



# Educação Não Formal e Divulgação em Ciência: da produção do conhecimento a ações de formação

## Autores

Maurício de Mattos Salgado  
Viviane Aparecida Rachid Garcia  
Adriana Pugliese  
Luciana Conrado Martins  
Marcia Fernandes Lourenço

Adriano Dias de Oliveira  
Fernanda Luise Kistler Vidal  
Tania Maria Cerati  
Ana Maria Senac Figueroa  
Cynthia Iszlaji

Marcus Soares  
Ana Maria Navas  
Djana Contier  
Martha Marandino  
Juliana Rodrigues

Natália F. Campos  
Eliane Mingues  
Juliana Bueno  
Natalia Leporo  
Carla Gruzman

Maria Paula Correia de Souza  
Mariângela Bonetti  
Renata Garabedian  
Alessandra Bizerra  
Leonardo Maciel Moreira

## Organizadores

Martha Marandino e Djana Contier

Faculdade de Educação da USP

2015

## **Autores**

Maurício de Mattos Salgado	Adriano Dias de Oliveira	Marcus Soares
Viviane Aparecida Rachid Garcia	Fernanda Luise Kistler Vidal	Ana Maria Navas
Adriana Pugliese	Tania Maria Cerati	Djana Contier
Luciana Conrado Martins	Ana Maria Senac Figueroa	Martha Marandino
Marcia Fernandes Lourenço	Cynthia Iszlaji	Juliana Rodrigues
Natália F. Campos	Natalia Leporo	Maria Paula Correia de Souza
Eliane Mingues	Leonardo Maciel Moreira	Mariângela Bonetti
Juliana Bueno	Carla Gruzman	Renata Garabedian
		Alessandra Bizerra

## **Organizadores**

Martha Marandino  
Djana Contier

## **Produção**

Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Não Formal e Divulgação em Ciência/GEENF  
Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Toxinas/INCTTOX/CNPq/FAPESP  
Faculdade de Educação da USP/FEUSP

## **Projeto Gráfico**

Antonio Quixadá

## **Revisão de texto**

Jorge Alves de Lima

Catálogo na Publicação  
Serviço de Biblioteca e Documentação  
Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo

E24

**Educação Não Formal e Divulgação em Ciência: da produção do conhecimento a ações de formação / organizadores Martha Marandino e Djana Contier. São Paulo: Faculdade de Educação da USP, 2015. 106 p. il.**

Vários autores

Inclui Bibliografia

ISBN: 978-85-60944-63-7

1. Educação 2. Educação não formal 3. Formação de professores

4. Práticas educativas 5. Divulgação científica

6. Museus I. Marandino, Martha, org. II. Contier, Djana, org. III. Título

CDD 22. ed. 371.384

# Sumário

**Apresentação.....5**

## **I. Vamos visitar o museu? Organizando visitas a espaços culturais**

**Uso de mapas conceituais na organização de visitas escolares.....11**

*Maurício de Mattos Salgado*

**Roteiro de visita em zoológicos: de olho no objeto!.....17**

*Viviane Aparecida Rachid Garcia*

**Planejando uma atividade no museu: a formação de professores para a visita escolar a exposições de ciências.....23**

*Adriana Pugliese, Luciana Conrado Martins e Marcia Fernandes Lourenço*

**Bons roteiros para ótimas visitas aos museus de ciências: orientações didáticas.....31**

*Natália F. Campos e Eliane Minguês*

**Identificando o potencial de objetos expositivos para ações educativas em museus de ciências.....37**

*Adriano Oliveira, Juliana Bueno e Fernanda Vidal*

**Discutindo a questão dos recursos hídricos no Jardim Botânico de São Paulo: uma ação para a promoção da alfabetização científica.....45**

*Tania Maria Cerati*

**Aprendizagem por meio de objetos em museus: a oficina da preguiça-gigante.....49**

*Ana Maria Senac Figueroa*

<b>Crianças no museu de ciências: um momento para aprender.....</b>	<b>56</b>
<i>Cynthia Iszlaji e Natalia Leporo</i>	
<b>Improvisação teatral em museus e centros de ciências.....</b>	<b>64</b>
<i>Leonardo Maciel Moreira</i>	
<b>II. O que, para que e como divulgar? Analisando as ações de divulgação científica</b>	
<b>“Elementar, meu caro Watson?” – O discurso expositivo e suas marcas.....</b>	<b>71</b>
<i>Carla Gruzman e Marcus Soares</i>	
<b>Projetos de divulgação científica: um olhar crítico.....</b>	<b>78</b>
<i>Ana Maria Navas e Djana Contier</i>	
<b>III. Como formar educadores para atuar na educação não formal e na divulgação</b>	
<b>Contribuições da Teoria da Atividade para a elaboração de exposições museais.....</b>	<b>85</b>
<i>Alessandra Bizerra</i>	
<b>Coleções e objetos na formação de professores de ciências.....</b>	<b>95</b>
<i>Martha Marandino, Juliana Rodrigues e Maria Paula Correia de Souza</i>	
<b>Audiovisual: conteúdo e expressão nas aulas de ciências.....</b>	<b>100</b>
<i>Martha Marandino, Mariângela Bonetti e Renata Garabedian</i>	

## Apresentação

É muito comum ouvirmos que a pesquisa desenvolvida pelas universidades e instituições científicas não chega ao público. Na área de educação, isso é ainda mais contundente: reclama-se que os pesquisadores do campo educacional desenvolvem investigações que não dialogam com a prática pedagógica, que não são aplicáveis à “realidade” das escolas ou que são feitas em linguagem hermética, incompreensível para o professor ou, ainda, que é muito difícil ter acesso a essas produções. Por outro lado, critica-se, muitas vezes, o professor por não se informar sobre os novos resultados que as investigações trazem e não se atualizar com relação à produção de conhecimento advindo do campo da educação e das áreas específicas de conhecimento.

Os desafios que ocorrem no cotidiano da prática educativa, na preparação e no desenvolvimento de uma aula ou de uma visita a um museu, ao realizar buscas por informação em um blogue ou mesmo ao assistir a um filme ou documentário, suscitam, muitas vezes, a pesquisa educacional. Esta surge, em muitos casos, para responder uma questão, um problema ou uma inquietação oriunda do processo de ensinar, divulgar e aprender.

Contudo, transformar resultados de pesquisas em ações aplicáveis à realidade educacional, seja formal ou não formal, é uma tarefa para lá de complexa. Além de trabalhosa, implica em uma transposição de conteúdos e métodos – do contexto de produção científica para o contexto de ensino. Trata-se de uma verdadeira adaptação, na qual são feitas escolhas e seleções. O resultado desta nova produção aparece expresso em livros didáticos e paradidáticos, manuais, propostas curriculares, apostilas, atividades on line, objetos de aprendizagem, jogos educativos, exposições, artigos de divulgação científica, experimentos, audiovisuais; ou seja, em uma infinidade de materiais didáticos de apoio a professores, educadores de museus, alunos e público em geral. Esses produtos revelam o esforço de educadores em promover o ensino, a divulgação e a aprendizagem dos conteúdos e promulgar valores e procedimentos que envolvem a produção de conhecimento.

Com a finalidade de enfrentar o desafio mencionado, elaboramos esta publicação. Seu papel é divulgar, para professores, educadores de museus, alunos de licenciatura e pedagogia e público interessado, os resultados das ações de estudo e pesquisas desenvolvidas pelo Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Não Formal e Divulgação em Ciência/GEENF da Faculdade de Educação da USP (FEUSP). Nesse livro, foi intenção transformar teorias, metodologias e resultados dos trabalhos de investigação, oriundos de projetos de extensão, iniciações científicas, mestrados e doutorados, em atividades didáticas que possam contribuir para a formação dos diferentes profissionais que atuam na educação formal e não formal e seus públicos.

As atividades didáticas aqui propostas podem já ter sido aplicadas em situações reais ou se constituírem como novas sugestões de ações educativas. Algumas delas se referem a contextos específicos e outras a contextos amplos e sempre implicam numa adaptação por parte do professor a seus objetivos e realidade. Ao todo, o livro traz quatorze propostas, direcionadas a professores em formação nos cursos de licenciatura e pedagogia, professores já formados que atuam na escola básica e educadores de museus, que buscam orientar o planejamento de ações que deverão ser feitas diretamente com os diferentes públicos que visitam esses locais.

A maioria das propostas tem como principal foco fornecer subsídios para o professor e/ou educador organizar visitas a museus. Os autores tomam por base a ideia de que é importante, no caso da escola, ao planejar a visita a um museu ou espaço cultural, considerar atividades antes, durante e depois da experiência; no entanto, cada proposta aprofunda alguns desses momentos, buscando assim sugerir estratégias que promovam uma visita de qualidade. Tendo como alvo os professores e os educadores de museus, essas propostas estão diretamente voltadas à organização da visita, o que beneficia diretamente os visitantes. No caso dos professores, ajudam a estruturar os diferentes momentos da visita com os alunos e, no caso dos educadores de museus, auxiliam na recepção e na adequação da visita aos variados públicos que recebem.

Um outro conjunto de propostas está mais voltado para a formação de educadores de museus e de profissionais que atuam na comunicação pública da ciência. Envolve assim ações que promovem a análise e a reflexão sobre museus, exposições e outras iniciativas educacionais, com intuito de incentivar o olhar crítico e instruído sobre essas práticas.

Por fim, existem propostas voltadas mais diretamente à formação inicial de professores, para o uso pedagógico dos museus e de outras mídias, como os audiovisuais. Oriundas da prática educativa em cursos de pedagogia e licenciatura, essas propostas objetivam a reflexão sobre as especificidades dos museus e dos audiovisuais, fornecendo, aos professores, repertório para selecionar essas estratégias e utilizá-las na sua experiência profissional.

Esperamos que este material possa realmente alcançar seus objetivos: divulgar as pesquisas sobre educação não formal e divulgação da ciência – tornando-as acessíveis para diferentes públicos – e promover o impacto dos resultados dessa produção na prática educativa de escolas e museus.

Martha Marandino  
Djana Contier



I. Vamos visitar o museu?  
Organizando visitas a espaços culturais



# Uso de mapas conceituais na organização de visitas escolares

*Maurício de Mattos Salgado*

## Conteúdos

- Mapas conceituais.
- Ensino e aprendizagem por meio de coleções e objetos.

## Objetivos da proposta

- Reconhecer o potencial dos mapas conceituais como forma de organizar os conceitos apresentados e trabalhados em exposições.
- Aprender a construir mapas conceituais a partir de exposições.

## Importância do tema

A forma como são apresentados os conteúdos no ensino formal em unidades de ensino e capítulos de livros, assim como sua constante sistematização em resumos e exercícios, tem a finalidade de organizar os conceitos que são apresentados aos alunos. Por outro lado, os espaços de educação não formal apresentam os conhecimentos científicos de modo diferenciado, não se pautando na mesma forma de sistematização usada, por exemplo, em materiais didáticos escolares. Nestes casos, são os objetos, o espaço e o tempo de visita que determinam a forma de organização dos conteúdos em uma exposição de museu. Como exemplo de objetos presentes em museus de ciências, temos os tanques de aquários, os aparatos interativos, os recintos de zoológicos e os objetos em vitrines, sendo que todos apresentam e trabalham conceitos científicos. Permitir aos professores identificar e sistematizar os conceitos presentes nas exposições os auxilia na organização e no maior aproveitamento da visita para atingir os fins educativos planejados.

## Síntese da pesquisa que originou o trabalho

Exposições de museus de ciências são construídas a partir dos objetos e dos conceitos que se decide apresentar aos visitantes com a finalidade de ensino e aprendizagem. Desta forma, podemos encontrar em um museu de ciência relações de proximidades e distâncias entre o conhecimento de referência e o saber organizado para ser exposto (Marandino, 2001). A dissertação “A Transposição Museográfica da Biodiversidade no Aquário de Ubatuba: estudo através de mapas conceituais” (Salgado, 2011) estudou a relação entre o conhecimento acadêmico e as transformações que este sofre ao se tornar conhecimento exposto em aquários. Um desafio para o estudo desta relação é justamente a já citada diferença na organização destes saberes, produzidos e encontrados em contextos diferentes. O uso de mapas conceituais para identificar os conceitos em cada um destes contextos se mostrou eficaz, no âmbito da pesquisa supracitada, como uma forma de estabelecer e facilitar a percepção das relações entre eles. O potencial dos mapas conceituais como forma de perceber os conceitos expostos e auxiliar a organização de visitas com objetivos de aprendizagem específicos foi uma das conclusões desta pesquisa.

## Breve apresentação dos mapas conceituais e sua produção

O mapa conceitual é uma ferramenta própria para organizar e representar conhecimento (NOVAK e CAÑAS, 2008), que inclui conceitos e as relações entre estes conceitos representadas por frases de ligação. No artigo de Novak e Cañas (2008), estes definem “conceitos” como uma regularidade percebida em eventos e objetos ou nos registros de eventos e objetos, colocados sob um rótulo. Este rótulo pode ser uma ou mais palavras – até mesmo incluindo símbolos para sua representação. As relações entre os conceitos, formadas pelas frases de ligação, revelam proposições que são as unidades de sentido do mapa.

Elementos básicos de um mapa conceitual (exemplificado na Fig. 1):

**Conceitos** – termos que possuem significado para o conhecimento que se deseja mapear.

**Frases de ligação** – escritas nas linhas que conectam os conceitos. As frases de ligação devem conter um verbo e serem breves, mas sem perder precisão no registro.

**Pergunta focal** – a pergunta que é respondida ou trabalhada pelo mapa. Auxilia na estruturação e na organização do mapa. Deve-se evitar uma pergunta muito ampla, pois torna confuso direcionar o mapa para o que se deseja representar.

Para maior aprofundamento sobre a elaboração de mapas conceituais, sugerimos a leitura de Novak e Cañas (2008) e Moreira (2010).

## Proposta de Atividade

Esta sequência didática propõe apresentar ao professor em formação uma ferramenta que será útil na organização de suas visitas. Para tanto, a sequência possui uma primeira atividade, para ensinar a construir mapas conceituais mais simples, seguida de uma atividade em um museu, para que se utilize a ferramenta em um contexto mais complexo.

### ***a) Atividade de apropriação da ferramenta de mapa conceitual***

Será determinada uma pergunta focal de um tema de domínio do grupo. Podemos ter, como exemplos:

- Como o aquecimento global afeta a vida do ser humano?
- Qual o papel da escola na sociedade?
- Qual a relação entre educação e conservação da natureza? (ver Fig. 1)

Sugere-se a elaboração de listas de conceitos relacionados à pergunta escolhida. Desta lista, parte-se para a construção do mapa conceitual. Esta atividade merece tempo para que os alunos consigam sanar suas dificuldades e ganhar conforto na utilização dos mapas conceituais.

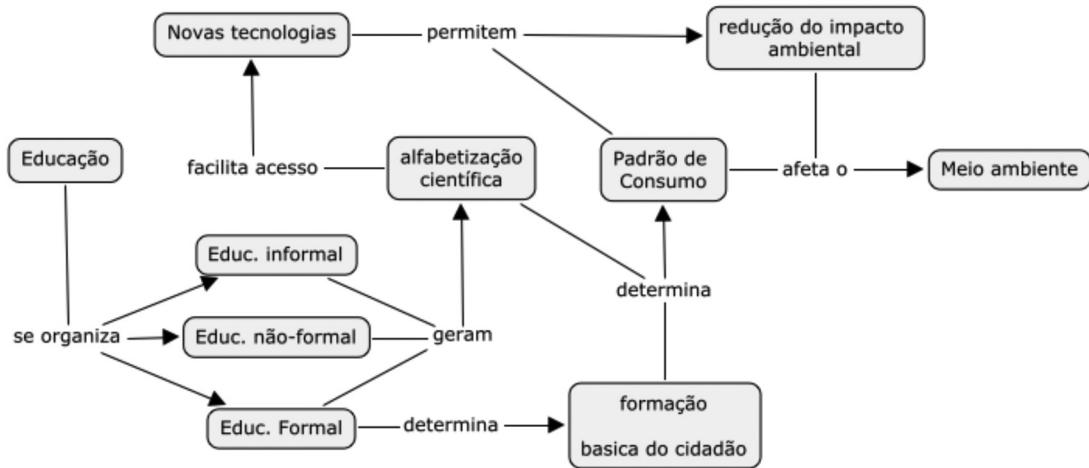


Figura 1: Mapa Conceitual discutindo a relação entre educação e meio ambiente.

### ***b) Mapeando o saber de uma exposição***

Será selecionada uma exposição que interesse ao grupo (museu de ciências, jardim zoológico, museu do índio...). Da escolha do museu, devemos elaborar qual o assunto da exposição que queremos mapear e deste assunto podemos montar a questão focal. Como exemplos, temos:

- Como o índio é apresentado para a sociedade?
- Como a biodiversidade é colocada nesta exposição?
- Quais as relações entre o ser humano e a natureza estão na exposição?

Com a pergunta definida, os alunos já podem visitar a exposição (ou a parte da exposição) e elaborar uma descrição textual dos objetos e textos associados.

Esta descrição deve ser o máximo detalhada, para que dela se possam extrair conceitos e relações.

Uma técnica utilizada para a produção do texto descritivo da exposição é sua divisão em partes. Além deste tipo de divisão, em exposições compostas por diversos objetos, a produção de textos para cada objeto vai facilitar a obtenção dos conceitos expostos e a conseqüente construção do mapa conceitual da exposição.

Com o texto definido, deve-se, com a pergunta focal em mente, reler o texto e determinar conceitos e relações presentes no texto que façam referência à pergunta. Desta lista de conceitos e relações, os alunos elaboram um mapa conceitual que responderá à pergunta focal. Este mapa permitirá uma visão de como um conceito é apresentado, assim como os demais conceitos associados a ele, em uma exposição.

Com este exercício, é obtido um mapa com os conceitos referentes à questão focal analisada. No caso de visitas escolares a museus, estas tendem a possuir objetivos de aprendizagem específicos, com relações diretas aos conteúdos e conceitos trabalhados em sala de aula. O mapa conceitual da exposição permite a visualização, pelo professor, dos conceitos que estão presentes e que poderão ser trabalhados durante a visita, assim como de conceitos referentes ao tema que não sejam presentes na exposição. Desta forma, as visitas escolares podem ser organizadas de modo a aproveitar o que as exposições apresentam sobre o tema estudado, assim como permitir ao professor focar, em sala de aula, eventuais conceitos menos presentes nas exposições.

## Referências

MARANDINO, M. O conhecimento biológico nos museus de ciências: análise do processo de construção do discurso expositivo. 2001. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo.

