

“PRODUÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICO-CULTURAIS: A EXPERIÊNCIA DO LABORATÓRIO DE PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DE MATERIAIS DE ENSINO DE CIÊNCIAS E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA – INCTTOX/GEENF/FEUSP”

Autores:

Msc. Adriano Dias de Oliveira¹ (adiasoliveira@terra.com.br), **Dra. Martha Marandino**^{1,2} (marmaran@usp.br), **Msc. Carla Wanessa do A. Caffagni**¹ (carlawanessa@hotmail.com), **Msc. Djana Contier**¹ (djanacontier@uol.com.br), **Dra. Alessandra Bizerra**^{1,3} (lebizerra@gmail.com)

¹INCTTOX

²Faculdade de Educação/USP

³Instituto Butantan

O Laboratório de Produção e Avaliação de Materiais de Ensino de Ciências e Divulgação Científica pertence ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Toxinas (INCTTOX – CNPq/FAPESP/FINEP) é fruto de uma parceria com o Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Não Formal e Divulgação em Ciências/GEENF/FEUSP. Seu objetivo é promover a alfabetização científica de escolares e público em geral, produzir materiais didáticos e elaborar ambientes virtuais.

Os materiais produzidos pelo laboratório têm relação direta com as linhas de pesquisas desenvolvidas pelo INCTTOX. Os conteúdos selecionados passaram por processos de transposição didática e museográfica (CHEVALLARD, 1991; SIMONNEUX e JACOBI, 1992; MARANDINO, 2001; OLIVEIRA, 2010) considerando o público em potencial, os conceitos envolvidos, a materialidade e a funcionalidade dos materiais utilizados. A transposição didática é um instrumento que visa analisar as transformações sofridas pelo saber produzido pelos cientistas (o saber sábio) quando esse se transforma em um saber que está contido nos programas e livros didáticos (o saber a ensinar) e, por fim, no saber que aparece nas salas de aula (o saber ensinado) (BROCKINGTON & PIETROCOLA, 2005). Já a transposição museográfica é aquela que ocorre em espaços não-formais de ensino, em especial nos museus de ciências, onde os processos de transformação não são exclusivos dos conteúdos científicos, ao se elaborar uma exposição aspectos relativos ao objeto, a museografia, a comunicação e a educação também passam por transformações (MARANDINO, 2001; OLIVEIRA 2010).

As seleções dos conteúdos científicos que compõem os textos e os formatos desses materiais estiveram submetidos à vigilância epistemológica¹ com o intuito de que cada objeto desenvolvido, além de representar a ciência desenvolvida no âmbito do INCTTOX, apresente elementos comunicativos e educativos. Sabendo que tais materiais são verdadeiras criações didáticas voltadas para a educação e a divulgação científica, e também com finalidades de ensino-aprendizagem, desenvolvê-los à luz dos processos transpositivos é uma forma de garantir que as informações contidas nesses materiais não sejam apenas “simplificações” dos conteúdos selecionados. Assim, os materiais são planejados e desenvolvidos visando que os conhecimentos transpostos apresentem finalidades distintas daquelas presentes no meio científico, porém sem deixar de ter relação direta com esse meio. Como citado, esse exercício é possível graças à vigilância epistemológica, um elemento da transposição didática exercida

¹ Exercer a vigilância epistemológica, segundo Chevallard, é uma forma de garantir uma transposição didática eficiente, pois é por meio dela que é possível manter o “bom” distanciamento entre os saberes.

por aqueles que se encontram no processo de escolha e definição de como devem ser abordados os conteúdos nos materiais desenvolvidos (PERRELLI, 1999).

Por se tratar de objetos didáticos compostos por diferentes elementos para além de textos informativos, chamamos esse processo transpositivo de transposição museográfica por ter proximidades com a lógica de produção de objetos expositivos de museus, em especial museus de ciências. Dessa forma, durante o desenvolvimento desses materiais, aspectos pertinentes às artes plásticas e ao design, por exemplo, podem ter relevância similar aos conteúdos científicos selecionados, uma vez que a configuração/formato final dos mesmos influencia em como o conteúdo em questão será representado.

