida pelos autores.

Esses dois tipos de interatividade são bastante significativos na exposição do EC e se relacionam diretamente a outros aspectos, assim como aos textos de divulgação de seu site, como os termos (frequentes) que podem ser vinculados à interatividade “minds-on” e “hearts-on”, a saber: “questionamentos”, “senso crítico”, “estimular pensamento”, “cultura”, “crítica” e “construção do conhecimento”. Isso demonstra que a prática e o discurso da instituição são concordantes quanto à importância desses aspectos.

As características apontadas sugerem uma exposição com forte tendência construtivista, preocupada com a divulgação e popularização da ciência, construindo o conhecimento com o visitante e esperando uma interatividade intensa em muitos

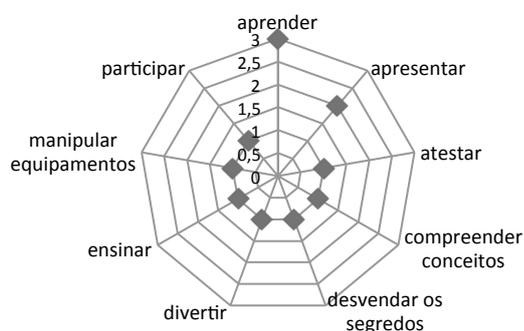
casos. Contudo, existem alguns pontos que revelam traços de concepções mais tradicionais da ciência que não podem ser ignorados. Isso se dá, em parte, por alguns itens da exposição do EC, especialmente painéis que tratam a ciência de forma bastante racionalista e tradicional, com textos com informações excessivas e com letras pequenas. Além disso, esse excesso de alguns painéis é marcado por forte escolarização do EC, onde também há uma clara divisão da exposição por disciplinas.

De forma geral, mesmo com a escolarização e marcas de concepções de ciência mais tradicionais, o EC aproxima-se bastante de concepções mais construtivistas da ciência. De forma geral, suas exposições abordam a ciência de modo questionador e buscam envolver o visitante. Um dos exemplos dessas relações entre concepções mais tradicionais ligadas à escolarização e mais construtivistas é o fato de haver uma grande área da exposição tratando da História, da Terra como um todo e da humanidade em suas relações, privilegiando as ciências naturais, mas olhando-as na relação com as ciências humanas, sem desmerecê-las.

Museu de Ciência e Tecnologia da PUCRS

O Museu de Ciência e Tecnologia da PUCRS foi o que apresentou *site* com características mais próximas dos museus de segunda geração (Ilustração 8), o que é corroborado pela análise da exposição. Isso porque, em um museu de segunda geração, o foco nos objetos, especialmente os do tipo “hands-on”, é esperado e é exatamente o que ocorre no caso do MCT. Com fortes características típicas de museus de segunda geração, o MCT tende a ser menos escolarizado, porém não menos tradicional. Uma exposição baseada em objetos do tipo “hands-on” consegue ser bastante atrativa, porém pouco consegue chegar à interatividade do tipo “minds-on”. Ao preocupar-se em falar pouco sobre ciência e a tratá-la como algo a ser apresentado e aprendido (conforme termos presentes em seu *site*) esse museu demonstra forte tendência racionalista em oposição a tendências construtivistas (aquelas esperadas em museus de terceira geração).

Ilustração 8 _ Termos vinculados à ciência presentes nos textos do site do MCT



Fonte: Produzido pelos autores

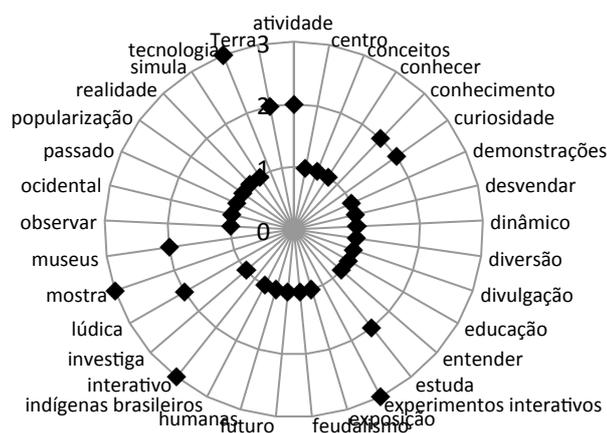
Essas características que afastam o MCT dos museus de terceira geração e o aproximam dos museus de segunda geração ainda podem ser percebidas em outros aspectos da exposição. Ao apresentar forte presença de representações do tipo “objetividade mecânica”, a mostra trata a ciência como algo a ser apresentado e não discutido. Nesse sentido, o MCT possui características até de museu de primeira geração. Na exposição, apesar de não constituir a maioria dos itens classificados, ganha importância a categoria “fiel à natureza”, nos itens relacionados às coleções do museu, seja de fósseis ou outros artefatos.