MOREIRA, M. A. Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa. São Paulo: Centauro, 2010.

NOVAK, J. D. & CAÑAS, A. J. The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct and Use Them. IHMC, Florida, 2008. Disponível em: <http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryCmaps/TheoryUnderlyingConceptMaps.htm>. Acesso em: 13/02/15.

SALGADO, M. M. A transposição museográfica da biodiversidade no aquário de Ubatuba: estudo através de mapas conceituais. 2011. Dissertação de Mestrado. Institutos de Física, Química e Biologia da Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81133/tde-25072011-135504/> Acesso em: 14/02/2015.

# Roteiro de visita em zoológicos: de olho no objeto!

*Viviane Aparecida Rachid Garcia*

## Conteúdos

- Ensino e aprendizagem por meio dos objetos.
- Mediação em zoológicos.
- Divulgação científica, ensino de ciências e educação ambiental com enfoque na conservação da biodiversidade.

## Objetivos da proposta

- Identificar o potencial educativo dos objetos biológicos no processo de ensino aprendizagem de ciências e educação ambiental.
- Apresentar uma proposta de construção de roteiro de visita mediada ao zoológico com o uso de objetos biológicos preservados disponíveis nestas instituições.
- Implementar o roteiro de visita monitorada nas instituições zoológicas e afins.

## Importância do tema

Vamos visitar o zoo? Os zoológicos são instituições muito procuradas em todo mundo. A cada ano, aproximadamente 20 milhões de pessoas visitam os zoos no país (SZB, 2015). Diferentes razões levam o público a visitá-los: contato direto com a natureza, pois a maioria dos zoos encontra-se em áreas urbanas arborizadas; os animais; as possibilidades de interações sociais: troca de ideias, impressões e emoções; o lazer e a educação. Neste cenário, uma visita ao zoo é, por si só, uma explosão de experiências carregadas de sentidos e saberes.

No entanto, como desfrutar dessa experiência, possibilitando oportunidades

de aprendizagem com ou sem mediadores da instituição? Como conquistar a atenção do público e tornar a visita ao zoo atraente, interativa e participativa?

Pensando nessas questões – que são recorrentes entre os educadores de zoos e professores – e no potencial educativo dos objetos biológicos preservados (crânios, patas, bicos, ovos, fezes, penas, chifres, etc.), apresentamos neste capítulo sugestões para a realização de visitas mediadas.

### **Síntese da pesquisa que originou o trabalho**

As sugestões que aqui apresentamos foram pautadas na dissertação de mestrado de Viviane Aparecida Rachid Garcia, defendida em 2006, na Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, intitulada “O Processo de Aprendizagem no Zoo de Sorocaba: análise da atividade educativa visita orientada a partir dos objetos biológicos”. A escolha da análise de uma visita ocorreu por ser a ação mais realizada e procurada nestes espaços. Já a incorporação dos objetos biológicos se deu por incrementar a experiência educativa e pela sua disponibilidade no acervo didático dos zoos. No decorrer da pesquisa, analisamos os sujeitos envolvidos na visita (público, mediador) e as interações discursivas geradas no decorrer da ação mediada pelos objetos. Observamos, por meio desta pesquisa, as negociações de saberes que uma visita mediada, realizada a partir de objetos biológicos, pode promover e as inúmeras possibilidades de conversas de aprendizagem de diferentes naturezas que ela pode gerar.

Hooper-Greenhill (1994) baliza essas ideias, quando afirma que o processo de aprendizagem dos museus é frequentemente focado no objeto, o qual pode oferecer estímulos, à medida que é estudado e manuseado. Segundo essa autora, o trabalho com os objetos, pautado em experiências concretas, pode estimular a curiosidade e a lembrança de determinado conhecimento, podendo ser realizado com diferentes faixas etárias. Já Leinhardt e Crowley (2001) destacam algumas características dos objetos: resolução e densidade de informação, já que os ob-

jetos reais mantêm resolução verídica e densidade de informação, na medida em que oferecem a oportunidade da apreciação “ao vivo” do conjunto de características específicas que os compõem; escala: pois os objetos apresentam uma escala real, que, em alguns casos, constitui um dos elementos mais importantes do objeto; autenticidade, que aparece na interação entre objetos específicos ligados a nossa história e cultura, os quais possibilitam ao visitante compartilhar sensações; e o valor, relacionado à raridade do objeto.

O público, ao desfrutar da experiência de aprendizagem com o objeto, por meio da manipulação ou da contemplação, requer o uso de seus sentidos (visão, audição, olfato e tato) para explorá-lo de forma ordenada. É possível desencadear o processo de aprendizagem a partir de estímulos sensoriais reais, autênticos ou simulados, e seu efeito pode ser averiguado a partir da análise das conversas geradas na interação entre público e objeto (TUNNICLIFFE, 1995). Com base nesses pressupostos, nossa pesquisa analisou conversas geradas a partir de uma visita orientada que usa objetos biológicos na mediação com o público e seus resultados indicaram que o uso desses materiais configuram-se como eficientes estratégias no processo educativo desses locais.

## Proposta de Atividade

Esta atividade propõe dois roteiros de visitas monitoradas em zoológicos com o uso de objetos biológicos preservados. A maioria dos zoológicos possui, no seu plantel, fauna nativa e exótica e seus recintos podem estar distribuídos de diferentes formas (por filogenia, habitat e/ou distribuição geográfica). Assim, uma visita mediada pode apresentar diferentes roteiros e abordagens de discurso e, por isso, alguns pontos são determinantes na escolha do percurso e na definição do discurso de uma visita: o tempo de duração da visita (permanência no zoo); a agenda do público: suas expectativas, interesses para visita (por exemplo: conhecer os animais maiores, os que possuem comportamento ativo e promovem

maior interação); a agenda do mediador da visita: objetivo(s) da visita, o roteiro e o discurso selecionado para ser trabalhado; a escolha das estratégias de ensino-aprendizagem (por exemplo: a mediação via objetos); a faixa etária: adequação do discurso e do roteiro para diferentes públicos; a seleção do número de recintos a serem trabalhados: selecionar número pequeno de recintos a serem trabalhados com objetos biológicos preservados, para não “sobrecarregar” o público e permitir que seja possível conhecer os demais animais do zoo.

Para maior conforto do mediador, segurança dos objetos e interesse do público, sugere-se o uso de uma mochila que acondicione todos os objetos durante a visita. Esta “mochila de curiosidades” entra em cena em frente a cada recinto selecionado para o roteiro, onde o mediador faz uma parada estratégica e retira os objetos referente ao animal da exposição, promovendo diferentes interações. Importante dizer que o sucesso de uma visita depende da mediação democrática e participativa dos visitantes, que deve ser estimulada como forma de assegurar a expressão dos diferentes saberes dos sujeitos envolvidos na ação e garantir as diversas oportunidades de aprendizagem que surgem no decorrer da atividade com uso dos objetos.

### ***Roteiro 1: Conservação da Biodiversidade x Consumo***

Realização de visita monitorada com a utilização de objetos biológicos e de consumo diário (por exemplo: crânio de tamanduá e pilha; onça parda e sacola plástica; bico de tucano e palmito-juçara, etc.) com a finalidade de estabelecer relações entre o animal da exposição e as ações de consumo do dia a dia que degradam o ambiente e comprometem a sua conservação. Neste caso, o monitor poderá, a partir do conjunto dos objetos, promover o diálogo e a reflexão sobre aspectos de conservação. No exemplo dado, o consumo ilegal de palmito-juçara compromete o tucano e outras aves que se alimentam do fruto desta palmeira e contribuem na sua dispersão.

## ***Roteiro 2: Conservação do Cerrado***

Realização de visita monitorada com objetos biológicos preservados de espécies de um bioma, como, por exemplo, o Cerrado (bico de tucano e crânio de onça, ovos e patas de ema e muda da pele de cascavel). O monitor poderá apresentar as curiosidades sobre as espécies, suas adaptações para vida nesse bioma e as principais causas que comprometem a sua conservação, como a destruição das florestas, a perda de habitat das onças, levando à morte devido a invasão de áreas (pastos, produção agrícolas, entre outros temas).

### **Dicas**

De olho no objeto! O setor educativo dos zoológicos, na sua maioria, possui objetos biológicos preservados como parte de seu acervo didático. A existência deste acervo nestes espaços nos revela o reconhecimento e a importância do manuseio e do contato com os animais e suas partes, ainda que taxidermizados, fixados ou na forma de esqueletos, para a sensibilização e a compreensão dos diferentes saberes trabalhados com o público.

Seguem algumas “dicas” para seleção dos objetos biológicos a serem trabalhados durante uma visita mediada:

→ Verificar no zoológico da sua cidade o acervo de peças disponíveis e a dinâmica de empréstimo para uso interno dos objetos na própria instituição.

→ Escolher os objetos biológicos correspondentes ao animal do recinto que foi selecionado para compor o roteiro e que ofereça elementos que possibilitem trabalhar o discurso proposto e, conseqüentemente, promover diferentes conversas de aprendizagem.

→ Selecionar os objetos que agucem a curiosidade do público e criem atmosfera de investigação, visando a formulação de hipóteses e o estabelecimento de relações e comparações do objeto biológico preservado com o animal vivo exposto e consigo mesmo.

→ Verificar se os objetos selecionados podem ser manuseados sem nenhuma restrição, devido a sua fragilidade, raridade ou componente químico utilizado na sua preparação.

→ Definir a forma de acondicionamento desses objetos durante a realização da visita.

→ Verificar se objetos selecionados estão disponíveis para uso em duplicata, pois o ideal, para a boa mediação com manuseio de objetos biológicos, é, no máximo, 20 visitantes por turma, como forma de garantir as interações (sujeitos x objetos e/ou sujeitos x sujeitos).

## Referências

GARCIA, V. A. R. e MARANDINO. M. Levantamento preliminar dos programas de educação dos zoológicos brasileiros que utilizam material biológico em suas atividades. In: II ENCONTRO REGIONAL DO ENSINO DE BIOLOGIA, 2003, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: UFF, 2003. p. 159-162.

HOOPER-GREENHILL, E. Education, communication and interpretation: towards a critical pedagogy in museums. In: HOOPER-GREENHILL, E. The educational role of the museum. London: Routledge, 1994. p. 3-25.

LEINHARDT, G. e CROWLEY, K. Objects of learning, objects of talk: changing minds in museums. University of Pittsburg, 2001. Disponível em: [www.museum-learning.com/leinhardtcrowley.pdf](http://www.museum-learning.com/leinhardtcrowley.pdf). Acesso em 26 /05/03.

SOCIEDADE DE ZOOLOGICOS E AQUÁRIOS DO BRASIL (SZB). 2015. Disponível em: <http://www.szb.org.br/> Acesso em: Janeiro, 2015.

TUNNICLIFFE, S. D. Live Animals as Exhibits. Journal of the International Association of Zoo Educators, 12<sup>o</sup> IZE Congress. Los Angeles. p: 34-40, 1995.

# Planejando uma atividade no museu: a formação de professores para a visita escolar a exposições de ciências

*Adriana Pugliese, Luciana Conrado Martins e Marcia Fernandes Lourenço*

## Conteúdos

- Situações de ensino-aprendizagem a partir de objetos e exposições museais.
- Estratégias metodológicas envolvendo a relação museu-escola.
- Planejamento de atividades de ensino envolvendo instituições de diferentes naturezas educacionais.

## Objetivos da proposta

- Promover a reflexão acerca das escolhas dos professores ao planejarem uma visita ao museu.
- Incentivar os professores a realizar uma leitura orientada da exposição ou de parte dela.
- Ensaiar uma breve pesquisa de público sobre os hábitos culturais de visitas a museus pelos alunos e suas famílias.

## Importância do tema

Partindo da premissa de que a prática pedagógica e a formação docente se estabelecem em diferentes espaços educativos, propomos uma atividade formativa para futuros professores, com foco no espaço dos museus de ciências biológicas. O objetivo da atividade está voltado para a promoção de uma reflexão acerca das escolhas dos docentes na preparação da visita de seus alunos. Essa reflexão

será promovida a partir da proposição de uma leitura orientada da exposição e de seus objetos. Entendemos que essa leitura do objeto no contexto expositivo tenha o potencial de provocar discussões e reflexões sobre o planejamento do trabalho docente, tais como: escolha do enfoque, dos conteúdos e das estratégias metodológicas a serem explorados em sala de aula; seleção cuidadosa dos materiais de apoio pedagógico à visita escolar; e potencialização do uso dos recursos pedagógicos dos museus no contexto escolar.

### **Síntese da pesquisa que originou o trabalho**

As ideias contidas nessa proposta se originaram de alguns trabalhos produzidos pelo GEENF e da experiência das autoras no tema da relação entre museu e escola. Segundo Martins (2006), o planejamento e a expectativa de uma visita ao museu podem ser bastante diferentes conforme o contexto escolar e os objetivos dos envolvidos. Entende-se que, dentre os vários papéis atribuídos às escolas, não se pode exigir que esta instituição sozinha dê conta das inúmeras demandas da sociedade. Para Gouvêa e Leal (2003), as escolas não têm condições de proporcionar à sociedade todas as informações científicas necessárias à compreensão das constantes transformações contemporâneas; as autoras indicam os centros e museus de ciências como fontes importantes de aprendizagem não formal de temas científicos. Essas autoras relatam que a produção e a difusão de conhecimentos científicos devem se ancorar em relações interinstitucionais (escola, museu, universidade), as quais possibilitem a alfabetização científica<sup>1</sup> (AC) e tecnológica mais consistente e condizente com as demandas atuais.

Para Cazelli e Franco (2001), o fortalecimento da relação museu-escola favo-

---

1 Para Sasseron (2008), os eixos estruturantes da alfabetização científica englobam a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais, a compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática e o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

rece a ampliação e o aperfeiçoamento do alfabetismo científico, o qual não se limita apenas ao período de formação escolar. Os autores ainda trazem para essa discussão que os museus de ciência têm triplo desafio: funcionar como instituições de educação não formal, promovendo oportunidades de aprendizagem ao longo da vida; funcionar como instância de sensibilização para os temas científicos; e contribuir para o desenvolvimento profissional de professores, pois esses, mais do que todos, não podem prescindir de educação continuada em ciências.

Somente a partir do estreitamento nas relações entre a escola, o museu e a universidade parece ser possível a utilização do museu como espaço propício ao incremento da alfabetização científica. Para isso, é importante que os cursos de formação inicial de professores contemplem esses espaços em suas práticas pedagógicas, expandindo, assim, a discussão do ensino de ciências no contexto da AC para diferentes espaços educativos. Alguns autores têm apontado a questão da escassez do tema da educação não formal nos currículos de formação de professores de diferentes áreas do conhecimento (QUEIROZ; GOUVÊA; FRANCO, 2003). Segundo Marandino (2003), a proposta de incorporar conteúdos relacionados aos espaços não formais de educação na formação inicial do professor tem por finalidade ampliar os espectros de atuação competente do profissional de educação em ciências. A autora defende que a parceria entre os sistemas formal e não formal de educação deve ser colocada na perspectiva de fortalecimento dessas duas instâncias, e nunca em termos de substituição ou de desvalorização, contribuindo, desse modo, para a melhoria da formação de profissionais da educação que atuam nesses campos.

Levando-se em consideração essas premissas, espera-se, com essa proposta de atividade, que os professores em formação estabeleçam estratégias pedagógicas adequadas aos seus contextos escolares, potencializando o uso educacional e cultural dos museus e de seus acervos, tendo como fim o incremento da alfabetização científica de seus alunos.

## Proposta

A proposta de atividade aqui sugerida enquadra-se no cenário da formação inicial de professores de ciências e biologia, durante os cursos de licenciatura. O objetivo é que, durante sua formação inicial, o futuro professor comece a usar o museu de ciências como um espaço de visita e aprendizagem para seus alunos. A atividade está centrada nas possibilidades de leitura do objeto museal e/ou do contexto expositivo e segue as seguintes etapas:

### **1. Preparação**

*Pesquisa sobre os hábitos culturais dos visitantes:* o aluno da licenciatura, antes de iniciar a atividade em sala de aula (com os alunos da escola onde realiza seu estágio), deve fazer uma breve pesquisa de público sobre os hábitos culturais de visita a museus dos alunos e de suas famílias. Os dados dessa pesquisa justificam e embasam a atividade em sala de aula, ajudando no planejamento e na escolha dos temas. Acreditamos que diferentes percepções podem surgir, já que a apropriação da cultura de visitas a museus acontece de maneiras distintas no contexto familiar de cada aluno. A seguir, algumas sugestões de perguntas que podem ser realizadas nesse momento:

- Onde você costuma ir aos finais de semana?
- O que você costuma fazer com sua família para se divertir?
- Você já foi a algum museu? Quais?
- Você conhece algum museu que fale sobre ciências?
- O que são museus para você?
- Para que você acha que existem essas instituições?
- O que você gostaria de ver em um museu?

O resultado da pesquisa fornecerá um cenário inicial sobre as tipologias dos museus conhecidos e/ou frequentados pelos alunos. O licenciando deve então refletir sobre quais características educacionais e motivacionais o museu deve apresentar – e qual tipo de museu mais se aproxima do perfil do aluno – para, assim, fazer sua escolha.

*Visita prévia do licenciando ao museu e escolha do cenário/objeto analisado:* é importante que o professor em formação visite o museu escolhido antes de levar os alunos. Sugerimos que o licenciando aproveite a oportunidade para conversar com o educador do museu ou o profissional do setor educativo (ou funcionário compatível, caso o museu escolhido não tenha um setor educativo) e tomar ciência de propostas oferecidas pelo museu. Ele também deve aproveitar para se inteirar dos aspectos práticos da visita, como horário de funcionamento, necessidade de agendamento prévio, comodidades existentes no local (estacionamento, banheiros, lanchonete/área para lanches) etc.

Com intuito de aproximar o licenciando das possibilidades pedagógicas do museu, sugerimos que ele escolha um objeto/cenário/assunto da exposição para realizar uma leitura. Essa leitura é realizada a partir de um roteiro que leva em consideração os diferentes elementos da exposição (objeto, cenografia, textos, imagens etc.) e como eles estão relacionados entre si. Após essa leitura, o licenciando deve propor uma narrativa reflexiva sobre o contexto em que o objeto se encontra na exposição. Os objetos são apresentados isoladamente (objeto exposto isoladamente) ou eles aparecem em um “cenário” (objetos biológicos arranjados em um cenário que busca representar o ambiente natural de um ser vivo)? Existem textos explicativos sobre esses objetos? Como é a linguagem desses textos (mais “científica” ou mais dialogada)? Qual o impacto que essas diferenças podem ter no aproveitamento pedagógico da visita pelos alunos?