Como foram pensados para serem utilizados em ambientes formais e não-formais de ensino, especificidades pedagógicas referentes a esse contexto, como espaço, tempo, objeto e linguagem (MARANDINO, 2005) foram também consideradas durante o processo de elaboração. Objetos utilizados com esse propósito podem sensibilizar o público em relação às informações que o compõem, tais como os aspectos científicos, os sociais, os históricos, os artísticos entre outros. Assim, é fundamental que, durante seu uso, tanto a contemplação quanto a interatividade devam ser consideradas para que os referidos aspectos sejam significativos. Por apresentar um papel diferenciado como, por exemplo, dos livros didáticos, considerar durante o processo produtivo o tempo de uso desses objetos pelo público é fundamental para o bom funcionamento dos mesmos, assim como a consideração dos diferentes espaços físicos no qual poderá ser utilizado. Outra especificidade que também foi ponderada nesse processo é o tipo de linguagem. Os textos desenvolvidos apresentam uma linguagem acessível direcionada a um público variado. De modo geral essas especificidades pedagógicas encontram-se atreladas aos processos transpositivos sendo importantes estratégias de comunicação (MARANDINO, *et al.*, 2008). Outro aspecto importante no que diz respeito à escolha da produção de materiais educativos deve-se ao seu potencial motivador de aprendizagem (PIRES e PIRES, 1992).

O primeiro material produzido foi um vídeo sobre o tema Toxinas. A escolha desse tema deve-se não somente à quantidade de pesquisas desenvolvidas pelo INCTTOX sobre o assunto, mas também pelo desafio em abordar um conceito pouco difundido na sociedade. A ideia central proposta neste audiovisual foi, a partir de entrevistas feitas com diversos públicos, como estudantes de ensino médio, graduação, professores, profissionais liberais, público diverso em região central da cidade e também pesquisadores do INCTTOX, mostrar as diferentes visões em relação ao tema “toxinas”. O processo resultou em um DVD (figura 1) composto de um filme de aproximadamente dez minutos que apresenta basicamente a percepção do público geral sobre o que são toxinas. Durante a produção foram necessárias uma série de reuniões com a equipe envolvida para fechar o roteiro de entrevistas e do vídeo. As discussões com os pesquisadores do projeto também foram importantes para o melhor entendimento sobre o conceito de toxinas. Por fim, juntamente com a equipe responsável pela confecção do material foram definidas as entrevistas, as imagens e as animações que melhor representavam a proposta do tema. Visando ampla divulgação, uma versão do vídeo foi disponibilizada na página web do instituto (www.incttox.com.br).