A aproximação aos museus de primeira geração e de concepções mais empiristas é notável também em outros itens expositivos do MCT, classificados como “objetos” e com interatividade do tipo “hands-on”. São dispositivos que “atestam” (termo usado no site da instituição) teorias científicas. O MCT preocupa-se claramente em apresentar a ciência como um corpo de conhecimento que pode e deve ser transmitido aos seus visitantes de forma conclusiva. Nesse sentido, aproxima-se muito de concepções de ciência racionalistas e empiristas tradicionais. Quanto a questões críticas, não aparecem em destaque na exposição da instituição, mas em alguns pontos é possível notar uma reflexão sobre a relação entre ciência e religião. Parece-nos que esta é a única ideia destacada de forma mais crítica no que se refere à ciência, talvez pelo fato da instituição que abriga o museu ser católica, fazendo-se necessária uma conexão entre essas duas esferas.

Estação Ciência

A Estação Ciência apresentou em seu *site* uma descrição que permite caracterizá-la como instituição de segunda geração, com fraca tendência a terceira geração. Na análise de sua exposição tais características se mostraram, quando da presença de muitos itens do tipo “hands-on” e bem menos do tipo “minds-on”. Uma vez que a interatividade do tipo “hands-on” é típica de museus de segunda geração observamos que há forte coerência entre o texto de divulgação e a prática da instituição, inclusive, pois em seu site encontramos termos como “interativo” e “tecnologia” também em destaque (Ilustração 9).

Ilustração 9 _ Termos vinculados à ciência presentes nos textos do site da Estação Ciência.



Fonte: Produzida pelos autores.

Sua exposição apresenta um formato escolarizado mais evidente em alguns setores do que em outros: a tendência à escolarização pode ser observada especialmente na grande quantidade de textos em formato de painéis e em termos presentes em seu *site*, como “mostra”, “conceitos” e “estuda”. Nesses painéis, não só pelo formato, mas também pelo conteúdo, noções racionalistas de ciência estão muito presentes, sobretudo quando acompanhadas de representações do tipo “objetividade mecânica”, frequentes nessa instituição. A tendência a se tornar um museu de terceira geração pode ser relacionada ao fato da instituição usar termos como “investiga”, “entender” e termos relacionados às chamadas ciências humanas nos textos apresentados no *site*. O visitante pode estabelecer uma relação com a exposição

especialmente nos itens do tipo “minds-on”, os quais, ainda que em menor número, estão presentes na EsC. Contudo, na área de História, apesar do que sugerem os textos de divulgação da instituição, sua presença é pequena e seu formato, bastante tradicional.

De modo geral, a exposição e o *site* estão em consonância. Até porque o *site* da EsC fala mais sobre as exposições do que sobre ciência em si, ou sobre a forma como esta é apresentada em suas exposições. Podemos ver marcas do empirismo quando do uso prioritário de representações do tipo “objetividade mecânica”, buscando, através de uma representação objetiva da realidade, ilustrar e comprovar teorias expostas. No caso da EsC nota-se que, ao utilizar menos a representação do tipo “avaliação instruída”, há menor preocupação em pensar a ciência de forma crítica e reflexiva. Por tais motivos, a EsC apresenta uma exposição com traços tradicionais, empiristas e racionalistas, que a deixam num formato de museu de segunda geração. No entanto, nota-se, principalmente nas exposições de montagem mais recente, uma crescente preocupação com um tipo de interatividade que proporcione reflexões mais críticas sobre ciência ao visitante. Dessa forma, a EsC caminha em direção a um museu de terceira geração, menos escolarizado e mais preocupado com a ciência sob a perspectiva construtivista e crítica. Vale a pena ressaltar, no caso específico da EsC, que é, das quatro instituições estudadas, a mais antiga e que atualmente se encontra fechada, passando por uma reforma, segundo *site* da instituição.