Além dessas questões, apresentamos, a seguir, um roteiro de observação para auxiliar o licenciando nessa tarefa:

- Observe o título e sua relação com o restante da exposição.
- A exposição é dividida em módulos e/ou partes ou tem uma narrativa contínua?
- Quais tipos de objetos estão expostos? São objetos biológicos (animais e plantas taxidermizados)? São objetos construídos (aparatos interativos)?
- Os objetos expostos têm relação com os textos apresentados?
- Quais as temáticas apresentadas pela exposição?
- Existem cenários na exposição? Como eles retratam a temática proposta pela exposição?

## **2. Desenvolvimento**

*A construção da narrativa pelos alunos: a partir da narrativa elaborada pelo licenciando, os alunos devem ser incitados a escrever sua própria narrativa sobre o objeto biológico no museu. Para isso, o licenciando deve escolher um tema ou objeto que será visto durante a visita ao museu. A partir desse tema, os alunos devem ser incentivados a construir sua narrativa, imaginando como esse tema/objeto será apresentado na exposição. O objetivo é um exercício de criatividade e sensibilização para a visita.*

A narrativa dos alunos não precisa se ater ao texto dissertativo, podendo explorar outras linguagens, como poesia, desenho, música, dramatização etc.

*Visita dos alunos ao museu escolhido: durante a visita, os alunos devem ser incentivados a coletar dados/observar sobre como o tema/objeto trabalhado em sala de aula está exposto. É importante, entretanto, que esse foco não se sobreponha à fruição da visita e da exposição como um todo. Recomendamos evitar o uso de pranchetas e cadernos de anotação, durante a visita, e que os alunos sejam*

incentivados a contemplar e perceber as características dos objetos expostos.

### **3. Finalização**

*Atividade de finalização em sala de aula:* na volta à sala de aula, os estudantes devem ser incentivados a comparar o que foi visto na exposição com o que haviam escrito/produzido sobre o assunto. A ideia é adensar os conteúdos da narrativa a partir da visita ao museu. Se for o caso, sugere-se ainda que as reflexões feitas sejam expostas para os demais alunos da escola e a comunidade escolar, a fim de envolver os familiares dos alunos que visitaram o museu.

## **Referências**

CAZELLI, S.; FRANCO, C. Alfabetismo científico: novos desafios no contexto da globalização. *Revista Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 3, n. 2, p.145-159, 2001.

GOUVÊA, G.; LEAL, M. C. Alfabetização científica e tecnológica e os museus de ciência. In: GOUVÊA, G.; MARANDINO, M.; LEAL, M. C. *Educação e Museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciência*. Rio de Janeiro: Access, 2003, cap. 4, 221-236.

MARANDINO, M. A formação inicial de professores e os museus de Ciências. In: SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. *Formação docente em Ciências: memórias e práticas*. Niterói: EdUFF, 2003, p. 59-76.

MARTINS, L. C. *A relação museu/escola: teoria e prática educacionais nas visitas escolares ao Museu de Zoologia da USP*. 2006. 245f. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

QUEIROZ, G.; GOUVÊA, G.; FRANCO, C. Formação de professores e museu de ciência. In: GOUVÊA, G.; MARANDINO, M.; LEAL, M .C. Educação e Museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciência. Rio de Janeiro: Access, 2003. cap. 3, p. 207-220.

Sasseron, L. Alfabetização científica no ensino fundamental : estrutura e indicadores desse processo em sala de aula. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2008.

# Bons roteiros para ótimas visitas aos museus de ciências: orientações didáticas

*Natália F. Campos e Eliane Míngues*

## Conteúdos

- Produção de roteiros didáticos de visita a museus de ciências.
- Alfabetização científica.
- Aprendizagem colaborativa.

## Objetivos da proposta

- Oferecer orientações para que professores e educadores possam produzir roteiros de visita a museus de ciências.
- Propor roteiros que valorizem a construção de conhecimento de forma colaborativa pelos estudantes e contribuam para sua alfabetização científica.
- Fomentar o papel das visitas como ferramenta para a aproximação dos estudantes à cultura científica.

## Importância do tema

Os museus de ciências, como espaços de socialização do conhecimento e da cultura, ganham relevância na educação científica dos cidadãos, atuando como parceiros das escolas no desafio de construir espaços de informação e formação de cidadãos que consigam aprender, se apropriar, refletir, questionar e usar o conhecimento científico produzido pela sociedade. Nesse cenário, a construção de estratégias educacionais que promovam a alfabetização científica é fundamental – mas também desafiadora. Produzir roteiros de visita é uma das estratégias que possibilita aproximar as expectativas e os objetivos educacionais da escola

às especificidades dos museus e aproveitar melhor a visita para promover nos estudantes o interesse pela ciência e a ampliação de seus conhecimentos.

Indicadores de como as pessoas aprendem nos museus (CAMPOS, 2013) e de elementos promotores da alfabetização científica (MINGUES, 2014) podem contribuir na construção de roteiros que tornem o momento da visita ainda mais potente para a aproximação dos estudantes à cultura científica, valorizando esse momento singular de interação com o patrimônio natural e cultural.

### **Síntese das pesquisas que originaram o trabalho**

Quando registramos as conversas dos visitantes nos museus, notamos que elas são primordialmente voltadas aos objetos, indicando o potencial natural desses em atrair a atenção e promover conversas. Esse aspecto foi evidenciado na pesquisa de Natália Campos (CAMPOS, 2013), ao estudar a percepção e a aprendizagem no museu a partir de conversas de visitantes. Os visitantes desenvolvem as conversas de forma colaborativa (MERCER, 2000), acrescentando informações às falas uns dos outros, nomeando e descrevendo os objetos e construindo compreensões compartilhadas. No entanto, essa colaboração se dá, de forma geral, de maneira superficial e acrítica, sendo raras as conversas em que o conhecimento é construído a partir de questionamentos, explicações ou argumentação de pontos divergentes (CAMPOS, 2013; DEWITT e HOHENSTEIN, 2010). Isso indica a necessidade de estratégias que possibilitem a expressão das representações e pontos de vistas dos estudantes no diálogo e que estimulem o questionamento mútuo, assim como a produção de explicações e justificativas de suas ideias e posições. Somam-se a isso outros elementos de aprendizagem, em museus destacados na literatura, a serem considerados na elaboração de estratégias de aprendizagem, tais como: a motivação e a expectativa do visitante; seus conhecimentos prévios; a possibilidade de controle e escolha de acordo com os próprios interesses, assim como as trocas e as interações entre membros de um grupo.

Paralelamente, as discussões a respeito da alfabetização científica nos fornecem elementos de reflexão sobre a importância da visita na aproximação do cidadão com o conhecimento científico. Alfabetização científica é entendida aqui como um conjunto de conhecimentos que pressupõe o ensino de ciências preocupado com a formação cidadã para ação e atuação em sociedade e foi foco da pesquisa de Eliane Minguês (MINGUES, 2014), ao analisar uma ação educativa de um museu realizada fora de seus muros, nas areias das praias. Para esta análise, a autora elencou quatro dimensões da alfabetização científica, com base no trabalho de Cerati (2014), usadas para estudar a ação educativa. As dimensões foram usadas para a produção dos roteiros que serão propostos na atividade deste capítulo. São elas:

**1 - Dimensão Científica:** relacionada à aprendizagem de conteúdos sobre a natureza da ciência, mas também de conceitos, procedimentos, fenômenos e ideias científicas.

**2 - Dimensão Interface entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTS&A):** relacionada ao conhecimento das inter-relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

**3 - Dimensão Institucional:** relacionada ao reconhecimento do papel das instituições na produção e divulgação do conhecimento científico.

**4 - Dimensão Afetiva:** relacionada ao envolvimento, à motivação, ao apreço, às emoções e sentimentos e aos valores atribuídos à experiência da visita, que surgem na relação entre o público e os elementos presentes.

## Proposta

A atividade proposta busca orientar o professor na produção de roteiros para visitar exposições de museus de ciências, na perspectiva da aprendizagem colaborativa e da alfabetização científica. O roteiro de visita precisa considerar, na sua elaboração, todo o planejamento didático que envolve a visita, o que inclui

momentos anteriores e posteriores à mesma.

Antes de iniciar a elaboração do roteiro, é necessário que o educador tenha claro os objetivos de aprendizagem a serem alcançados. Nesse sentido, refletir sobre como contemplar as quatro dimensões da alfabetização científica pode ser de grande valia. Propomos algumas questões para auxiliar: como promover o interesse e a valorização do conhecimento? Como explorar a relação da instituição visitada com o conhecimento? Quais objetos ou fenômenos são imprescindíveis para a observação e a interação e como estabelecer as relações com os conceitos científicos abordados? Quais tipos de relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente podem ser construídos?

Além disso, é interessante pensar nas habilidades de observação e comunicação que serão estimuladas em uma visita. Assim, conhecer e se apropriar do potencial educativo do espaço a ser visitado é fundamental.

Consideramos, deste modo, que um bom roteiro de visita deve contemplar as seguintes características:

**1. Atividades que privilegiem a observação e a interação com os objetos.**  
Possibilidades: (a) descrever os objetos e os fenômenos observados; (b) encontrar características observáveis relacionadas a determinado conceito ou que sirvam de evidência de uma dada afirmação, justificando; (c) tentar justificar porque determinados objetos encontram-se no mesmo espaço, desvendando um conceito que serviu como base de organização da exposição; (d) comparar objetos/fenômenos da exposição (semelhanças e diferenças); (e) explorar as diferentes modalidades sensoriais: tocar, ouvir, testar, observar, experimentar, experimentar de outro ângulo ou outra forma; imaginar “como seria se...”.

**2. Atividades que valorizem a interação social e a troca de informações.**  
Tais como: (a) promover momentos de socialização em pequenos grupos; (b) organizar os alunos para que realizem a visita em duplas ou trios, com tarefas diferente a serem compartilhadas; (c) propor que os visitantes em duplas procurem

evidências ou objetos relacionados a diferentes conceitos e justifiquem para o colega as relações estabelecidas; (d) propor que o visitante, após ouvir o colega, deve se posicionar em relação à concordância ou à discordância, argumentando e solicitando esclarecimentos sempre que necessário.

**3. Momentos de contemplação livre e de maior ludicidade.** Como: (a) observar livremente, por tempo determinado; (b) escolher o que mais chama a atenção para observar/interagir; (c) fazer perguntas livremente e anotar aspectos interessantes da vivência com os objetos/fenômenos da exposição.

Ao planejar as atividades considerando os elementos citados, o professor também deve:

1. Considerar a variação no nível de liberdade de escolha dos visitantes (autonomia): usar questões fechadas e abertas, com uma única resposta correta ou mais de uma é diferente de explorar diferentes formatos de resposta – verbal escrito, verbal oral, não verbal – e isso deve ser avaliado pelo professor em função de seus objetivos e concepção de aprendizagem.

2. Acessar diferentes habilidades cognitivas, ajustando nível de dificuldade. Exemplos: observar, nomear, descrever, relacionar a conceitos, comparar, levantar hipóteses, encontrar evidências, explicar, argumentar.

3. Estabelecer conexões com atividades posteriores à visita, explicitando, desse modo, a importância de determinados registros ao longo da visita sem, contudo, deixar que estes registros acabem por ser excessivos e atrapalhem o momento único da visita, referente ao contato com o objeto e as conversas geradas a partir daí.

Alguns cuidados devem ser tomados no planejamento de roteiros que consideram esses aspectos. Deve-se, assim: estimular, nos estudantes, a observação autêntica e a formulação de suas próprias perguntas; evitar direcionar demais a visita, para que o visitante não perca a perspectiva mais ampla da exposição; não sobrecarregar os estudantes com roteiros densos; equilibrar a quantidade

de atividades, para que o visitante realmente vivencie a exposição e não apenas “cumpra” as tarefas.

Acreditamos que essas orientações possam contribuir na construção de roteiros instigantes e que propiciem um momento de visita agradável e potente, para que os estudantes se aproximem, valorizem e compreendam ainda mais a ciência e a tecnologia, ao mesmo tempo que entendam suas possibilidades e seus limites para atuação na sociedade.

## Referências

CAMPOS, N. F. Percepção e aprendizagem no Museu de Zoologia: uma análise das conversas dos visitantes. 2013. Dissertação de Mestrado. Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo. Área de concentração: Biologia. Universidade de São Paulo, São Paulo.

CERATI, T. M. Educação em jardins botânicos na perspectiva da alfabetização científica: análise de uma exposição e público. 2014. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo.

DEWITT, J.; HOHENSTEIN, J. Supporting student learning: a comparison of student discussion in museums and classrooms. *Visitor Studies*, vol.13, n. 1, p. 41-66, 2010.

MERCER, N. *Words & minds*. London: Routledge, 2000.

MINGUES, E. O Museu vai à praia: análise de uma ação educativa à luz da Alfabetização Científica. 2014. Dissertação de Mestrado. Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática. Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo, São Paulo.

# Identificando o potencial de objetos expositivos para ações educativas em museus de ciências

*Juliana Bueno, Adriano Dias de Oliveira, Fernanda Luise Kistler Vidal*

## Conteúdos

- Biodiversidade
- Ecologia

## Objetivo da proposta

- Identificar conteúdos biológicos em objetos/aparatos<sup>1</sup> expositivos.
- Planejar ações educativas para visita a museus.

## Importância do tema

Diversos trabalhos têm evidenciado a importância do papel educativo dos museus de ciências, o que impõe, por vezes, um desafio aos professores: qual recorte fazer ao planejar uma visita a um museu de ciências? Como realizar a visita? Qual(is) objeto(s) escolher? Qual(is) atividade(s) propor?

Para preparar a visita com os alunos e planejar atividades antes, durante e depois da mesma, é imprescindível conhecer a exposição, sua organização e as atividades oferecidas pelo museu, além de compreender as especificidades da escola e do museu, bem como as relações entre estas instituições. Nesse aspecto, “a ação de expor vai além de um simples ato de tornar público os objetos” (MARANDINO et al., 2003), não se limitando apenas a mostrá-los, mas oferecendo um olhar com conteúdos e técnicas específicas. Assim, essa proposta foi

<sup>1</sup> Um objeto expositivo pode conter elementos que o complementam, como legendas, painéis e textos, além de interfaces interativas. Chamamos o conjunto dessas unidades de “aparato expositivo” (exhibit, no inglês). A proposta aqui apresentada é válida tanto para objetos (unidades) como para aparatos expositivos, por isso ambos os termos estão presentes ao longo do texto.

construída com o objetivo de auxiliar o professor a identificar e compreender um aparato/objeto expositivo e suas possibilidades relacionadas aos conteúdos científicos, por meio de uma teoria didática que oferece ferramentas para a elaboração de uma ação educativa.

## Síntese da pesquisa que originou o trabalho

Durante o processo de criação de uma exposição, pensa-se e discute-se sobre “como” os objetos, as imagens e os textos devem estar organizados em um determinado espaço. O conteúdo científico que será exposto passa por um processo de transformação, que chamamos de transposição museográfica<sup>2</sup>. Esta expressão é uma apropriação, para os museus, da Teoria da Transposição Didática (TTD) criada pelo matemático Yves Chevallard, em 1985, cuja ideia central é entender as transformações que os conteúdos científicos sofrem ao serem incorporados no sistema didático<sup>3</sup> (BOSCH e GASCON, 2006). Com o desenvolvimento e o amadurecimento das pesquisas realizadas com essa teoria, Chevallard passa a entender que o conhecimento desenvolvido, transformado e ensinado não pode ser isolado de sua dimensão prática, assim como qualquer atividade humana, e reestrutura a TTD em uma outra teoria: a Teoria Antropológica do Didático - ATD<sup>4</sup> (CHEVALLARD, 2005). O objeto de estudo passa a ser a didática do conhecimento e a unidade básica de análise a praxeologia. A Praxeologia divide-se em dois componentes: a práxis, parte prática da atividade, compreendendo a tarefa (ação humana) e a técnica (o “como” realizar a tarefa); o logos, parte racional, a explicação

2 A Transposição Museográfica é caracterizada por uma desconstrução e reconstrução sistemática do conteúdo de interesse para expressá-lo de acordo com as especificidades de um tipo de exposição (ACHIAM, 2013).

3 O sistema didático, segundo Chevallard, é formado pelo professor, aluno e conteúdo. Para saber mais ver: CHEVALLARD, Y. La transposición didáctica: del saber sábio al saber enseñado. Buenos Aires, Aique Grupo Editor S.A., 1991.

4 ATD, do inglês: Anthropological Theory of the Didactic (BOSCH e GASCON, 2006)

da ação, compreendendo a tecnologia (conjunto racional de noções e argumentos organizados que explica ou justifica a técnica) e a teoria (uma explicação e justificativa da tecnologia).

Essa teoria foi usada na pesquisa de mestrado de Adriano D. Oliveira e vem também sendo utilizada nos trabalhos de mestrado de Juliana Bueno, e nos doutorados do próprio Adriano D. Oliveira e da Fernanda L. K. Vidal, todos autores desta proposta, para estudar as formas de transposição didática/museográfica e caracterização da(s) praxeologia(s) em Museus de Ciências. Assim, a proposta de atividade descrita a seguir busca exemplificar, a partir dos resultados das investigações citadas, como estruturar uma ação educativa em uma exposição de museu, com a finalidade de ensinar a ideia de biodiversidade. Para tal, tomou-se por base os dados obtidos na análise do diorama “Floresta Amazônica”, presente na exposição “Pesquisa em Zoologia: a diversidade sob o olhar do zoólogo”, do Museu de Zoologia da USP (2002-2011).

## Proposta

A proposta aqui apresentada é dividida em três etapas e tem a finalidade de auxiliar o professor a explorar os conteúdos conceituais apresentados por meio de objetos em uma exposição. Trata-se de uma ferramenta metodológica que o professor deve utilizar em uma visita prévia ao museu, buscando identificar os conceitos que ele poderá abordar antes, durante e depois da visita com seus alunos.

**1. Escolha do museu e do objeto/aparato:** nesta etapa o professor deve realizar a escolha do museu e exposição que irá levar seus alunos. Para isso, deve-se considerar se os temas e os objetos presentes abordam os conceitos de interesse. No exemplo que iremos apresentar, o foco é ensinar o conceito de

Figura a: Aparato Expositivo: Diorama "Floresta Amazônica" dividido em três quadrantes; 1 painel com texto e imagem ao lado; 2 vitrines com objetos e um esquema com os elementos do diorama na bancada de madeira.