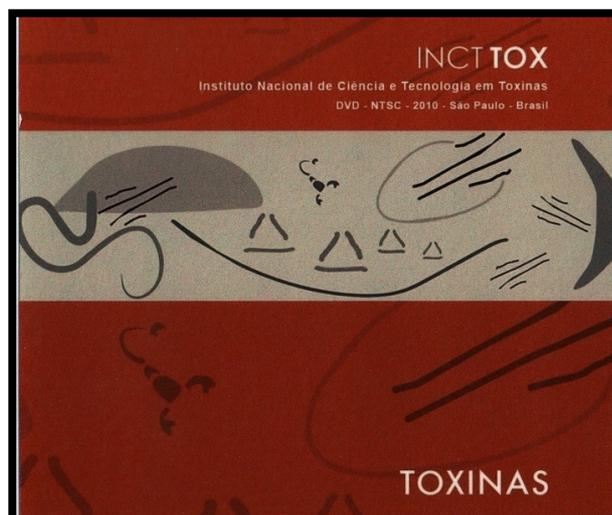


Figura 1: DVD – INCTTOX – Toxinas

Outro tipo de material selecionado pela equipe do laboratório foi a produção de um modelo de diorama que tem como tema geral a biodiversidade. Diorama é um cenário que representa um ambiente ou um fenômeno natural geralmente composto por animais taxidermizados e plantas desidratadas que compõem a exposição permanente dos museus (INSLEY, 2008). A escolha por esse objeto é decorrente das pesquisas que evidenciam o potencial educativo dos dioramas para ensinar conteúdos biológicos, em especial os de ecologia, nas exposições (ASH, 2004; BRESLOF, 2005). Outro importante aspecto foi por possibilitar, a partir dessa produção, o estudo de um processo transpositivo na elaboração de um material educativo com conteúdos científicos em um objeto cenográfico interativo, portátil e que garantisse minimamente a escala do animal e do ambiente representados. A base teórica para o desenvolvimento deste objeto foi a pesquisa de Oliveira (2010), que investigou processos transpositivos do conceito de biodiversidade em dioramas de museus de ciências.

A referida pesquisa revelou que o processo de criação de um diorama envolve questões tanto científicas quanto educativas. Essa peculiaridade presente na elaboração de um diorama, no qual se devem contemplar informações importantes da ciência, mas também garantir a compreensão da informação pelo público, reforça a existência de um processo de transposição museográfica em sua produção. Ainda destaca que as diferenças entre o que os cientistas e os educadores consideram como sendo o mais pertinente a ser exposto pode garantir, ao se elaborar um diorama, algo similar à vigilância epistemológica evidenciada por Chevallard (1991). De modo geral, as informações científicas contidas em um diorama, por meio dos animais nele representados com a finalidade de expor a biodiversidade, ganham nova configuração se comparados com os mesmos objetos presentes na coleção. Revela-se, desse modo, o processo de didatização desse material a partir do momento em que o mesmo passou a ser de interesse educativo, ocorrendo um processo transpositivo (OLIVEIRA, 2010). Essas colocações foram determinantes para a definição da escolha do referido material.

O tema escolhido para a produção do diorama tomou por base as pesquisas sobre a história natural de animais estudados no INCTTOX. Essa seleção foi feita por meio de entrevistas com pesquisadores que estudam animais produtores de toxinas. Três histórias foram selecionadas e apresentadas ao artista plástico responsável pela confecção do diorama para a escolha daquela que se adequasse a proposta do projeto.

Foi selecionada a história natural de uma espécie de sapo da caatinga, importante bioma brasileiro. Um primeiro ensaio do projeto foi desenvolvido, pelo artista plástico, com o intuito de mostrar os conteúdos possíveis de serem representados no diorama. Foram

levantados aspectos tanto científicos quanto cênicos a serem revistos. Um segundo ensaio foi apresentado para avaliar o mecanismo de funcionamento da parte interativa do diorama. Foi também elaborado um texto de apoio que aborda características gerais da caatinga e a história natural dos animais escolhidos que serviu de base para a proposta dos conteúdos a serem representados. Após o desenvolvimento desses ensaios, foram feitas duas reuniões com a equipe do laboratório mais os pesquisadores que estudam os referidos sapos e o artista responsável pela confecção do modelo de diorama. Na primeira reunião, o foco foi coletar todas as informações biológicas possíveis sobre os animais e o ambiente com o objetivo de fazer um recorte geral do que é mais significativo de ser representado. A segunda reunião, já com os ensaios desenvolvidos pelo artista plástico, teve como objetivo definir que aspectos eram possíveis de serem retratados no material e também sobre que tipos de conteúdos, para além do biológico, seriam abordados. Importante destacar que nesse segundo encontro as decisões tomadas revelou o movimento da noosfera² no processo de transposição museográfica, pois fatores relativos à interatividade, a comunicação e a elementos artísticos foram tão determinantes quanto os científicos no que deveria ser representado.

Após esse fechamento iniciou-se a produção do diorama pelos artistas plásticos e carpinteiros. Mais encontros foram necessários para definir aspectos gráficos e artísticos. Aqui foram discutidos como os animais deveriam compor a montagem, de que forma seria a integração dos objetos em três dimensões com a pintura de fundo em duas dimensões, locais onde os textos de apoio seriam inseridos e seus conteúdos e os mecanismos interativos que complementaríamos as informações do diorama.