As instituições estudadas, a partir de sua divulgação em seus *sites* e de sua prática em suas exposições, apresentaram forte coerência interna no que se refere às concepções de ciência apresentadas. Contudo, ficou evidente que as exposições e mesmo o discurso dessas instituições ainda se preocupam pouco com questões científicas que vão além dos fatos científicos. Obtivemos, em nossos resultados, algo muito semelhante ao observado por Davidsson (2009: 199):

Os resultados revelaram que os aspectos mais comuns apresentados foram os fatos científicos, a ciência na sociedade e a ciência em uma perspectiva técnica. Juntamente com o aspecto de como a ciência moderna é gerada, esses constituíram uma imagem da utilidade da ciência, que enfatiza os benefícios científicos em nossa sociedade. Entretanto, esta imagem da ciência tende a excluir os aspectos tais como questões controversas, valores e outras características de questões sócio científicas.⁹

⁹ Tradução livre do original: “The results revealed that the most common aspects displayed were scientific facts, science in society and science in a technical perspective. Together with the aspect of how modern science is generated, these constituted an image of the usefulness of science, which emphasizes scientific benefits in our

Não pretendemos menosprezar a importância dos aspectos mais trabalhados por Centros e Museus de Ciência, mas sim pontuar a lacuna existente nessas instituições acerca da relevância das preocupações críticas e questões sócio-científicas em nossa sociedade.

Considerações finais

A partir da análise de todos os materiais das instituições estudadas realizou-se uma correlação dos dados. Comparando-se os resultados da análise do material de divulgação e das exposições foi possível identificar suas semelhanças e divergências, demonstrando que há coerência interna entre as diferentes esferas. A pesquisa concluiu que as quatro instituições investigadas, representantes significativas da Educação Não Formal em ciências no Brasil, possuem diferenças e semelhanças muito pontuais. Independentemente da nomenclatura – Museu ou Centro de Ciências –, todas possuem características de ambos os tipos de instituição no que tange seus acervos material e imaterial. Além disso, outro ponto fortemente presente em todas é a interatividade, que se manifesta de diversas maneiras e marca uma das diferenças expográficas mais importantes.

No que se refere às concepções de ciência, objetivo central da pesquisa, notaram-se tendências gerais das instituições que não se contradizem internamente, ou seja, há coerência entre o que é divulgado em suas páginas na internet e suas exposições. Pode-se também concluir que as instituições estudadas apresentam concepções de ciência variadas, sem veicularem concepções estereotipadas, seja do tipo empirista, racionalista ou construtivista (categorias que foram utilizadas *a priori*). Contudo, algumas tendências claramente identificáveis permitem diferenciar pontualmente as instituições em foco. Por exemplo, nota-se no Espaço Ciência-PE forte preocupação com a divulgação e popularização da ciência de forma a instigar a curiosidade de seus visitantes e deixá-los com mais perguntas do que respostas. Já o Museu de Ciência e Tecnologia PUCRS-RS é um espaço com características particulares por se tratar de uma instituição privada, com concepções de ciência mais tradicionais, onde a figura do “gênio” é reverenciada e as questões empíricas, racionalistas e construtivistas caminham lado a lado. O Museu da Vida-RJ, mais

especificamente o Parque da Ciência, assemelha-se em muitas características ao Espaço Ciência, trazendo a ciência como algo leve e instigante, onde aprender e se divertir não são esferas separáveis. Por fim, a Estação Ciência-SP mostrou-se fortemente ligada à concepção empirista, especialmente quando da inserção do “leigo” na ciência, porém sem excluir características importantes de uma visão mais construtivista.

A principal conclusão desse trabalho pretende extrapolar as instituições estudadas. Desse modo, visamos contribuir para o desenvolvimento de atividades relacionadas à Educação Não Formal na área do ensino de ciências a partir de uma reflexão crítica que possa auxiliar o aprimoramento das práticas educativas e de divulgação dessas instituições. Nossas referências reforçam a importância de que tais espaços educativos se preocupem em tratar a ciência, enquanto concepção, de modo diferente, ou seja: nas suas relações estreitas com a sociedade, sem ignorar os meandros de sua prática nem sua capacidade de influência como instituição social. Pensamos que uma forma de se fazer isso, e que foi pouco vista nas instituições estudadas, seria a inclusão de questões sócio-científicas, conforme sugerido por Davidsson (2009). Nessa perspectiva, as instituições estudadas deixaram a desejar, passando ao largo de tal abordagem para a divulgação científica.