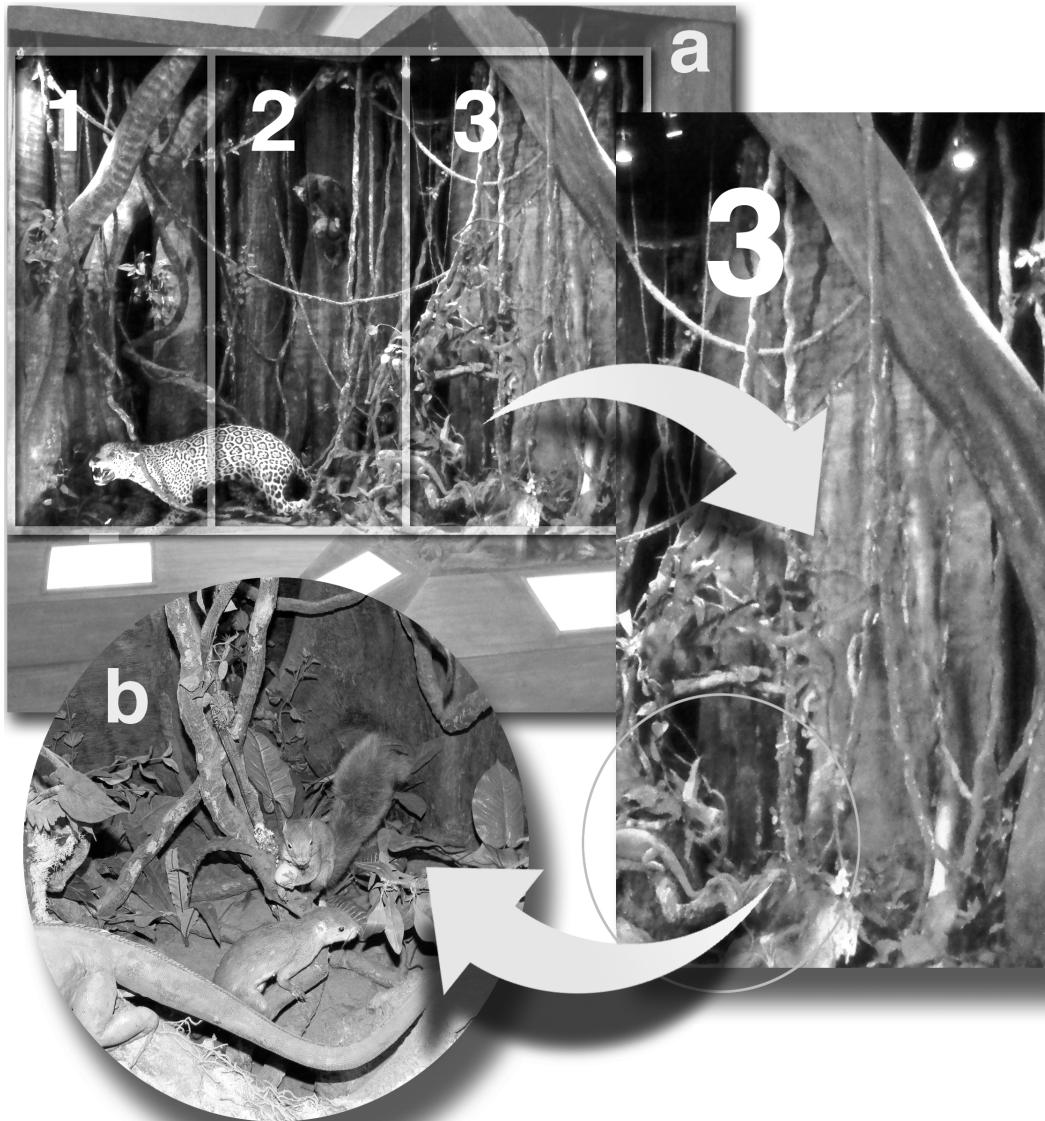


Figura b: Detalhe do quadrante 3: esquilos taxidermizados. (Fotos: Adriano D. Oliveira)

biodiversidade, contemplado pelo diorama<sup>5</sup> “Floresta Amazônica” (Figura 1).

**2. Análise do objeto expositivo selecionado:** o professor deverá realizar uma observação atenta e uma descrição detalhada do objeto escolhido para estudo. Para isso, sugerimos as seguintes ações:

a) *Observar e descrever:* para observar e descrever o objeto é importante estabelecer critérios. Sugerimos, por exemplo, dividir em partes realizando a leitura de forma padronizada. No caso do diorama, dividimos o cenário em quadrantes e a descrição foi realizada a partir da indicação de todos os elementos em cena, começando de cima para baixo do cenário, em seguida, do fundo para frente e, finalmente, da esquerda para a direita.

Essa descrição deve ser acompanhada de registro de imagem em foto ou vídeo. Essas sugestões também podem servir de inspiração para o professor planejar que tipo de orientação irá oferecer aos alunos para que observem atentamente o objeto escolhido.

Como exemplo descrevemos o quadrante 3 do diorama da Floresta Amazônica, evidenciando seus elementos.

*Descrição do Quadrante 3: Plano posterior superior: dois troncos sem a copa, que descem até o solo e deles saem cipós que se emaranham. Plano anterior: troncos de árvores cortadas cobertos de trepadeiras e bromélia com flor vermelha. Ao lado dela: sauim (*Calliithix chrysolena*) segurando fruta alaranjada; abaixo: outro sauim (*Saguinus fuscicollis*), mais abaixo: macaco-de-cheiro (*Saimiri boliviensis*) segurando um alimento marrom. Próximo ao solo: dois esquilos (*Sciurus spadi-ceus*) sobre troncos cortados, um deles segurando fruta amarelada. Solo: coberto por vegetação arbustiva de 20 a 30 cm de altura, com elevações, representando rochas ou raízes expostas de plantas, com musgo em algumas regiões.*

---

5 Os dioramas podem ser entendidos como objetos produzidos com intenções de ensinar e aprender nos museus, para contextualizar os organismos, o ambiente e facilitar a compreensão da informação por parte do público (VAN PRAET, 1989 apud MARANDINO; OLIVEIRA; MORTENSEN, 2009).

A descrição do diorama tem a finalidade de revelar algumas das ideias e dos conceitos expressos no cenário e em cada elemento que o compõe (texto, imagens de apoio, diorama), sendo fundamental para a identificação da praxeologia do objeto exposto, e servindo de base para o próximo passo.

b) *Identificar a praxeologia*: a identificação das tarefas, das técnicas e da teoria presentes no objeto/aparato expositivo inicia com a leitura reflexiva da descrição realizada. Na construção da praxeologia, identificar a tarefa significa determinar “a ação que se pretende realizar” em relação ao objeto/aparato e, compreende uma atividade humana como, por exemplo, a ação de “informar e representar diferentes extratos de vegetação que existem na Floresta Amazônica”. Identificar a técnica significa estabelecer o “como realizar” a tarefa, ou seja, escolher uma ferramenta para se realizar a tarefa. Então, para a tarefa identificada acima, podemos relacionar a técnica: “Ilustrar por meio de imagem (foto) e expor, por meio de modelos, uma vegetação rasteira, arbustiva e arbórea”. Identificar a teoria refere-se ao estabelecer o conjunto de conhecimentos intencionados para aquele objeto/aparato expositivo.

A seguir, apresentamos o exemplo de um quadro praxeológico com a teoria identificada no diorama “Floresta Amazônica” e as respectivas técnicas e tarefas observadas no quadrante 3.

Teoria	A diversidade de espécies e de ecossistemas da região neotropical.
Tarefas	Técnicas
Representar o herbivorismo	Ilustrar, por meio de desenho (legenda), e expor, por meio de taxidermia, esquilos e macaco de cheiro segurando frutas (diorama).
Informar e representar o habitat dos animais da Floresta Amazônica	Ilustrar, por meio de desenho (legenda), e expor, por meio de taxidermia, esquilos apoiados sobre troncos (diorama).

Representar o hábito de alguns vegetais da Floresta Amazônica	Expor, usando modelo do epifitismo de uma bromélia, uma samambaia e uma orquídea sobre tronco de árvores (diorama).
Informar e representar diferentes extratos de vegetação da Floresta Amazônica	Ilustrar, por meio de imagem (painel), e expor, usando modelos de vegetação rasteira, arbustiva e arbórea (diorama).
Informar e representar a diversidade de sauims	Ilustrar, por meio de desenho (legenda), e expor exemplares taxidermizados de diferentes espécies de sauims (diorama).
Informar e representar a diversidade de esquilos da mesma espécie	Ilustrar, por meio de desenho (legenda), e expor exemplares taxidermizados da diversidade intra-específica de esquilos (diorama).
Informar e representar um macaco de cheiro	Ilustrar, por meio de desenho (legenda), e expor exemplar taxidermizado (diorama).

No exemplo dado, o objetivo da prática educativa é a compreensão do conceito de bio-diversidade, ou seja, reconhecer a diversidade e as especificidades dos seres vivos de uma determinada região.

As tarefas, técnicas e a teoria identificadas corroboram, portanto, na constatação acima, visto que são compostas por ações humanas que envolvem, essencialmente, as habilidades de reconhecer e comparar diferentes grupos vegetais e animais com base nas características morfofuncionais e associar vegetais e animais aos diferentes habitats por eles ocupados.

### ***3. Síntese dos conceitos extraídos***

os elementos da praxeologia do objeto/aparato identificados e expressos no quadro poderão auxiliar ao professor a planejar a visita de uma determinada turma a partir dos interesses relativos aos conteúdos conceituais que deseja explorar.

Com base nessas informações, o professor poderá construir, por exemplo, uma sequência didática com atividades antes, durante e depois da visita. Nesta sequência, sugerimos que o professor proponha perguntas e problemas para que hipóteses sejam levantadas pelos alunos, por meio da observação estimulada do objeto, percebendo as relações entre as ideias que possuem e os novos conhecimentos que são revelados no contato com a exposição, proporcionando reflexões significativas sobre o conteúdo selecionado.

## Referências

BOSCH, M.; GASCÓN, J. Twenty-five years of the didactic transpositions. ICMI Bulletin. 58, 2006, p.51-63.

MARANDINO, M. et. al. Estudo do Processo de Transposição Museográfica em Exposições do MAST. IN: GOUVÊA, G., MARANDINO, M. & LEAL, C. Educação e Museu: a construção social do caráter educativo dos Museus de Ciência. Ed. Access, Rio de Janeiro, 2003.

MARANDINO, M., OLIVEIRA, A. D., & MORTENSEN, M. F. (2009). Discussing biodiversity in dioramas: A powerful tool to museum education. ICOM Natural History Committee Newsletter, 29, 30-36

OLIVEIRA, A. D. Biodiversidade e educação em museus de ciências: um estudo sobre transposição museográfica nos dioramas. Dissertação de Mestrado, Interunidades Ensino de Ciências - Universidade de São Paulo, 2010.

CHEVALLARD, Y. Steps towards a new epistemology in mathematics education. In: BOSCH, M. (org.). Proceedings of the IV Congress of the European Society for research in Mathematics Education (CERME 4), Barcelona: FUNDEMI IQS, 2005.

# Discutindo a questão dos recursos hídricos no Jardim Botânico de São Paulo: uma ação para a promoção da alfabetização científica

*Tania Maria Cerati*

## Conteúdos

- Ciclo da água.
- Problemas ambientais.
- Conservação das florestas.
- Mudanças climáticas.

## Objetivos da proposta

Subsidiar os professores na elaboração e na realização de estudo do meio sobre a questão da escassez de água nos grandes centros urbanos, sob a ótica da alfabetização científica (AC).

## Importância do tema

O abastecimento de água para população que vive nos grandes centros urbanos sofre crescente pressão, em virtude do aumento do número de consumidores, da grande utilização das reservas dos aquíferos subterrâneos e da baixa qualidade da água dos mananciais, devido à forte urbanização no entorno. É necessário, então, discutir as questões políticas, sociais e científicas sobre esse tema, de forma a aprofundar o conhecimento da população. Assim, a escola pode ser o local adequado para essa discussão.

## Síntese da pesquisa que originou o trabalho

Essa atividade é derivada da pesquisa de doutorado de Tania Cerati, *Educação em jardins botânicos na perspectiva da Alfabetização Científica: análise de uma exposição e público*, que teve como objetivo entender se uma visita a um jardim botânico desencadeia ou fomenta o processo de alfabetização científica (CERATI, 2014).

## Proposta de Atividade

Esta atividade tomou por base um estudo do meio na Trilha da Nascente, localizada no Jardim Botânico de São Paulo. Contudo, ela pode ser adaptada para outros locais e contextos, mantendo o enfoque proposto, o qual busca promover um debate sobre a escassez de água nos grandes centros urbanos.

### ***Atividade pré-visita:***

1. Coletando dados sobre a água: O que são mananciais? O que são aquíferos? Os alunos devem pesquisar sobre os mananciais em sua região. Eles podem fazer uma pesquisa de imagens na internet sobre o entorno dos mananciais e descrever esse entorno.

2. Apresentando os dados coletados e levantando hipóteses: Cada grupo deve apresentar os dados coletados para todos os estudantes e levantar hipóteses, como: “o problema da água tem relação com a conservação das florestas” ou “a urbanização prejudica o abastecimento de água”. Elabore uma lista de hipóteses sobre a crise da água em SP.

3. Proponha aos alunos uma visita à Trilha da Nascente do JBSP (ou a outro local semelhante), para entender o ciclo hidrológico e os conceitos que ele envolve, a relação entre a cobertura vegetal e a preservação da água, buscando encontrar respostas às hipóteses levantadas.

Como sugestão, antes da visita, faça uma pesquisa no site institucional do Jardim Botânico de São Paulo ([www.ibot.sp.gov.br](http://www.ibot.sp.gov.br)), onde será possível encontrar informações sobre como solicitar o agendamento da visita, além de informações sobre a Trilha da Nascente.

### ***Visita:***

O estudo do meio será desenvolvido na Trilha da Nascente. O professor deve orientar os estudantes a fazer observações e registros sobre temperatura, umidade, cobertura do solo, estratos vegetais, biodiversidade, formação das nascentes, relevo, declividade, permeabilidade do solo, entre outros aspectos.

### ***Atividade pós-visita:***

Com os dados coletados na visita, promover discussões em sala de aula. Possíveis tópicos:

→ Importância da cobertura vegetal para o ciclo da água, a formação das nascentes e a manutenção dos mananciais e dos aquíferos.

→ Relacione a urbanização com os recursos hídricos, a quantidade de chuvas com a quantidade de água observada na nascente.

→ Quais as ações que a comunidade escolar pode realizar para minimizar o problema de água.

O professor pode inserir novos tópicos de discussão, pois cada estudo do meio é único, especialmente porque a visita acontece em ambiente natural, onde há interação entre fauna, flora e visitante. Para finalizar o estudo, os grupos podem elaborar propostas para minimizar a crise de água em sua escola, em seu bairro ou em sua cidade.

## Para saber mais:

Utilize os materiais disponíveis nos sites abaixo para enriquecer sua atividade.

Biblioteca de Educação Ambiental da Secretaria do Meio Ambiente do estado de São Paulo: <http://www.ambiente.sp.gov.br/cea/category/biblioteca-cea/>

Revista Escola - Editora abril:

<http://revistaescola.abril.com.br/ciencias/pratica-pedagogica/serie-agua-607403.shtml>

Greenpeace:

[http://www.greenpeace.org/brasil/pt/Noticias/Sem-floresta-nao-tem-agua/Ambiente Brasil](http://www.greenpeace.org/brasil/pt/Noticias/Sem-floresta-nao-tem-agua/Ambiente_Brasil): [http://ambientes.ambientebrasil.com.br/agua/artigos\\_agua\\_doce/a\\_biota\\_das\\_aguas\\_interiores.html?query=floresta+e+%C3%A1gua](http://ambientes.ambientebrasil.com.br/agua/artigos_agua_doce/a_biota_das_aguas_interiores.html?query=floresta+e+%C3%A1gua)

Portal do meio Ambiente:

<http://www.portaldomeioambiente.org.br/agua/9278-agua-e-floresta-merecem-gestao-de-longo-prazo>

## Referências

CERATI, T. M. Educação em jardins botânicos na perspectiva da alfabetização científica: análise de uma exposição e público. 2014. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo.

# Aprendizagem por meio de objetos em museus: a oficina da preguiça-gigante

*Ana Maria Senac Figueroa*

## Conteúdos

- Conceitos biológicos.
- Conceitos ecológicos.
- Contextos geológicos.

## Objetivos da proposta

- Apontar o papel pedagógico dos objetos em exposições de museus.
- Caracterizar o potencial dos objetos em expressar determinados produtos e processos na aprendizagem, ao serem apresentados em uma exposição de museu.
- Identificar formas de favorecer as ações de ensino e de aprendizagem dos visitantes com base nos objetos naturais.

## Importância do tema

A pertinência do tema aqui proposto se explica por diversas razões, quais sejam: a importância dos objetos nos museus de ciências, o papel central desses objetos na relação ensino e aprendizagem e a análise das construções das ideias de visitantes frente ao objeto de museu.

O termo “objeto pedagógico” é um interessante foco de investigação, visto que, segundo Marandino (2001), os objetos são elementos caros aos museus e são antigas as discussões sobre sua importância, seu papel e suas características. Para esta autora, com o desenvolvimento de novas tecnologias no campo da comunicação, a importância dos objetos nos museus tornou-se tema de grandes deba-

tes, principalmente com as experiências dos museus virtuais e com a introdução dos objetos interativos e participativos nas exposições.

Um exemplo de objeto, que foi estudado em nossa pesquisa, é a montagem do esqueleto da preguiça-gigante, no Museu da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. O esqueleto foi construído a partir do fóssil original e tem a intenção de ensinar e de propiciar a aprendizagem de conceitos científicos. Contudo, nem sempre esses objetivos ficam claros para o visitante. Portanto, esse trabalho se justifica pela importância em caracterizar o papel pedagógico dos objetos nos museus de ciências, na perspectiva da aprendizagem de visitantes nos museus, em especial, do público escolar.

### **Síntese da pesquisa que originou o trabalho**

Esta proposta tomou por referência a tese de doutorado de Ana Senac, “Os objetos nos museus de ciências: o papel dos modelos pedagógicos na aprendizagem” (Figuerola, 2012), que estudou o papel de um objeto de museu na aprendizagem de visitantes jovens. Para Hooper-Greenhill (1994), o papel educacional dos museus deve ser analisado na perspectiva do visitante, das suas concepções, da sua agenda, de seus conhecimentos e de seus interesses. Para isso, é necessário compreender o processo de interpretação dos visitantes nos museus e, nesse sentido, a autora explicita os procedimentos para o desenvolvimento de análise do processo, os quais devem considerar as especificidades do local, especialmente quanto aos objetos que possuem. Ressalta, ainda, que o processo de aprendizagem nesses espaços é frequentemente centrado nos objetos e que o “diálogo” entre estes e o observador pode ter diferentes formas e penetrar num espectro variado de campos.