O produto final do diorama consiste em dois momentos da caatinga. Um representando o verão que é a seca na caatinga e o outro o inverno que é o período de chuvas nesse bioma (figura 2). Há uma estrutura que divide os dois momentos e para observá-los o visitante terá que girar a base do diorama em sentido único. Foram feitos cinco textos que se encontram na base da montagem. Dois que descrevem a caatinga nas suas fases de seca e chuva e os outros dois que abordam o que acontece com os sapos nesses dois períodos. Tem ainda um porta-retrato digital com fotos de plantas e outros animais típicos desse ambiente a fim de agregar mais informação ao visitante.

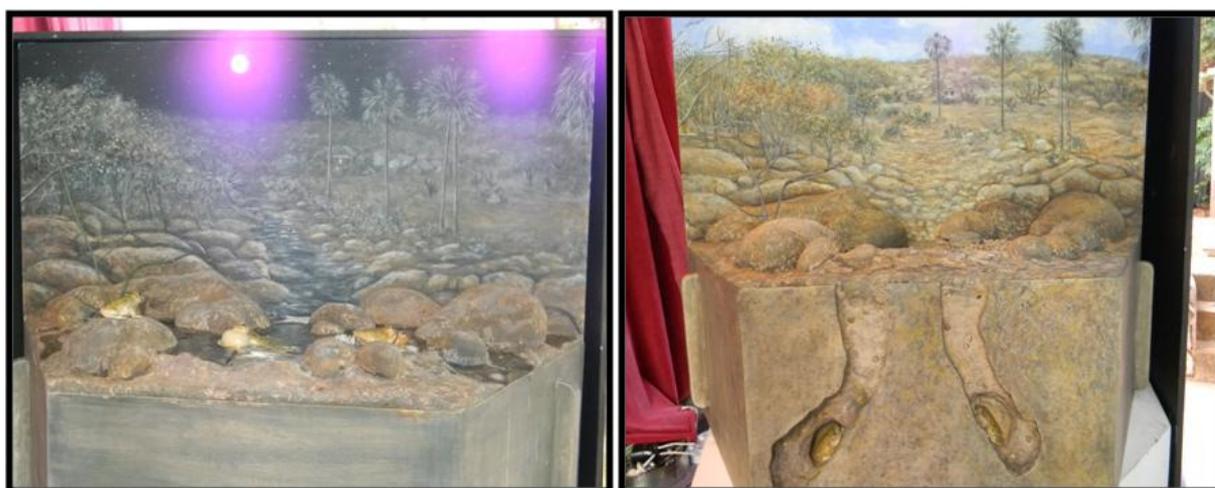


Figura 2: modelo de diorama dos sapos da caatinga

² A noosfera é o centro operacional da transposição composta por pessoas envolvidas direta e indiretamente com o sistema de ensino em que pensam algo sobre o ensino e nele atuam o sentido de renovar, de modificar o saber a ser ensinado (PERRELLI, 1999).

O terceiro material é um conjunto de pranchas com imagens que possuem como tema o processo de produção do conhecimento científico dentro do INCTTOX. As discussões sobre a escolha das imagens estiveram pautadas em dois aspectos: tipo/formato e conteúdo das imagens. Em relação ao tipo/formato optou-se pelo uso de registros fotográficos produzidos pela equipe do INCTTOX em atividades de pesquisa, divulgação e/ou educação. Os conteúdos selecionados foram articulados de acordo com os aspectos observados por Contier (2009) no processo de produção científica, que se referem a: debates sociais externos à ciência; debates sociais internos à ciência e debates históricos e filosóficos.