Em sua revisão, Pedretti (2002) traz a ideia de ‘revolução kuhniana’ para pensar o que seria necessário mudar nas instituições de Educação Não Formal caso optassem por seguir o que os novos estudos na área dizem, os quais, segundo ela

(...) refletem uma radical mudança das exposições interativas ou mais tradicionais ‘hands-on’ e a preocupação com a experiência sensorial imediata e a explicação do fenômeno científico. É uma espécie de revolução Kuhniana, desafiando muitos Museus e Centros de Ciência a reconceituarem seus papéis e propósitos. (Pedretti, 2002: 10)¹⁰

Defendemos que a importância de tais espaços não seja subestimada, uma vez que Museus e Centros de Ciência são locais valiosos para transmitir informações sobre ciência ao público. Os espaços de Educação Não Formal em ciências no Brasil adquiriram crescente importância e tiveram suas perspectivas ampliadas. São locais que atendem a diferentes demandas e têm não só potencial, mas papel fundamental na

¹⁰ Tradução livre do original: “(...) reflect a radical departure from the more traditional hands-on or interactive exhibitions and their preoccupation with immediate sensory experience, and explication of scientific phenomenon. It is a kind of Kuhnian revolution, challenging many Science museums and Science centres to reconceptualize their role and purpose.”

sociedade enquanto instrumentos de divulgação de ciência e de concepções acerca dela, algo que está relacionado a várias esferas de nossa vida.

Referências

- ALVAREZ, Alejandro, AGUILLAR, Norman. *Manual introdutório à análise de redes sociais*. 2005. Disponível em http://revista-redes.rediris.es/webredes/talleres/Manual_AR_S.pdf. Acesso em novembro 2011.
- ARAGÃO, Thayse Zambon Barbosa. *Concepções de ciência presentes na divulgação e prática de instituições não formais de ensino de ciências*. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, Dissertação de Mestrado, 2013.
- BARDIN, Laurence. *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Editora 70, 2004.
- CACHAPUZ, António, PRAIA, João, JORGE, Manuela. Da educação em ciências às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. *Ciência & Educação*, Bauru, vol.10, n.3, p.363-381, 2004.
- CHAUÍ, Marilena. *Convite à filosofia*. São Paulo: Editora Ática, 2000.
- CENTROS E MUSEUS DE CIÊNCIA DO BRASIL 2009. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciência: UFRJ: FCC: Casa da Ciência: Fiocruz. Museu da Vida, 2009.
- CHELINI, Maria-Júlia Estefânia, LOPES, Sônia Godoy Bueno de Carvalho. Exposições em museus de ciência: reflexões e critérios para análise. *Anais do Museu Paulista*, São Paulo, vol.16, n.2, p.205-238, 2008.
- CURY, Marília Xavier. *Exposição: Concepção, montagem e avaliação*. São Paulo: Annablume, 2005.
- DASTON, Lorraine, GALISON, Peter. The image of objectivity. *Representations*, Oakland-CA, n.40, p.82-128, 1992. (edição especial: Seeing Science)
- _____, GALISON, Peter. *Objectivity*. New York: Zone Books, 2007.
- DAVIDSSON, Eva. Enhancing visitors Interest in Science – A Possibility or a Paradox? *Research in Science Education*, Netherlands, v.39, n.2, p. 197-213, 2009.
- DEAN, David. *Museum exhibition: theory and practice*. London: New York: Routledge, 2003.
- KOPTCKE, Luciana Sepúlveda. Observar a experiência museal: uma prática dialógica? In: *Avaliação e Estudos de Público no Museu da Vida – Caderno do Museu da Vida*. Rio de Janeiro: Museu da Vida – Fiocruz, 2003. p.5-21.

- LOPES, Maria Margaret. *O Brasil descobre a pesquisa científica: os museus e as ciências naturais no século XIX*. 2ª. Edição, Brasília: Ed. UnB, 2009.
- MCMANUS, Paulette M. Topics in Museums and Science Education. *Studies in Science Education*, Londres, n.20, p. 157-182, 1992.
- MARANDINO, Martha. A biologia nos museus de ciência: a questão dos textos em bioexposições. *Ciência & Educação*, Bauru, v.8, n.2, p. 187-202, 2002.
- _____. A pesquisa educacional e a produção de saberes nos museus de ciência. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, Rio de Janeiro, v.12, n.1, p. 161-181, 2005.
- PEDRETTI, Emilia. T. Kuhn meets T. Rex: Critical conversations and new directions in Science centres and Science museums studies. *Studies in Science Education*, Londres, v.37, p. 1-41, 2002.
- VALENTE, Maria Esther. *Museus de Ciências e Tecnologia no Brasil: uma história da museologia entre as décadas de 1950 – 1970*. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, 2008.
- WAGENSBERG, Jorge. A favor del conocimiento científico (los nuevos museos). *Éndoxa: Serie filosófica*, Madri, n.14, p. 341-356, 2001.