Já Colinvaux (2005) ressalta que, na maioria das vezes, partimos da proposição comumente aceita de que o visitante aborda e tira proveito da experiência da visita aos museus, com base em sua bagagem de conhecimentos prévios, mas

que é necessário ampliar essa discussão. Para essa autora, não se trata, por certo, de negar a bagagem conceitual – conhecimentos prévios, noções espontâneas – ricamente documentada desde o final da década de 1970, ensejando amplo movimento construtivista na educação em ciências e farta literatura de pesquisa. Trata-se de problematizar e avançar em nossa concepção de visitante, buscando melhor caracterização de sua bagagem prévia.

Colinvaux entende que a bagagem prévia dos visitantes inclui também perguntas, dúvidas, questionamentos, que são determinantes da riqueza da experiência museal, ou seja, dos modos de ação, interação e interrogação de cada visitante em seu percurso e diálogo pelos espaços de um museu. Assim, por um lado, as ações do indivíduo são norteadas pela bagagem de perguntas e interrogações que traz em sua visita ao museu. Por outro, a perspectiva do visitante, em sua interação com os elementos de uma exposição, é condicionada pelo contexto específico de cada exposição. Confirma-se que interações parecem estar no cerne da experiência museal (COLINVAUX, 2005).

No que se refere às teorias de comunicação aplicadas ao contexto de museu, Hoper-Greenhill (1994) afirma que o sentido do objeto na exposição é condicionado pela relação que ele estabelece com os outros objetos e com os recursos utilizados, através de etiquetas e textos, para auxiliar na interpretação pelo visitante.

Moya (1998, p. 59) acentua que as coleções são as principais ferramentas dos museus, nas quais se baseiam as exposições e os programas educativos. Elas incluem os objetos de importância “estética, histórica, educativa ou científica”. No caso específico dos museus de ciências, a autora aponta que “as coleções têm a função didática de comunicar ao visitante o espírito e a mentalidade dos cientistas, a fim de promover sua inclinação natural pela ciência”. Além disso, as coleções devem também “responder a uma guia conceitual que coincida com os objetivos do museu e as necessidades da comunidade”.

Considerando a relevância do papel dos objetos nas exposições de museus no processo de ensino e aprendizagem, optamos, para o desenvolvimento da oficina proposta, promover a compreensão do objeto em si, seu papel na exposição como um modelo pedagógico e as implicações desse modelo na aprendizagem dos visitantes. Indicaremos, ainda, possíveis variações de oficinas, apontando em direção à melhoria do ensino e da aprendizagem em ciências e suas relações com os objetos pedagógicos nos museus de ciências.

## Proposta de Atividade

A proposta de oficina foi elaborada a partir da preguiça-gigante, objeto existente no Museu da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Contudo, ela pode ser adaptada para ser realizada tomando por base outros objetos existentes nos museus.

A atividade proposta foi organizada em três momentos:

### ***1ª etapa: antes da visita***

Nesta etapa, deve-se procurar reunir informações sobre o que os visitantes sabem sobre o esqueleto da preguiça-gigante. Essa tarefa pode ser realizada por meio de questionário. Após responderem o questionário, propor aos visitantes a construção de um modelo do esqueleto da preguiça-gigante, usando massinha de modelar. Fotografar ou filmar os modelos para compará-los, ao final da oficina.

O objetivo da construção do modelo, antes da visita, é o de verificar os conhecimentos prévios que os visitantes possuem desse objeto pedagógico. Por essa razão, é importante solicitar que os participantes expliquem seus modelos e registrem suas considerações.

### ***2ª etapa: durante a visita***

A segunda etapa da oficina ocorre durante a visita ao museu, após os visitantes terem modelado o esqueleto da preguiça-gigante como eles a concebiam. Para que haja uma conversa dinâmica e produtiva em torno do objeto escolhido para a oficina, julgamos necessário utilizar perguntas que instiguem essa conversação. O objetivo dessa conversa entre os visitantes, frente ao objeto pedagógico, é o de perceber se eles interagem com o mesmo e como ocorre essa interação.

### ***3ª etapa: depois da visita***

Após a visita ao museu e ao contato direto com o objeto pedagógico, bem como com o conjunto expositivo, deve-se promover uma discussão sobre o que foi observado. Em seguida, devem construir, com massinha de modelar, outro modelo do esqueleto da preguiça-gigante; desta vez, após a observação. Durante a elaboração do modelo final, os visitantes devem ser instigados a relembrar o que viram acerca do objeto pedagógico, a fim de retirar ou acrescentar elementos do modelo construído antes da visita. Nessa etapa da oficina, deve-se relembrar com os visitantes, oralmente, detalhes do esqueleto da preguiça-gigante, que eles mesmos questionaram durante a execução da atividade de modelagem na primeira etapa.

Essa elaboração do modelo final do esqueleto da preguiça-gigante tende a acontecer de forma mais descontraída e propícia, para que se possa observar tanto as falas – e os questionamentos levantados – quanto a interação que ocorreu entre eles e o objeto pedagógico.

Os modelos finais também devem ser fotografados ou filmados.

Ao final da realização das três etapas da oficina, as fotografias ou os vídeos devem ser apresentados aos visitantes, para que os mesmos façam o confronto das diferenças dos modelos construídos por eles e, principalmente, para que apre-

sentem a construção de conceitos científicos a partir do esqueleto da preguiça-gigante.

## Observações

Como sinalizado acima, a oficina da preguiça-gigante pode resultar em variações de objetos pedagógicos, ou seja, o professor (ou mesmo, o educador do museu) poderá trabalhar com outros objetos, de acordo com o tema desejado. Sugerimos que a oficina deva ser preparada anteriormente ao trabalho com os alunos e, se possível, com abordagem interdisciplinar (no nosso caso, poderíamos integrar com as disciplinas: artes, história, geografia). Contextualizar também garante aprendizagem mais próxima dos alunos e de suas vivências e experiências.

## Referências

COLINVAUX, D. Museus de ciências e psicologia: interatividade, experimentação e contexto. *História, Ciências, Saúde, Manguinhos*, v. 12, suplemento, p. 79-91, 2005.

FIGUEROA, Ana Maria Senac. Os objetos nos museus de ciências: o papel dos modelos pedagógicos na aprendizagem. 2012. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

HOOPER-GREENHILL, E. Education, communication and interpretation: towards a critical pedagogy in museums. In: HOOPER-GREENHILL, E. (Org.). *The Educational role of The Museum*. London: Routledge, 1994. p. 3-25.

MARANDINO, M. O conhecimento biológico nas exposições de museus de ciências: análise do processo de construção do discurso expositivo. 2001. 434f. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo.

MOYA, M. C. H. *Cómo Hacer un Museo de Ciencias*. Mexico: Ediciones Científicas Universitarias, 1998.

Museu da PUC/Minas. [http://www.pucminas.br/portal/index\\_padrao.php?pagina=5221](http://www.pucminas.br/portal/index_padrao.php?pagina=5221)

# Crianças no museu de ciências: um momento para aprender

*Cynthia Iszlaji e Natalia Leporo*

## Conteúdos

→ Ensino e aprendizagem das crianças pequenas durante visitas a museus de ciências.

## Objetivos

→ Auxiliar o professor e o educador de museus a selecionarem elementos na exposição que possam promover o ensino e a aprendizagem de ciências do público infantil.

→ Identificar elementos de uma exposição de museu de ciência que promovam o ensino e a aprendizagem.

## Importância do tema

Os museus são considerados espaços fundamentais de educação não formal e de divulgação científica para diferentes públicos (escolar, espontâneo, criança, famílias, terceira idade), por meio de exposições e demais ações educativas. As exposições são, atualmente, a principal forma de comunicação dos museus com o público e têm como função divulgar e promover a educação sobre os conhecimentos de suas coleções; ou seja, são consideradas como ambientes nos quais a aprendizagem se realiza, com base na forma em que apresentam os objetos e as ideias para o público. Há certo consenso sobre o fato de que o público é o elemento central no processo de elaboração de uma exposição, mesmo que nem sempre ele seja considerado de forma adequada neste processo. Esse aspecto se agrava ainda mais no caso da criança pequena, já que são raras as exposições de

museus de ciências pensadas para este público.

Iszlaji (2012) constatou a precariedade de exposições voltadas para o público infantil nos museus de ciência brasileiros. No levantamento feito pela pesquisadora, encontrou-se, até meados de 2010, apenas uma instituição (Museu de Ciência e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul) que apresenta uma exposição de longa duração voltada para o público infantil.

Em 2011, foi inaugurada uma exposição permanente no Museu de Microbiologia do Instituto Butantan, em São Paulo, denominada “O Mundo Gigante dos Micróbios”, que tem como público-alvo crianças de três a seis anos.

Visitar museus e outros espaços culturais com crianças de até seis anos de idade tem se tornado uma prática constante de famílias e de instituições de ensino (CAZELLI, 2005). Essas visitas apresentam-se como uma boa possibilidade de passeios interessantes e prazerosos, tanto para os adultos, quanto para os pequenos. Além disso, tanto as famílias quanto as escolas levam as crianças aos museus buscando uma experiência de aprendizagem; desta forma, é fundamental que as visitas, especialmente as escolares, sejam planejadas com esta finalidade.

A criança pequena é um sujeito social, histórico e cultural, com suas particularidades e diferenças, e constrói seus conhecimentos nas constantes relações com o outro e com o meio social e cultural em que está inserida. Dessa forma, é essencial que os museus de ciências sejam locais de experiência, descoberta e imaginação, de maneira instigante e democrática, pois é através da dimensão pedagógica do museu que a criança tem a oportunidade da experiência cultural significativa. No entanto, como vimos, nem sempre os museus oferecem experiências pensadas especificamente para a criança. Isso não impede a visita desse público ao museu! As escolas podem, a nosso ver, se organizarem para explorar, nas exposições, aspectos relevantes para este público. Por outro lado, é importante que os professores e os educadores de museus se atentem para alguns aspectos fundamentais da exposição, ao levar e receber crianças neste espaço. Essa

proposta busca auxiliar esses profissionais a identificar aspectos importantes nas exposições, que podem favorecer o ensino e a aprendizagem das ciências durante as visitas a esses locais.

### **Síntese das pesquisas que originaram esta proposta**

Os trabalhos de Iszlaji (2012) e Leporo (2014), que inspiraram a proposta apresentada neste capítulo, tiveram como enfoque as exposições, os objetos expositivos, as crianças pequenas e as relações de ensino e aprendizagem que se estabelecem durante as visitas.

Iszlaji (2012) estudou como os museus de ciências levam em consideração a criança pequena em suas ações, em especial a exposição, destacando elementos pedagógicos para guiar o seu planejamento. Já Leporo (2014) teve como enfoque a análise do processo de ensino e aprendizagem de crianças pequenas durante uma visita a um museu de ciências. Nesta investigação, a autora aponta que, dentre os diversos processos e operações que podem ser promovidos pelo museu, a percepção é o que ocorre de forma mais intensa e frequente. Dessa forma, operações como a identificação e a nomeação dos objetos expostos, além do estabelecimento de relações afetivas com eles, são as que mais ocorrem durante as visitas de crianças pequenas às exposições de temáticas científicas.

Levando em conta os resultados obtidos nas investigações citadas, esta proposta de atividade busca fornecer, ao professor e ao educador de museu, parâmetros com relação aos aspectos pedagógicos da exposição e do planejamento de uma visita com a criança pequena ao museu. Tais parâmetros buscam promover a percepção, considerada aqui como uma operação cognitiva fundamental para o favorecimento da aprendizagem, e, para tal, se fundamentam na ideia de que a visita deve estimular a imaginação, as conversas, os registros, a elaboração de hipóteses, a expressão de seus conhecimentos prévios e das experiências pessoais sobre os temas trabalhados.

## Proposta de Atividade

Esta proposta consiste em auxiliar o professor e o educador no planejamento de uma visita (que pode ou não ser guiada por um mediador), já que consideramos ser necessário a elaboração de um roteiro prévio, priorizando alguns elementos que consideramos essenciais para o seu sucesso, com relação aos objetivos educativos e de aprendizagem voltados para o público infantil. Em especial, destacamos aqui os aspectos com relação ao espaço expositivo e a estruturação da visita, que devem ser levados em conta durante a visita propriamente dita, fundamentados na perspectiva sócio-histórica da aprendizagem.

Lembramos que as visitas devem ser organizadas em três momentos (ALLARD et al.,1996; MARANDINO, 2000): **antes, durante e depois** da visita. Ainda na escola, **antes da visita**, deve-se informar às crianças sobre o local a ser visitado e as finalidades da visita, mas também estimulando e instigando os alunos para o que será observado e vivenciado. Para isso, é fundamental que o professor conheça o que o museu oferece em suas exposições e demais ações, pois assim poderá se organizar em relação às etapas posteriores. O momento **durante a visita** pode ser vivenciado pelas crianças de forma mais livre ou mais estruturada, dependendo dos objetivos do professor ou do próprio museu, dando sempre destaque às ações relacionadas diretamente aos objetos e aos temas da exposição. Ao retornar da exposição, é também crucial que se promova a reflexão e a sistematização da experiência vivida; sendo assim, é necessária a organizar ações no momento **depois da visita**, que promovam não só a tomada de consciência de seus objetivos, mas também o registro e a organização do que foi aprendido.

No momento **durante a visita**, tanto o professor quanto o educador de museu devem considerar alguns elementos relevantes e característicos dos processos de ensino e aprendizagem para a faixa etária de 4 a 6 anos, como:

**1 – Organização do espaço físico e social.** O meio social na perspectiva socio-histórica é considerado um fator fundamental na construção e no desenvolvimento das crianças e, desse modo, é crucial analisar se a exposição e/ou ação educativa pode contribuir no desenvolvimento da criança e na aquisição de conhecimento por meio da interação dela com o espaço expositivo. Assim, a exposição deve levar em consideração quatro importantes dimensões (FORNEIRO, 1998) que estão inter-relacionadas. São elas:

→ a dimensão física: que refere-se ao espaço disponível para criança, suas condições estruturais (tamanho, tipo de piso, janelas, etc), aos objetos disponíveis (materiais, mobiliário, decoração, equipamentos, etc.) e às diferentes formas de distribuição do mobiliário e dos materiais dentro do espaço.

→ a dimensão funcional: que refere-se à forma de utilização dos espaços, que podem ser usados autonomamente pela criança ou por meio da orientação do educador.

→ a dimensão temporal: que refere-se à organização do tempo e, portanto, dos momentos em que serão utilizados os diferentes espaços e, além disso, o ritmo de execução das diferentes atividades.

→ a dimensão relacional: a qual refere-se às diferentes e às possíveis relações entre os sujeitos que são estabelecidas dentro do ambiente.

**2 – Formas de expressão infantil.** Ao conhecer o local a ser visitado, o professor deve analisar se este estimula as formas de expressão condizentes com a faixa etária. As formas de expressão infantil correspondem à fala, à escrita e às variadas maneiras de comunicação verbal, como desenho, imaginação e brincadeira, com o objetivo de a criança expressar suas ideias e pensamento sobre o conhecimento.

Nesse sentido, é importante que, durante a visita, a criança seja estimulada a levantar hipóteses sobre problemas relativos aos conteúdos expostos; a realizar

suposições e explicações para o que está sendo observado; a identificar, nomear e caracterizar os objetos e fenômenos expostos, entre outras ações voltadas aos conteúdos científicos apresentados no espaço. Da mesma forma, é importante também que as crianças sejam estimuladas a relatar histórias e experiências de sua vida pessoal e escolar relacionadas aos conteúdos expostos. Portanto, o professor, ao escolher o museu a ser visitado, e o educador, ao receber este público, devem levar em conta se a instituição promove a expressão de múltiplas linguagens pelas crianças, garantindo a comunicação e a expressão de ideias e de pensamentos da criança. É igualmente importante que, ao planejar as atividades antes e depois da visita, esses aspectos também sejam considerados e garantidos.

**3 – A formação de conceitos** envolve os conhecimentos e as vivências sociais e culturais prévias, a relação delas com as ferramentas culturais – entre elas, os objetos dos museus –, a interação entre pares e com outros sujeitos com bagagem de conhecimento diferenciada (por exemplo, outros colegas, mediadores, professor), a organização das experiências e conhecimentos internamente, entre outros aspectos. Sabemos que as visitas são momentos especiais para o desenvolvimento da percepção, operação singular e fundamental no processo de formação de conceitos. No entanto, para que este processo se complete, é necessário propor ações específicas voltadas a esse fim. Nesse sentido, é interessante que o professor, ao escolher o museu a ser visitado, perceba se os elementos presentes na exposição e as interações das crianças entre elas e com os objetos estimulam a conversa, a elaboração de hipóteses e a relação entre os seus conhecimentos prévios com o conhecimento trabalhado. Se a finalidade da visita objetiva estimular a formação de conceitos, ações que envolvam os aspectos mencionados devem ser promovidas pelo educador e/ou professor antes, durante e/ou depois da visita.

Como sabemos que nem sempre as exposições dos museus de ciências levam em conta essa gama de aspectos, os professores e educadores devem avaliar se, mesmo assim, a exposição pode ser aproveitada pelas crianças. Essa decisão envolve selecionar, de forma criteriosa, os museus a serem visitados ou, em muitos casos, fazer a adaptação pedagógica da visita, criando novos espaços e tempos dentro da exposição ou em salas de apoio, propondo atividades de mediação, selecionando objetos, aparatos ou conjuntos expositivos que devem ou não devem ser visitados e criando materiais de apoio à visita ou que possam ser usados antes e depois da mesma, etc. A experiência dos setores educativos dos museus vem mostrando que essas têm sido algumas das alternativas adotadas em grande parte das visitas voltadas ao público infantil, o que implica no desenvolvimento de intervenções pelos educadores dos museus ou pelos professores.

## Referências

ALLARD, M. LAROCHE, M. C.; LEFEBVRE, B.; et al. La visite au Musée. Réseau. Canadá, p. 14-19, dez. 1995/jan. 1996.

CAZELLI, S. Ciência, cultura, museus, jovens e escolas: quais as relações? 2005. 260f. Tese de Doutorado. Departamento de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

ISZLAJI, C. As crianças nos Museus de Ciências: análise da exposição Mundo da Criança do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS. 2012. 256f. Dissertação de Mestrado. Institutos de Física, Química e Biologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

FORNEIRO, L. I. A organização dos espaços na educação infantil. In: ZABALZA, M. (Org.), Qualidade em educação infantil. Porto Alegre: ArtMed, 1998, p. 229-281.