A partir desse referencial foram construídos quatro eixos temáticos que representam diferentes contextos da produção do conhecimento científico:

- **Participação pública:** impacto social e resolução de problemas práticos e cotidianos, educação/divulgação e mídia.
- **Controvérsias:** discussões, éticas, ambientais, conservacionista e políticas.
- **História:** fatos, eventos passados, presentes, futuros, desenvolvimento científico e tecnológico, processos e mudanças.
- **Pesquisa Científica:** método, rigor, técnicas, objetos (seres vivos, biodiversidade, proteínas), perguntas, hipóteses, teorias, conceitos, cientista, laboratório, pesquisa de campo, produtos (fármacos), tecnologia, congressos, palestras e aulas.

Foram feitas duas reuniões da equipe do laboratório com o *designer* responsável pela confecção do material para a definição do projeto gráfico. A primeira reunião foi centrada na discussão dos diferentes tipos de materiais possíveis de serem desenvolvidos a partir dos objetivos propostos. A segunda reunião focou de que forma os eixos temáticos poderiam ser articulados com o tipo de material sugerido pelo *designer*. Ficou definido que cada imagem terá também frases/perguntas relacionadas com o seu referido eixo temático a fim de proporcionar ao público maior reflexão sobre os processos de produção do conhecimento científico presentes no INCTTOX.

O laboratório tem como finalidade a produção de materiais como fruto das reflexões teóricas e práticas no campo da educação e divulgação da ciência. Além dos objetivos de alfabetização científica dos vários públicos, é também intenção que estes materiais sejam usados em trabalhos de formação de educadores e divulgadores da ciência. Os materiais serão avaliados posteriormente em relação ao seu uso, aspectos físicos, conceituais e impacto junto ao público.

REFERÊNCIAS

ASH, D. How families use questions at dioramas: ideas for exhibit design. *Curator*. v.47, n.1, p.84-100, 2004.

BRESLOF, L. Observing Dioramas. Disponível em: <http://www.amnh.org/learn/musings/SP01/hw2P.htm>. Consultado em: 08/06/2005.

BROCKINGTON, G. & PIETROCOLA, M. Serão as regras da transposição didática aplicáveis aos conceitos de física moderna? In: *Investigações em Ensino de Ciências (Online)*. UFRGS – Porto Alegre – RS, v.10, n.3, p.1-17, 2005.

CHEVALLARD, Y. *La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires, Aique Grupo Editor S.A., 1991.

CONTIER, D. *Relações entre ciência, tecnologia e sociedade em museus de ciências*. Dissertação. Faculdade de Educação/USP, 2009.

INSLEY, J. Little landscapes: dioramas in museum displays. *Endeavour*. v.32, Issue 1, p.27-31, 2008.

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

MARANDINO, M. Museus de Ciências como espaços de educação. In: FIGUEIREDO, B. G. & IDAL, D. G. (org.). *Museus dos Gabinetes de Curiosidades ao Museu Moderno*. Belo Horizonte, argvmentvm, 2005.

MARANDINO, M., BIZERRA, A., NAVAS, A. M., CONTIER, D., STANDERSKI, L., MONACO, L. M., MARTINS, L., SOUZA, M. P., GARCIA, V. R. *Educação em museus: a mediação em foco*. Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação. GEENF. São Paulo, 2008.

OLIVEIRA, A. D. *Biodiversidade e museus de ciências: um estudo sobre transposição museográfica nos dioramas*. Dissertação. Interunidades Ensino de Ciências/USP. 2010.

PIRES, J. P. e PIRES, G. N. da L. Atividade lúdica e aprendizagem. *Revista Portuguesa de Pedagogia*. n.3, p.385-386, 1992.

PERRELLI, M. A. S. Uma epistemologia dos conteúdos das disciplinas científicas escolares: as atribuições da transposição didática. In: *Série estudos periódicos do mestrado em educação da UCDB*. Campo Grande, p.76-113, 1999.

SIMONNEAUX, L. e JACOBI, D. Language constraints in producing prefiguration posters for Scientific exhibition. In *Public Understand. Sci*. Vol. 6, p. 383-408, 1997.