LEPORO, N. Pequenos visitantes na exposição “O Mundo Gigante dos Micróbios”: um estudo sobre a percepção. 2014. 173f. Dissertação de Mestrado. Institutos de Física, Química e Biologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MARANDINO, M. Museu e Escola: parceiros na educação científica do cidadão In: CANDAU, V. M. F. (Org.). Reinventar a Escola. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2000. p. 189-220.

Sugestões de museus de ciências com exposições para crianças

Museu de Microbiologia do Instituto Butantan (<http://www.butantan.gov.br/cultura/museumicrobiologia/>)

Museu de Ciência e Tecnologia da PUCRS (<http://www.pucrs.br/mct/>)

# Improvisação teatral em museus e centros de ciências

*Leonardo Maciel Moreira*

## Conteúdos

→ Museus, conhecimento científico, improvisação teatral.

## Objetivos da proposta

- Proporcionar momento de síntese de ideias e reflexões a respeito da exposição.
- Promover ludicidade na visitação em museus em centros de ciências.
- Teatralizar os espaços de ciência.

## Importância do tema

Museus e centros de ciência contribuem para a popularização da investigação e da tecnologia, favorecendo o estabelecimento do diálogo entre ciência e sociedade. Nesse movimento, a vocação educativa do museu é cada vez mais reconhecida e alguns dos principais desafios têm sido o desenvolvimento de estratégias que mantenham o entusiasmo do visitante. Esta forma de pensar os museus vem exigindo soluções conciliatórias entre os métodos tradicionais de comunicação realizados por esses espaços (com características dos processos comunicacionais unidirecionais) e outros que possibilitem o intercâmbio de ideias entre o público e a equipe do museu.

Nesse contexto, o teatro se mostra como uma importante estratégia, que pode auxiliar os museus de ciências, no sentido de possibilitar a interação nos níveis cognitivo, sensório-motor e emocional. Com o teatro, o intercâmbio de ideias ocorre em ambiente de ludicidade, o que pode favorecer a explicitação da visão

de mundo dos visitantes e a negociação de significados, tanto no que se refere aos conceitos científicos quanto à concepção de ciência.

## Síntese da pesquisa que originou o trabalho

Este texto tem por base a pesquisa de Moreira (2013) que, em sua tese de doutorado, “O Teatro em Museus e Centros de Ciências: uma leitura na perspectiva da alfabetização científica”, analisa articulações estabelecidas entre o teatro nos museus de ciências e a alfabetização científica. Sua intenção foi desvelar como peças teatrais podem auxiliar na formação de sujeitos alfabetizados cientificamente e, desse modo, analisar como o teatro, em colaboração com a exposição, pode possibilitar aos visitantes maior significação dos objetos, dos fatos e dos conhecimentos científicos.

O teatro vem sendo utilizado como recurso para a divulgação científica e para a aprendizagem em ciências. Braund (1999) sugere que as atividades teatrais nas aulas de ciências da natureza podem ser classificadas em quatro grupos distintos: representação, que envolve improvisação usando mímica, dança e movimentos (mais utilizada para explorar e modelar conceitos e processos da ciência); representação de uma história, quando os estudantes usam uma história como mote para criar discussão e explicitar ideias (por exemplo, um grupo de estudantes pode representar uma pantomima de dois imãs se repelindo e atraindo); jogo simbólico (jogo de papéis/role-play), utilizado para explorar aspectos ambientais, éticos e outros assuntos em ciências ou história de descobertas científicas e inovações tecnológicas – sendo que algumas instruções são usualmente incluídas de modo que os participantes sejam guiados para o âmbito de assuntos e conceitos, podendo, em alguns casos, ser mais controlado, de maneira a recriar uma assembleia particular, um debate ou um evento; representação roteirizada, que refere-se a pequenos jogos concernentes a um evento particular e, frequentemente, têm um “quê” histórico, possibilitando aos estudantes escreverem um

roteiro e representar seu próprio jogo, com base em fontes secundárias de informação.

McSharry e Jones (2000), por sua vez, propõem sete categorias para os jogos simbólicos utilizados nas aulas de ciências naturais: (i) experiências/investigações, que envolvem alguma experiência prática; (ii) jogos com regras – por exemplo, jogo de tabuleiro ou jogo com dado; (iii) representações, produção de um comentário de rádio ou TV; (iv) papel metafórico, envolvendo trabalho mais corporal, escultura humana ou mímica; (v) jogo de papéis com analogia: o estudante representa objetos ou elementos da teoria científica; (vi) simulação ou jogo simbólico, que envolve ética e moral, engloba a organização de debates e simulação de encontros; e (vii) teatro na educação, quando companhias de teatro apresentam espetáculos com temáticas científicas. Dessas categorias, aquelas às quais os educadores mais se referem como jogos simbólicos são: jogo simbólico com metáfora, jogo simbólico com analogia e simulações. Desses três, o jogo simbólico com analogia e a simulação são, talvez, os mais usados pelos educadores em ciências naturais, já que auxiliam no ensino de conceitos científicos considerados difíceis ou que, por razões de tamanho ou logística, não podem ser demonstrados facilmente nos laboratórios.

Moreira (2008) demonstrou que o teatro, mais especificamente os jogos teatrais, pode ser um recurso para se conhecer ciências e alcançar a alfabetização científica. O sistema de jogos teatrais é um método de ensino e aprendizagem para o treinamento de atores, desenvolvido por Viola Spolin (2001; 2005); um sistema de treinamento para o teatro que tem como foco o indivíduo e o desenvolvimento da expressão criativa utilizando-se de jogos. A caracterização dos jogos teatrais como estratégia de ensino a ser utilizada em outros campos do conhecimento, além do teatro, é ressaltada por Koudela (2004).

Tomando por base as discussões sobre o potencial do teatro para o ensino e a aprendizagem de ciências e para a promoção da alfabetização científica, essa

proposta de atividade apresenta uma improvisação teatral para ser realizada em museus e centros de ciências, após a visita a sua exposição.

## Proposta

Realizar uma improvisação teatral como atividade de reflexão e de síntese de ideias ao final da visita a um museu de ciência.

1. Antes de iniciar a visita, o monitor anuncia que uma atividade será realizada ao final e que, para sua realização, cada visitante deverá coletar o máximo de informações científicas sobre um objeto ou sobre parte da exposição, de acordo com sua preferência e gosto.

2. Durante a visita, o monitor deverá rememorar aos visitantes sobre a coleta de informações, utilizando questionamentos, tais como: *Qual objeto chamou mais atenção até agora?; O que tem de interessante nessa parte da exposição?; Alguém já conhecia o que foi informado nessa parte da exposição?; Alguém já escolheu seu objeto?* etc. A função das perguntas é, ao mesmo tempo, direcionar o olhar do visitante para os conhecimentos científicos abordados na exposição e estimular a coleta das informações.

3. Ao final, os visitantes são divididos em grupos e é anunciado que cada um deverá construir um roteiro de uma peça de teatro na qual os objetos e informações presentes na exposição devem ser abordados.

4. Sugerem-se dois encerramentos para essa atividade, considerando o perfil dos visitantes, o espaço físico e o tempo disponíveis. Poderá ocorrer, ao final, apenas o relato do roteiro da peça, com posterior discussão entre visitantes e monitores, focalizando as informações selecionadas, já que este exercício atende a finalidade de síntese do que foi observado e aprendido. Por outro lado, recomenda-se a encenação dos roteiros criados pelos estudantes e, nesse caso, é interessante disponibilizar tecidos de diferentes cores e texturas para serem utilizados pelos visitantes como objetos de cena, além de figurino, chapéus ou

qualquer outro objeto que possa subsidiar a encenação.

5. Após as apresentações, cada grupo debate sobre a encenação realizada pelos outros grupos. Mediado pelo monitor, o debate deve se pautar, entre outros aspectos, nos conhecimentos presentes nas improvisações e na maneira com que foram abordados.

## Referências

BRAUND, M. Electric drama to improve understanding in science. *School Science Review*, 81, sep, 1999, p.35-41.

KOUDELA, I. D. *Jogos Teatrais*. 3. ed. São Paulo: Perspectiva, 2004.

MCSHARRY, G.; JONES, S. Role-play in science teaching and learning. *School Science Review*, 82 (293), sep, 2000, p. 73-82.

MOREIRA, L. M. O jogo teatral no ensino de Química: contribuições para a construção da cidadania. Dissertação de Mestrado. 2008. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo.

----. O teatro em museus e centros de ciências: uma leitura na perspectiva da alfabetização científica. Tese de Doutorado. 2013. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo.

SPOLIN, V. *Jogos teatrais: o fichário de Viola Spolin*. São Paulo: Perspectiva, 2001, 92 p. + fichas.

----. *Improvisação para o teatro*. São Paulo: Perspectiva, 2005, 349 p.

## II. O que, para que e como divulgar? Analisando ações de divulgação científica



# “Elementar, meu caro Watson?” – O discurso expositivo e suas marcas

*Carla Gruzman e Marcus Soares*

## Conteúdos

- Discurso expositivo.
- Aspectos da educação/comunicação em museus.
- Os objetos e os diversos públicos na exposição.

## Objetivos da proposta

→ Promover a discussão e a reflexão sobre as exposições em museus de ciências, identificando as características e as especificidades dessa unidade de estudo.

→ Compreender aspectos da interface educação/comunicação em museus, por meio da análise de registros fotográficos de episódios de visitas em diferentes exposições.

→ Estabelecer nexos entre a constituição do discurso expositivo, os objetos e os diversos elementos de uma exposição e o modo como estes condicionam e orientam a ação e a experiência do visitante.

## Justificativa da importância/relevância do tema

À primeira vista, ao percorrer os espaços museais, podemos ter a impressão de que o museu e a exposição são instâncias coincidentes. A complexidade das ações desenvolvidas no museu é pouco visível para a maioria das pessoas e raros são os investimentos das instituições para tornar público e esclarecer sobre o diversificado trabalho desenvolvido nos bastidores do museu. Quando colocamos em evidência as exposições não é diferente: o conhecimento sobre os diversos

processos que envolvem profissionais que estão responsáveis pela elaboração de seus projetos e sua realização fica restrito à própria equipe ou, eventualmente, pode servir como tema de estudo de pesquisadores interessados. Nos estudos com interface educação/comunicação em museus, uma perspectiva relevante é compreender que o discurso expositivo se constitui a partir de práticas sociais e se materializa por meio de uma linguagem com características específicas. Ao problematizar a concepção de uma exposição, por meio dos estudos da linguagem, busca-se analisar os fatores que participam do seu processo de produção, as intenções e condições de sua produção, os recortes temáticos, os objetos selecionados e produzidos para compor o enunciado central e orientar a interpretação dos visitantes. E as implicações dessas escolhas e formas de apresentação para a apropriação e a construção de sentidos pelo público.

### **Síntese da pesquisa que originou o trabalho**

As exposições públicas constituem uma das principais ações fomentadas pelos museus de ciências e expressam a identidade da instituição. Cumprem a função de divulgar e promover a educação sobre os conhecimentos acumulados em suas coleções e produzidos nas pesquisas científicas, investindo também na valorização do patrimônio cultural. O processo de produção de exposições se dá a partir da integração de diversos elementos, dentre os quais os conhecimentos científicos produzidos e as concepções de ciência e de educação assumidas, de maneira que as equipes de profissionais envolvidas qualificam determinadas perspectivas e objetos e validam certas práticas sociais e artefatos (MACDONALD, 1998; VAN-PRAËT e POU CET, 1992).

As exposições são formadas a partir de uma pluralidade de componentes – objetos, textos, imagens, multimídia e material expográfico, entre outros – e se conformam como uma unidade particular, à medida que os elementos que a compõem se relacionam entre si, contribuindo para criar novas significações.

Também se constituem a partir de uma lógica específica, que lida com aspectos como o espaço, o tempo e os objetos. A linguagem que se manifesta nas exposições pode ser destacada como outro aspecto fundamental, que se vincula tanto aos processos de transformação dos diferentes saberes dos atores envolvidos na produção da exposição quanto é fruto das relações sociais e culturais que ocorrem neste local (DAVALLON, 1999; MARANDINO, 2001).

Elucidar aspectos da concepção de exposições como fenômeno socio-histórico que emerge das práticas de educação/comunicação em museus de ciência foi o tema da tese de doutorado de Gruzman (2012). A investigação problematiza diferentes dimensões que participam do processo de produção de uma exposição enquanto evento discursivo e analisa os movimentos de constituição de autoria dos profissionais que assumem o papel de conceptores da exposição de longa duração do Museu de Microbiologia do Instituto Butantan.

Um importante aspecto na caracterização da exposição como evento discursivo é a compreensão do termo “discurso” e sua estreita relação com a linguagem. No referencial teórico adotado, na perspectiva de Bakhtin (1997), a linguagem é entendida como uma prática social e não somente um aspecto da comunicação. A linguagem tem caráter dialógico e a produção de enunciados é uma maneira de participar e se posicionar no fluxo contínuo das interações verbais. Desse modo, entende-se que não há enunciado isolado. A produção de enunciados cria nexos com aqueles que o antecederam e aqueles que irão acontecer. Como decorrência, diversas vozes podem estar presentes nas enunciações.

Em nossos estudos, consideramos a produção de exposições como um fenômeno de linguagem e assumimos como princípio o reconhecimento de suas dimensões comunicativa e constitutiva. Entendemos que a linguagem não é somente um conjunto de recursos simbólicos que conformam a comunicação: é uma instância constitutiva de identidades, de relações entre sujeitos, e de relações entre instituições, sujeitos e conhecimento. O discurso expositivo diz respeito

às condições de produção, isto é, como esses profissionais mobilizam diferentes procedimentos de escolhas e atribuem sentido na materialização desse discurso.

## Proposta de atividade

A partir da observação de imagens e da análise de registros de visitas às exposições em museus de ciências, busca-se, nestas atividades, problematizar as formas de organização das exposições e explorar as características e as particularidades da materialização do discurso expositivo, assim como as implicações para as formas de interação/apropriação dos visitantes. Estas imagens podem ser retiradas da internet, buscando em sites de museus (em geral e em museus de ciências) e organizadas em diferentes categorias, tais como: i) pesquisadores trabalhando com o acervo; ii) diversos públicos interagindo com objetos; iii) ações educativas em outros espaços do museu; iv) visitantes em centros de ciências, zoológicos ou jardins botânicos; v) prédios que abrigam museus; vi) especialistas produzindo elementos para a exposição; vii) público, objeto e mediador – entre outras.

Em linhas gerais, a atividade é realizada nas seguintes etapas:

1) Museu/Exposição: do que se trata? (motivação e problematização do tema)

Para motivar o debate e refletir sobre as relações entre o museu e a sociedade, é apresentada uma sequência de imagens, previamente selecionadas, que tratam de diversos aspectos concernentes aos museus e às exposições. Os participantes devem observar as imagens com as seguintes questões orientadoras: a) Quais as funções sociais do museu? b) Que espaços são esses? c) E as exposições: quais as suas características? d) Quais elementos podem ser observados ao analisarmos as imagens desses espaços? e) Há pessoas no ambiente? f) O que elas estão fazendo?

Após o período de observação, solicitar aos participantes que formem grupos

e escrevam cinco palavras que representem aspectos relevantes que eles identificam com as imagens apresentadas (museu e exposição), de modo a sintetizar suas impressões. As folhas com as palavras-chave deverão ser penduradas em um varal armado na sala, para que todos possam visualizar e compartilhar suas ideias. Em seguida à leitura das palavras, busca-se identificar e debater quais aspectos se relacionam mais aos processos do museu, como instituição, e àqueles que dizem respeito mais diretamente à exposição. Há elementos em comum? Quais são eles? O quadro abaixo, para a organização das palavras-chave, pode auxiliar a análise das características (específicas e em comum) encontradas, conforme exemplos:

Museu	Exposição
Salvaguarda da coleção	Pesquisa de público
Identificação dos objetos	Identificação dos objetos
Pesquisa sobre os acervos	Produção de etiquetas com informações

Ao final, procura-se problematizar as formas de organização das exposições ao longo do tempo e como cada tipo de exposição realiza a mediação do conhecimento.

## 2) Episódio de visita: o discurso expositivo e os públicos

Sugerimos a visita e a análise crítica de uma exposição da área das ciências, a fim de explorar as características e as particularidades da materialização do discurso expositivo, assim como as implicações para as formas de interação/apropriação dos visitantes. Organizados em grupos para a visita, os participantes serão solicitados a realizar registros fotográficos de episódios de visita. Os registros fotográficos produzidos deverão ter como foco um objeto ou um conjunto

de elementos em exposição. Além disso, deverão incluir visitantes que interagem com esse objeto ou conjunto de elementos na exposição e como realizam a visita. Esses aspectos servirão de base para as análises posteriores.

3) Na etapa seguinte, os participantes se reúnem novamente, a fim de explorar as situações de cada episódio, e, em seguida, discutir com seu grupo as questões apresentadas. O roteiro abaixo pode ser utilizado para sistematizar ideias e reflexões.

### **Roteiro**

Contexto mais amplo: Qual o museu e a exposição visitada? Qual o tema da exposição?

Primeiras impressões sobre a visita: Quais aspectos despertaram a sua atenção? Comente.

### **Foco no objeto**

Episódios de Visita	Observe o objeto selecionado e descreva as suas características e sua localização.	Este é um objeto único ou existem outros similares na exposição?	O objeto estabelece relações com outros elementos da exposição? Explique.	Quais áreas do conhecimento podem estar relacionadas com o objeto em destaque? Comente.	Na opinião do grupo, qual seria a intenção dos conceptores, ao selecionarem o objeto para compor o discurso expositivo?
FOTO 1					
FOTO 2					

## Foco no público

Episódios de Visita	Quem são os visitantes na exposição?	Os visitantes estão sozinhos ou acompanhados?	Quais ações os visitantes estão realizando? Como estão interagindo com o objeto?	Qual(is) leitura(s) possíveis o grupo faz do(s) objeto(s) selecionados?	O objeto em exposição necessita de mediação? Comente
FOTO 1					
FOTO 2					

## Referências

BAKHTIN, M. M. (VOLOSHINOV) *Marxismo e filosofia da linguagem*. São Paulo: Hucitec, 1997. (original russo de 1929)

DAVALLON J. *L'exposition à l'ouvre: stratégies de communication et médiation symbolique*. France: L'Harmattan, 1999.

GRUZMAN, C. *Educação, ciência e saúde no museu: uma análise enunciativo-discursiva da exposição do Museu de Microbiologia do Instituto Butantan*. 2012. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo.

MARANDINO, M. *O conhecimento biológico nas exposições de museus de ciências: análise do processo de construção do discurso expositivo*. 2001. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

VAN PRAËT, M.; POU CET, B. *Les musées, lieux de contre-éducation et de partenariat avec l'école*. *Éducation & Pédagogies*, n. 16, 1992.

# Projetos de divulgação científica: um olhar crítico

*Ana Maria Navas e Djana Contier*

## Conteúdos

- Ciência, Tecnologia, Sociedade (CTS).
- Comunicação pública da ciência.
- Programas e projetos de divulgação científica.

## Objetivos da atividade

→ Estimular reflexão e discussão sobre programas e projetos de divulgação científica utilizando, para isso, teorias relacionadas à CTS e à comunicação pública da ciência.

→ Pensar em sugestões, recomendações e observações para estes programas, tendo como foco perspectivas críticas de alfabetização científica.

## Importância do tema

Saberes científicos e tecnológicos têm impactado de forma significativa e crescente o nosso bem-estar individual e coletivo. Conhecer, tomar decisões e atuar em relação a estes saberes tornaram-se, nos últimos tempos, ações necessárias vinculadas aos processos de alfabetização científica crítica (HODSON, 2013) e, conseqüentemente, às possibilidades de “olhar para” e criar futuros alternativos. Esta discussão está na base dos eixos de desenvolvimento econômico e social, fazendo com que as sociedades se diferenciem pela prioridade que outorgam à geração, à aplicação e à comunicação de conhecimentos científicos e tecnológicos e, também, pela forma na qual os cidadãos se relacionam com estes saberes.

Na América Latina, por exemplo, podemos observar aumento significativo de programas e projetos de divulgação científica (LOZANO, 2005; NAVAS, 2008) que

trazem à discussão as relações entre ciência e sociedade. Um olhar crítico sobre essas iniciativas pode contribuir para promover o engajamento e a participação dos cidadãos como elementos estruturantes destas relações. Neste contexto, trazemos, como ferramentas de reflexão, teorias originadas das áreas de comunicação da ciência e CTS. Esses dois referenciais podem estimular análise e discussão sobre contextos, objetivos, metodologias e resultados esperados (ou obtidos) de programas e projetos de divulgação científica.

### ***Comunicação pública da ciência***

A comunicação da ciência pode seguir diferentes tendências que atendem objetivos específicos relacionados com a transmissão, a negociação e/ou a cocriação de conhecimentos (BUCCHI, 2008). Dependendo do objetivo, podem ser enfatizados processos de comunicação em via única ou dupla, conteúdos ou contextos, públicos passivos ou ativos. Apresentamos, a seguir, um quadro que sintetiza essas tendências em três modelos de comunicação: déficit, diálogo e participação.

Modelo de Comunicação	Ênfase	Tendências de comunicação	Objetivos
Déficit	Conteúdo	Unidirecional: a comunicação se estabelece em única via, dos especialistas ao não especialistas.	Transferir conhecimentos científicos.
Diálogo	Contexto	Bidirecional: espera-se que a comunicação se estabeleça em mão dupla, dos especialistas aos não especialistas e vice-versa.	Compartilhar e negociar saberes por meio de diálogo. Discutir as implicações dos conhecimentos científicos.

Participação	Conteúdo e Contexto	Multidirecional e incerto: os processos de comunicação não têm vias nem ênfases definidas.	Criar conhecimentos de maneira conjunta, sem que haja uma forma dominante em que isso possa ser feito. Abrir espaço para que as divergências possam conviver. Contribuir na pauta do desenvolvimento científico.
--------------	---------------------	--	--

Quadro: Modelos de Comunicação (Adaptado de Bucchi, 2008)

Estes modelos de comunicação não são excludentes. Uma mesma iniciativa pode, por exemplo, priorizar conteúdos científicos e o contexto sociocultural desses conhecimentos. Da mesma forma, uma mesma atividade pode propor a disseminação de informações em via única (por exemplo, textos impressos com conteúdo científico) e também o diálogo (buscando que os participantes expressem a sua opinião e tomem posição sobre essas informações).

Para complementar os elementos apresentados nesta síntese dos modelos de comunicação, apresentamos alguns aspectos-chave da educação em ciência com enfoque CTS, tendo, entre eles, (1) a promoção da participação cidadã e da tomada de decisões em assuntos de ciência e tecnologia (C&T) a favor da democratização do conhecimento; (2) a rejeição da deficiência do público como foco das relações entre ciência e sociedade (AULER, 2002); e (3) a consequente valorização dos conhecimentos e das experiências prévias frente ao conhecimento científico, reconhecendo a natureza interativa, dinâmica e controversa da ciência.

### Síntese das pesquisas que originaram o trabalho

A ideia desta atividade surgiu a partir do nosso interesse em relacionar os referenciais teóricos que utilizamos em nossas pesquisas de mestrado *Relações entre ciência, tecnologia e sociedade em Museus de Ciências* (CONTIER, 2009) e

*Concepções de popularização da C&T no discurso político: impactos nos museus de ciência* (NAVAS, 2008).

Em seu trabalho, Contier (2009) analisa como museus de ciências no Brasil exploram as relações e as interferências mútuas entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS), utilizando como principais referenciais a educação com enfoque CTS e a comunicação pública da ciência. A escolha da educação com enfoque CTS está relacionada à discussão sobre a importância da formação de cidadãos críticos diante das questões de C&T. Já a escolha da comunicação pública da ciência se dá pelo seu debate sobre a mudança na forma de participação do público nas tomadas de decisão sobre C&T.

Navas (2008), em sua pesquisa, busca caracterizar as concepções de C&T que permearam o discurso e as ações do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) do Brasil, na gestão 2003-2006, em relação a museus de ciências. Para isso, os modelos de comunicação pública da ciência serviram como base para a criação de categorias de análise de programas e projetos promovidos pelo MCT e direcionados a museus e centros de ciência.

## **Proposta da Atividade**

Materiais:

→ Programas e projetos de divulgação científica para cada um dos grupos de trabalho (websites indicados na sessão Saiba Mais).

→ Roteiro com perguntas-guia para um dos grupos de trabalho.

### ***Desenvolvimento***

Organizar os participantes em subgrupos, buscando diversidade de perfis, áreas de conhecimento e procedência. Cada grupo deverá analisar um programa ou projeto relacionado com divulgação científica (indicações de alguns programas se encontram na sessão Saiba Mais). Durante a primeira parte da oficina, cada

subgrupo deverá olhar para o respectivo programa ou projeto se apoiando nas perguntas do roteiro.

## Roteiro de perguntas-guia

→ Quais são, na sua opinião, os objetivos e impactos esperados deste programa/projeto?

→ Quais atores sociais estão envolvidos (exemplos: universidades, museus, mídia, entre outros...)? Quais relações são propostas entre eles?

→ O programa ou projeto contempla a perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade (CTS)? Como?

→ Usando o quadro Modelos de Comunicação, reflita sobre quais modelos estão sendo privilegiados neste programa ou projeto.

→ Existem estratégias que estimulem processos de tomada de decisão, participação e ação? Quais?

Uma vez finalizado o trabalho orientado por estas questões, cada subgrupo deverá realizar uma breve apresentação dos resultados da análise realizada, das discussões e dos acordos e desacordos que surgiram no grupo ao redor da análise. Na última parte da oficina, o organizador poderá fazer uma síntese das discussões dos grupos, buscando relacionar teoria (CTS e comunicação da ciência) e prática (programas e projetos) e abrir um espaço final para perguntas e comentários dos participantes.

## Para Saber Mais

Seguem, abaixo, algumas sugestões de programas e projetos de divulgação científica que podem ser encontrados na web e utilizados como base para a realização da oficina:

Ciência Móvel – Museu da Vida, Fiocruz, disponível em: [www.museudavida.fiocruz.br/cienciamovel](http://www.museudavida.fiocruz.br/cienciamovel)

Caminhão com Ciência – Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), disponível em: <http://www.uesc.br/caminhaocomciencia/>

Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, disponível em <http://semanact.mcti.gov.br/>

Parque CienTec – Universidade de São Paulo, disponível em: <http://parquecientec.usp.br/>

Exposição Itinerante “Cabeça Dinossauro” – Museu de Ciência e Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, disponível em: <http://www.dino.icmc.usp.br/>.

## Referências

AULER, D. Interações entre ciência-tecnologia-sociedade no contexto da formação de professores de ciências. 2002. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

BUCCHI, M. Of deficits, deviations and dialogues: theories of public communication of science. In BUCCHI, M & TRENCH, B. (Eds.), Handbook of public communication of science and technology (pp. 57-76). New York: Routledge, 2008

CONTIER, D. Relações entre ciência, tecnologia e sociedade em museus de ciências. 2009. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo.

HODSON, D. Don't be nervous, don't be flustered, don't be scared. Be prepared. Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education, 13(4): 313-331. 2013.

LOZANO, M. Programas y experiencias en popularización de la ciencia y la tecnología: panorámica desde los países del convenio Andrés Bello, Bogotá: Convenio Andrés Bello. 2005.

NAVAS, A. M. Concepções de popularização da ciência e da tecnologia no discurso político: impactos nos museus de ciências. 2008. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo.

# Contribuições da Teoria da Atividade para a elaboração de exposições museais

*Alessandra Bizerra*

## Conteúdos

- perspectiva histórico-cultural.
- o papel dos objetos museais na aprendizagem.
- polimorfismo em animais.

## Objetivos da proposta

- Refletir sobre novas formas de organizar exposições.
- Propor uma forma de organização expositiva pautada na perspectiva histórico-cultural.

## Justificativa da importância/relevância do tema

É bastante comum, em espaços museais voltados para a conservação, a exposição de animais vivos ou taxidermizados. Sem dúvida, zoológicos e museus de história natural, entre outros tipos, atraem públicos de diferentes idades, que buscam a associação entre lazer, conhecimento e aproximação com a vida animal. Nesses espaços, os animais são apresentados em vitrinas, dioramas ou recintos, acompanhados de legendas com informações sobre a espécie, que seguem, em geral, as exigências dos órgãos governamentais responsáveis, quando necessário. Algumas instituições vão além do requerido e apresentam materiais variados (painéis, guias, mapas, podcasts etc.) que auxiliam o visitante a estabelecer novas interações com a exposição. Está claro que a apresentação do objeto museal ao público permite uma experiência empírica única, que promove abstrações passíveis de aprendizagem (BIZERRA, 2009). Ao observar os animais, ler legen-

das, ouvir sons, relacionar informações, dialogar com seus pares, os visitantes são amplamente capazes de tecer abstrações, de generalizar a partir daquilo que percebe com seus sentidos e relacionar com seu repertório conceitual e emocional. Entretanto, alguns visitantes estão motivados a ir além do “real aparente” e buscam estabelecer novas formas de interpretar aquilo que observam, ouvem ou leem. Para Davidov (1988), um pesquisador russo que procurou compreender como as pessoas aprendem numa perspectiva histórico-cultural, o ser humano consegue abstrair a partir do mundo empírico e gerar reflexões que promovem novas formas de atuar sobre o mundo, um novo concreto. Entretanto, para que as exposições museais possam otimizar a ocorrência de ciclos de aprendizagem completos, que vão além das relações mais imediatas e geram um pensamento teórico, precisaríamos refletir sobre novas formas de organizar essas exposições. Neste texto, é proposta uma forma de organização expositiva pautada na perspectiva histórico-cultural.

### **Síntese da pesquisa que originou o trabalho**

Os museus, independentemente de sua tipologia e contexto de origem, mantêm em comum seu caráter de conservação e preservação do patrimônio cultural, bem como sua disponibilidade em ressignificá-lo. Embora historicamente o papel social dessas instituições tenha se alternado em força e motivos, uma dimensão torna-se evidente: os museus, nos modelos conhecidos hoje, apresentam-se como espaços educativos, organizados, com conhecimento humano historicamente construído, compartilhado e reproduzido por sujeitos ativos. Mas como os museus conduzem esse processo, considerando seu público como composto por sujeitos que atribuem valores e significados a esse patrimônio? Buscando uma reflexão sobre o entendimento do papel social dos museus no que tange à apropriação e re-produção da cultura, utilizamos, em pesquisa de doutorado

(BIZERRA, 2009), o referencial histórico-cultural, baseado nas ideias de Vigotski, Leontiev e Davidov e focado o processo de aprendizagem de conceitos e práticas. Com essa escolha, procurou-se compreender como está estruturada uma atividade de aprendizagem, de ressignificação do patrimônio, em museus de ciências.

Para Davidov (1988), o pensamento teórico opera com conceitos. Ter um conceito sobre o objeto é “saber reproduzir mentalmente seu conteúdo, construí-lo”. Segundo o autor, “expressar o objeto em forma de conceito significa compreender sua essência”. A importância dessa estrutura de pensamento é que, ao compreender a essência dos objetos, o indivíduo entende como e por que algo se transforma e consegue resolver um problema não somente em relação a uma única situação, mas também a casos semelhantes. Assim, uma possibilidade de organização de exposições pautada nessa perspectiva seria criar situações problemáticas, em que o visitante necessite lançar mão de signos mediadores (objetos, conceitos, conhecimentos do grupo, conhecimentos do mediador) para resolver não somente aquela situação, mas também outras relacionadas. Essa escolha demandaria que o tema aparecesse em diferentes aparatos e em graus de aproximação distintos.

As propostas educativas que derivam da perspectiva histórico-cultural pressupõem, geralmente, a elaboração anterior, pelo museu, de um modelo conceitual ou de prática que poderá ser apropriado e recriado pelo visitante. O foco de interesse não está tanto no processo de modelização, mas sim na interpretação de modelos construídos socialmente a priori, que permitam a resolução de certa classe de problemas (GARNIER; BEDNARZ; ULANOVSKAYA, 1996). Nesse sentido, os organizadores de uma exposição elaborada a partir de pressupostos da abordagem histórico-cultural de aprendizagem poderiam selecionar as relações comuns aos fenômenos a serem expostos e, a partir delas, criar um modelo germinal dessas relações. Com esse modelo em mente, poderiam procurar quais objetos museais se constituiriam como instrumentos, como promotores da ex-

perícia concreta do visitante (entendendo o concreto, não como o observável, mas como aquilo que mais representa o universal).

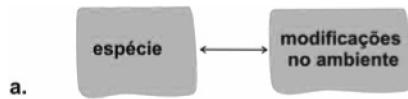
## Proposta de Ação

A ação aqui proposta é a de pensar em novas formas de organizar uma exposição, usando alguns elementos da perspectiva histórico-cultural. Se tomarmos como exemplo uma forma clássica de expor animais, teríamos logo em mente uma sequência de vitrinas ou recintos com animais vivos ou taxidermizados, organizados por temas ou por grupos taxonômicos. Imaginemos uma sequência de seis biodioramas, com diferentes espécies de jararaca, cujo intuito inicial seja o de “mostrar” as diferenças em padrão de colorido e desenho das serpentes em função de sua variação geográfica. Em casos como esse, os visitantes, em geral, observam as primeiras vitrinas e, em seguida, desviam sua atenção para outra parte da exposição, considerando todas as outras como iguais ou semelhantes (BIZERRA et al., 2008). Nessa proposta de expografia, espera-se que o visitante, a partir de suas impressões sensoriais, estabeleça uma relação entre o padrão polimórfico<sup>1</sup> de indivíduos de serpentes de uma mesma espécie e sua distribuição geográfica (representada, geralmente, em um mapa na legenda). Assim, a serpente é vista aqui como se, por si mesma, falasse ao público os conceitos científicos selecionados pela equipe do museu e deixando os visitantes com seus próprios dispositivos de resolução do problema.

Para os setores educativos de museus que tenham como objetivo promover o uso do pensamento teórico em suas atividades, uma nova organização das atividades seria necessária. Ao considerar a serpente como instrumento, o profissional do museu deixa de procurar seu objetivo no objeto museal (na própria serpente) e busca entendê-lo como um instrumento que serve para executar as

---

1 Muitas espécies de serpentes apresentam padrões variados de desenho e colorido. Estas espécies são chamadas de polimórficas.



suas ações em busca da concretização de seus objetivos. O objeto museal passa a ser então um artefato que o permitirá criar novas possibilidades de medição com o público.

Assim, se os idealizadores da exposição das jararacas consideram a variação polimórfica de colorido e desenho como um tema importante a ser exposto e pretendem promover situações em que o visitante possa se utilizar do pensamento teórico, podem então organizar a exposição de tal forma que apoie o visitante na compreensão de relações entre os conceitos, e não somente a fazer observações empíricas, a partir de comparações de traços externos apresentados.

No exemplo da polimorfia das jararacas, quais são as relações essenciais que estão em jogo? Trata-se de um processo de mudanças dentro das espécies que podem vir a se constituir como um processo de especiação. Tratam-se, portanto, de conceitos mais essenciais como relação entre espécies e evolução. Mas como expor esses fenômenos de forma teórica e não empírica? Qual o modelo germinal da polimorfia das jararacas? Quais as contradições internas desses fenômenos que podem ser concretizadas na exposição?

Uma saída possível seria a elaboração de um modelo que incluísse diferentes graus de particularização das principais relações envolvidas. Assim, a partir de um estágio mais geral do modelo, o da relação serpente – modificações no ambiente (físicas ou ecológicas), criam-se, ao longo da exposição, modelos mais particulares, trazendo a variação polimórfica dentro de espécies de serpentes e

sua relação com variações geográficas e ecológicas, para então abordar as variações dentro de espécies de jararaca. Dessas relações mais gerais e mais particulares, podem ser extraídos seus conflitos e contradições, cujas soluções podem ser interpretadas e desenvolvidas pelos visitantes.

Com essa abordagem, é possível à equipe organizadora construir seu discurso expositivo com intencionalidade de possibilitar múltiplas interpretações do visitante. Com um modelo construído a priori, podem-se organizar os objetos museais de forma que o “exposto” não é mais a serpente, mas sim suas relações temporais e espaciais com o ambiente.

Isso parece paradoxal: ao se propor que um modelo seja construído pela equipe, sugere-se ao visitante qual modelo ele poderá construir para compreender determinado fenômeno. Uma abordagem que se diz defensora da construção de múltiplos significados está definindo qual o significado a ser construído. Nessa visão, seria mais coerente a exposição inicial, em que os visitantes são convidados a olhar para os seis biodioramas e a observar por si mesmos a variação polimórfica. Cada um poderá construir o seu modelo, independentemente daquele apresentado pela equipe.

Entretanto, ao trazer a abordagem histórico-cultural, essa proposta assume que há um conhecimento social que é transformado pelo sujeito. Ao interpretar o modelo exposto, o visitante (individualmente ou em grupo) utiliza seus conhecimentos anteriores, seus valores e crenças, sua rede de conceitos, para dar significado ao que observa. Na interpretação, constrói o modelo que faz sentido na lógica apresentada. Por outro lado, a instituição tem um conteúdo a ser trabalhado, ela é a mediadora do conhecimento humano construído por gerações. Há um conhecimento já concretizado pela humanidade, disponível ao visitante por meio do objeto. Através dos objetos museais, o visitante tem acesso ao conhecimento historicamente elaborado e pode transformá-lo segundo a lógica que desejar, empiricamente ou teoricamente.

## Referências

BIZERRA, A. Atividade de aprendizagem em museus de ciências. 2009. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

BIZERRA, A.; ISZLAJI, C.; MEIRELES, F.; SCHUNCK, A.; CIZAUSKAS, I. A interação entre o público e as exposições do Museu Biológico do Instituto Butantan. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), 6, Florianópolis. Anais do VI ENPEC, ABRAPEC, 2008.

DAVIDOV, V. La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico: investigación psicológica teórica y experimental. Moscou: Editorial Progreso, 1988.

GARNIER, C.; BEDNARZ, N.; ULANOVSKAYA, I. A aprendizagem como atividade coletiva: escolha e organização das atividades segundo as correntes soviética e sócio-construtivista. In: GARNIER, C.; BEDNARZ, N.; ULANOVSKAYA, I. (org.). Após Vygotsky e Piaget: perspectivas social e construtivista - escolas russa e ocidental. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. p. 207-222.



**III. Como formar educadores para atuar na  
educação não formal e na divulgação da ciência?  
Alguns caminhos...**



# Coleções e objetos na formação de professores de ciências

*Martha Marandino, Juliana Rodrigues e Maria Paula Correia de Souza*

## Conteúdos

- Coleções científicas.
- História da ciência.
- Ensino e aprendizagem por meio de coleções e objetos.

## Objetivos da proposta

- Conhecer o papel das coleções e dos objetos para o ensino e a divulgação das ciências naturais.
- Perceber que a organização de coleções possibilita o ensino e a aprendizagem de ciências.

## Justificativa da importância/relevância do tema

As coleções marcaram a história das ciências naturais. Os primeiros museus se constituíram a partir do acúmulo de objetos, oriundos, nos séculos XV e XVI, dos novos continentes descobertos pelas navegações realizadas especialmente pelos países europeus. As coleções também estão presentes no ensino de ciências, havendo, contudo, proximidades e distâncias entre as coleções científicas e as didáticas. Consideramos que introduzir a discussão sobre as coleções de objetos naturais e de objetos com função de ensinar na formação de professores é uma estratégia riquíssima para trabalhar temas relacionados aos conteúdos conceituais, aos aspectos da história das ciências naturais, à dimensão institucional da cultura científica e ao próprio potencial dos objetos para o ensino e a aprendizagem desta área.

## Síntese da pesquisa que originou o trabalho

A atividade proposta foi inspirada em Marandino (2001) e em outras publicações oriundas do trabalho de pesquisa do GEENF (MARANDINO, SELLES e FERREIRA, 2009).

As coleções dos museus são formadas por objetos e estes, por sua vez, são fonte de informação, já que foram extraídos de uma determinada realidade com o objetivo de documentá-la. Ao longo dos séculos XVI ao XIX, diferentes naturalistas, espalhados por todo mundo, coletaram objetos que formaram as importantes coleções que até hoje são fonte de produção de conhecimento nas ciências naturais.

Nos contextos de ensino e de divulgação, os objetos são fonte de prazer, de deleite e de observação científica. Eles possuem grande capacidade de fascínio, sendo agentes de impacto e promovendo experiências de contemplação e de manipulação. Além disso, os objetos também oferecem a possibilidade de concretização da informação. É o caso, por exemplo, de imagens de seres vivos em diferentes suportes (figurinhas, pranchas, etc.), painéis com exemplares de grupos taxonômicos ou de ambientes, modelos de gesso ou resina relativos a órgãos e sistemas, animais conservados em recipientes de vidro, exsiccatas com partes de plantas, entre outros.

Nas universidades e nos museus nos quais se realizam pesquisas científicas, é grande a exigência com relação às normas de coleta e de cuidado com os exemplares. Por sua vez, no ambiente escolar, por exemplo, a experiência vem mostrando outros usos, cuidados e finalidades das coleções didáticas. Com objetivos restritos ao ensino, os objetos que compõem essas coleções são, muitas vezes, coletados não só pelos professores, mas por alunos e familiares ou são doados por outras instituições. Sua organização no espaço escolar depende muito do papel que o ensino experimental adquire na unidade escolar e das possibilidades de os professores de ciências organizarem o espaço físico e o tempo para o seu

estudo com os alunos. Os tipos de objetos selecionados na montagem das coleções escolares e de divulgação científica também possuem relação com os conteúdos a serem ensinados e divulgados e com as propostas educacionais destes locais (MARANDINO, SELLES e FERREIRA, 2009).

Desse modo, no ensino e na divulgação das ciências, os objetos possuem funções variadas, pois ilustram, demonstram, apoiam, provocam, explicam e transformam, expressando práticas pedagógicas e pensamentos sobre o ensino que se desenvolvem.

Promover experiências de produção de coleções e do uso de objetos nas estratégias didáticas tem o potencial de não somente ensinar ideias, conceitos e processos da ciência, mas também assimilar a própria história do conhecimento científico. As coleções e os objetos existentes no acervo dos museus e em espaços educativos (escolas e exposições) são elementos motivadores e promotores de aprendizagem para o ensino de ciências. As coleções científicas e as coleções didáticas assumem, ao mesmo tempo, o papel de apresentar, para os alunos, aspectos da cultura científica – história, conteúdos e procedimentos – e também de levá-los a refletir sobre o sentido de constituir coleções para o ser humano, como forma de organizar e compreender o mundo que o cerca.

## Proposta de Atividade

Nossa proposta tem por objetivo introduzir conteúdos e ideias relacionados aos museus na formação inicial do professor, por meio dos objetos e das coleções. Busca-se estimular a produção, pelo professor, de novas estratégias para o ensino de ciências, promover a ampliação da cultura desses sujeitos e incentivar a visita a museus.

Nesta atividade, os alunos, futuros professores, devem produzir coleções de diferentes objetos ao longo da disciplina ou do curso, a partir de um conjunto de critérios que privilegiam a utilização dos materiais colecionados para o ensino

de ciências naturais. A atividade é realizada por meio das seguintes etapas:

a) Em grupos, os alunos devem escolher o tema e os tipos de objetos que compõem sua coleção. Além de compor a coleção, os objetos terão que ser utilizados para ensinar e/ou divulgar ideias científicas.

b) Os objetos deverão passar por uma organização semelhante à de uma coleção científica (por exemplo, deverão ser coletados, etiquetados com as informações gerais sobre a coleta e/ou sobre suas características, acondicionados de forma a preservá-los, organizados e classificados com critérios escolhidos pelo grupo, entre outros aspectos).

c) O grupo deve sugerir estratégias de utilização da coleção para o ensino e a divulgação de ideias científicas.

d) A coleção e as sugestões deverão ser apresentadas para os demais grupos.

São exemplos de objetos usados para formar as coleções: sementes, folhas, ervas e rochas, mas também sons, selos de animais, fios de cabelo, embalagens de produtos, notícias de jornais, entre outros. Pode-se, ainda, incentivar a observação de coleções usadas pelas escolas nos estágios curriculares e a realização de intervenções pelos estagiários que se apoiem nesses materiais. É ainda recomendável a realização de visitas a museus, no intuito de observar coleções.

## Referências

MARANDINO, M. O conhecimento biológico nas exposições de museus de ciências: análise do processo de construção do discurso expositivo. 2001. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

-----.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009. 215p.

## Dicas de Leitura:

BLOM, P. Um Teatro de Memórias. In: AUTOR? Ter e manter: uma história íntima de colecionadores e coleções. Rio de Janeiro: Record, 2003.

GARCIA, V. A. R. O processo de aprendizagem no Zoológico de Sorocaba: análise da atividade educativa visita orientada a partir dos objetos biológicos. 2006. 224 f. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo.

# Audiovisual: conteúdo e expressão nas aulas de ciências

*Martha Marandino, Mariângela Bonetti e Renata Garabedian*

## Conteúdos

- Características da linguagem audiovisual.
- Formas de expressão da linguagem visual e conteúdos nos documentários.
- Uso de documentários no ensino de ciências.

## Objetivos da proposta

- Experimentar a criação de narrativas a partir da edição de imagens impressas.
- Analisar criticamente a produção de documentários para uso no ensino.
- Realizar escolhas criteriosas de documentários a partir de categorias relacionadas às formas de expressão utilizadas e aos conteúdos apresentados.

## Justificativa da importância/relevância do tema

O uso do audiovisual no ensino vem sendo estimulado como estratégia para motivar os alunos, para permitir a observação de fenômenos de forma mais detalhada, para promover uma reflexão crítica sobre meios de comunicação, entre outros objetivos. Várias pesquisas sobre o tema consideram importante que o professor conheça mais o universo de produção dos diferentes gêneros, criando um repertório de informações que auxiliem nas escolhas e, em especial, no seu olhar e de seus alunos sobre as obras culturais e sobre o papel das imagens na educação e na comunicação.

No entanto, é necessário, ao selecionar e ao usar os audiovisuais no ensino, uma análise não só relativa ao seu conteúdo, mas também à sua forma. Desse

modo, a proposta que será apresentada busca o desenvolvimento de estratégias de análise de audiovisuais com a finalidade de desenvolver um olhar crítico sobre essas produções e de auxiliar o professor na seleção desses materiais para o ensino de ciências.

## Síntese da pesquisa que originou o trabalho

A proposta que será apresentada teve como ponto de partida a experiência vivida na produção de um documentário, no âmbito do *Projeto Memória e Produção de Materiais Didático-Culturais de Educação Formal e Não Formal em Ciências Naturais*, financiado pela Pró-Reitoria de Cultura e Extensão Universitária da USP. As finalidades do projeto engendram a organização, a produção e a disseminação de acervos históricos e novos materiais didático-culturais voltados à formação de educadores em ensino de ciências.

Neste contexto, realizou-se a produção de dois audiovisuais sobre a memória de materiais de ensino de ciências. Para isso, foram realizadas entrevistas com professoras e pesquisadoras que se envolveram com a coordenação, a criação e o uso de vários materiais didáticos durante os anos de 1950 a 1970 em São Paulo.

O conteúdo editado das entrevistas deu origem a dois tipos de materiais para consulta:

→ Vídeo Piloto, “Registros de Memória: materiais didáticos no ensino e divulgação da ciência”, cujas gravações tiveram o caráter de preparação para a gravação do vídeo profissional e que será disponibilizado para fins de pesquisa.

→ Vídeo Profissional, o documentário “Memórias dos Materiais Didáticos no Ensino de Ciências”, que será disponibilizado nas redes sociais.

A finalidade última desta empreitada foi disponibilizar informações que pudessem registrar a memória da produção dos materiais didáticos em ensino de

ciências no Brasil e reunir elementos para reflexão sobre a realidade desta área hoje, remetendo às decisões mais conscientes no futuro sobre este tema. Esta experiência nos levou a uma profunda reflexão sobre o uso de audiovisuais e gerou o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) de Mariângela Bonetti, sob o título “Filmes nas aulas de ciências: falando de expressão e conteúdo”, no qual a experiência de produção destes vídeos foi descrita e a aplicação do documentário na formação inicial de professores de biologia foi analisada.

Mas, por que usar documentários no ensino? Quais desafios, possibilidades e cuidados devemos ter ao utilizar estas estratégias nas aulas de ciências? Freire (2011) afirma que o momento atual, em que os instrumentos de registro audiovisual estão ao alcance de todos e que a oferta de imagens sobrecarrega nosso cotidiano, tem levado os realizadores a se preocuparem, cada vez mais, em formatar seus discursos audiovisuais de modo a se tornarem instigantes aos olhos e ouvidos dos expectadores e causarem impacto. Desse modo, as formas de representação se espreitam entre a ética e a estética – e o professor/aluno/espectador precisa ficar atento, ao assistir filmes, para perceber e discutir as escolhas feitas pelos realizadores e identificar as intenções que tal discurso suscita.

O filme documentário trata do outro, por isso, no encontro entre o realizador e as pessoas filmadas, ocorre uma relação, na qual aquele que empunha a câmera detém um poder, que é inquestionável sobre aqueles que são sujeitos registrados. Por outro lado, a ciência, ao produzir conhecimento, está também produzindo discursos que são representações e não exposições da verdade, diretamente. Com isso, a ciência está sempre em conflito com as narrativas, pois o conhecimento não é neutro, assim como o discurso. Há sempre alguém que fala e deixa sua marca, sua perspectiva.

As formas de representação no documentário podem ser concebidas de diferentes maneiras: quando o entrevistador é eliminado, ou seja, fica invisível ao

espectador, não vemos a condução ou as perguntas feitas, somente os relatos do observado. Outra possibilidade ocorre quando o espectador pode ver o entrevistador na condução do processo. Entretanto, o fato de o realizador se ausentar ou se posicionar, não significa que o filme seja imparcial.

As escolhas de ângulos, enquadramentos, duração dos planos, montagem, iluminação, captação do som (som designer), locação e tudo que engendra a expressão audiovisual, são sempre posicionamentos do realizador. Ele vai decidir o que pode/deve/interessa ser mostrado. O uso da narração que acompanha as imagens dá o tom, podendo aproximar ou distanciar o público do tema e das imagens apresentadas. É possível o uso de som ambiente, de trilha sonora e de falas, que podem ser de um narrador que conta a história ou captadas diretamente dos personagens.

Napolitano (2010) chama a atenção para os documentários que tratam fenômenos naturais, mostrando tragédias e consequências sociais e humanas que, na maioria das vezes, utilizam linguagem sensacionalista. Já os documentários que abordam a vida selvagem em diferentes ecossistemas têm apelo romantizado e não são, muitas vezes, considerados científicos. Esses poucos exemplos bastam para nos mostrar que os documentários precisam ser vistos criteriosamente.

Os elementos elencados nos levam a refletir sobre a necessidade de aprimorar, na formação de professores e, conseqüentemente, na dos alunos, o olhar crítico sobre as formas de expressão da linguagem visual ao se trabalhar com documentários no ensino. Considera-se que o professor das áreas de ciências naturais costuma priorizar o rigor conceitual ao escolher os audiovisuais para suas aulas, nem sempre se atentando para os aspectos mencionados. Neste sentido, esta proposta busca a promoção desses aspectos na escolha dos audiovisuais a serem usados para o ensino de ciências.

## Proposta de Atividade

Esta proposta busca explorar a produção de imagens e discutir o potencial e os desafios do uso de documentários nos contextos de ensino. Para sua realização, sugerimos que os alunos sejam organizados em grupos.

### ***Etapas:***

1) Os alunos em grupos irão realizar um exercício que simula a edição de imagens impressas, com a finalidade de organizá-las em uma sequência. Para isso, deverão propor uma narrativa que articule a sequência escolhida com base em objetivos definidos por eles e em um público-alvo previamente selecionado. Para a edição, sugerimos escolher um filme de curta duração (uma propaganda publicitária, por exemplo) na rede internacional de computadores e selecionar alguns “frames”, ou seja, quadros ou imagens que serão impressos, constituindo um conjunto de imagens do filme. Este conjunto será entregue aos grupos, para a realização da atividade, e eles poderão não somente organizá-las em uma sequência, mas também omitir algumas delas, recortá-las, dando ênfase a elementos da imagem, propor falas ou uma narração, a partir da narrativa elaborada pelos participantes.

2) As sequências elaboradas pelos grupos serão compartilhadas com a turma. Em seguida, o filme completo deverá ser exibido, para que todos assistam e façam comparações com as suas montagens. O compartilhamento das montagens busca a percepção, pelos alunos, dos elementos da linguagem audiovisual (roteiro, montagem/edição, iluminação, enquadramento, cenário, som, entre outros); logo, esses aspectos devem ser ressaltados durante a discussão.

3) Como encaminhamento, sugere-se a apresentação de uma variedade de produções audiovisuais sobre temas científicos, para exemplificar as diferentes características do discurso sobre ciência nesses meios. Sugerimos alguns exemplos usados por nós. Ressaltamos que os documentários mais longos foram trabalhados parcialmente em sala de aula:

→ “Vida entre grãos”, produzido pelo Centro de Biologia Marinha/CEBIMAR/USP (duração de 9’35”).

→ “Toxinas”, produzido pelo Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Toxinas/INCTTOX/CNPq (duração de 10’09”).

→ “A História das Coisas” (versão em português), da Tides Foundation/Funders Workgroup for Sustainable Product and Consumption/Free Range Studios (duração 21’17”).

→ “Universo: coisas que você precisa saber”, produzida pela British Broadcasting Corporation/BBC (duração de 45’45”).

4) Após assistir os documentários, completar o quadro no anexo 1, a partir das informações fornecidas e das impressões do grupo, e discutir com a turma a importância de o professor conhecer os aspectos indicados no quadro ao selecionar os documentários para suas aulas.

## Referências

FREIRE, M. Documentário: ética, estética e formas de representação. São Paulo: Annablume, 2011.

NAPOLITANO, M. Como usar o cinema na sala de aula. 4ª Ed. São Paulo: Contexto, 2010.

## Dicas de Leitura

BRUZZO, C. O documentário em sala de aula. *Ciência&Ensino*, 4, junho, 1998.

## Sugestão de vídeo

Memórias do Material Didático e Ensino de Ciências. São Paulo: MARANDINO, M.; SASSERON, L. H.; BIZERRA, A. (Org.). PRCEU/USP, GEENF, 2014.

## Anexo 1

TÍTULO	CRITÉRIO DE ANÁLISE									
	Nacionalidade	Direção	Ano	Duração	Colorido ou PB	Público-alvo	Área de conteúdo	Gênero <sup>1</sup>	Voz <sup>2</sup>	Breve sinopse/ principais tópicos

1. Ação, Drama, Comédia, Aventura, Suspense, Documentário, Animação, Musical, Terror, etc..

2. Pode ser Voz do personagem (quando sabemos quem é o personagem e o vemos falando), Voz off (sabemos quem é o personagem que fala, mas ele não aparece na cena) e Voz over (além de não vermos o personagem, não sabemos quem está falando).