

## **DISCUTINDO O CONCEITO DE CÉLULA EM MATERIAIS DIDÁTICOS PARA O ESTUDO DA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES**

Martha Marandino (Professora/Faculdade de Educação - USP);Juliana Rodrigues (Mestranda/Programa Interunidades de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências – Bolsista CAPES);Maria Paula Correia de Souza (Doutoranda/Faculdade de Educação – USP)

### Resumo

O presente trabalho traz o relato uma experiência docente acerca de uma aula desenvolvida em cursos de Pedagogia e Licenciatura na FEUSP e na modalidade EAD da UNIVESP com a temática “transposição didática”. Nesse cenário, o intuito principal da aula era o de propiciar aos alunos a percepção de como as ideias e conceitos científicos necessitam ser simplificados para que possam ser compreendidos, tendo o professor o papel de exercer a vigilância epistemológica neste processo. A discussão promoveu a percepção do potencial do uso de materiais didáticos e de divulgação científica nas aulas de ciências, do papel educativo dos museus e da necessidade dos professores realizarem “boas transposições didáticas”.

Palavras-chave: transposição didática; ensino de ciências; divulgação científica.

### **O que é transposição didática e museográfica?**

O estudo sobre transposição didática tem em Yves Chevallard a principal referência. Segundo Jean-Pierre Astolfi e Michel Develay (1990), pesquisadores franceses, a teoria da transposição didática teve origem na didática das matemáticas, através dos trabalhos de Y. Chevallard e M.A. Joshua, que estudaram o conceito de distância e analisaram as transformações sofridas por esse conceito desde a sua produção entre os matemáticos até a sua introdução nos programas de geometria na sétima série.

Atualmente, a ideia de transposição didática está presente em documentos oficiais, na literatura sobre ensino e aprendizagem e na formação de professores. Em linhas gerais, podemos afirmar que existem diferenças significativas entre o conhecimento produzido pelos grupos de pesquisa nos centros de investigação científica e o conhecimento que aparece nos livros didáticos, nas atividades e explicações do professor, nas exposições e materiais educativos dos museus e nos

materiais de divulgação científica de revistas e jornais. Essas diferenças são entendidas hoje não como meras distorções ou erros, mas como parte de um complexo processo de adaptação do conhecimento com a finalidade de que seja compreendido pelo público-alvo dessas ações. Esse processo de simplificação e adequação do conhecimento com fins de ensino e aprendizagem é denominado **transposição didática**.

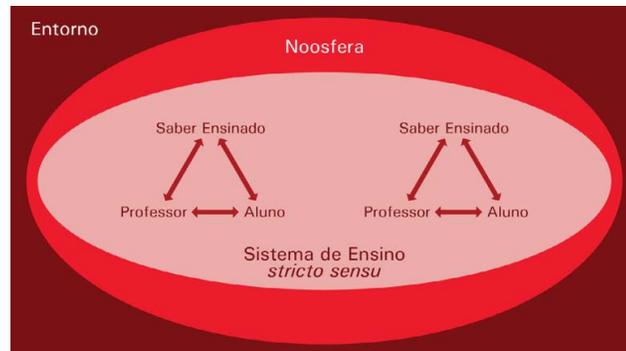
Tendo por base a ideia de que o saber científico sofre um processo de transformação ao se tornar conhecimento ensinável no espaço escolar, afirma-se que, na escola, o saber científico sofre uma mudança em seu estatuto epistemológico e, dessa forma, o que se ensina nela não seriam saberes em estado puro, mas, sim, **conteúdos de ensino** (Astolfi&Develay, 1990). Assim, o ensino de um determinado elemento do saber só será possível se esse elemento sofrer certas “deformações” para que esteja apto a ser ensinado.

Existem alguns elementos que caracterizam o funcionamento didático a partir do conceito de transposição didática. Assim, o saber ensinado supõe um processo de **descontemporização**, quando é exilado de sua origem e separado de sua produção histórica. Também passa por uma **naturalização** ao ser ensinado, por possuir o sentido de “uma natureza dada”, algo que não necessita de maiores questionamentos ou discussão sobre o seu sentido ou significado, pois “sempre foi assim”. É, além disso, **descontextualizado**, na medida em que, ao ser transformado, ele já não se identifica com o texto do saber inicial, com a rede de problemas em que o elemento descontextualizado se encontrava originalmente, modificando assim o seu uso, emprego, ou seja, o seu sentido original. O saber ensinado também é **despersonalizado**, pois na sua origem está vinculado ao seu produtor e se encarna nele, mas, ao ser ensinado, que é requisito para se tornar público, perde essa ligação e já não se encontra submetido às mesmas exigências da produtividade acadêmica (Chevallard, 1991).

### **Como funciona a transposição didática?**

Os processos de simplificação e adequação pelos quais o conhecimento passa ao se tornar objeto de ensino são determinados tanto pelos elementos internos quanto externos do sistema didático. Esse sistema didático, segundo Chevallard (1991), é formado internamente pela relação entre o saber ensinado – o professor – o aluno. O mesmo sistema, por sua vez, se insere em um contexto

mais amplo, por ele denominado **noosfera**, que se coloca no interior do “entorno”, ou seja, da sociedade. A seguir, um esquema por nós elaborado para representar as ideias do autor.



**Figura 1:** Esquema do sistema didático.

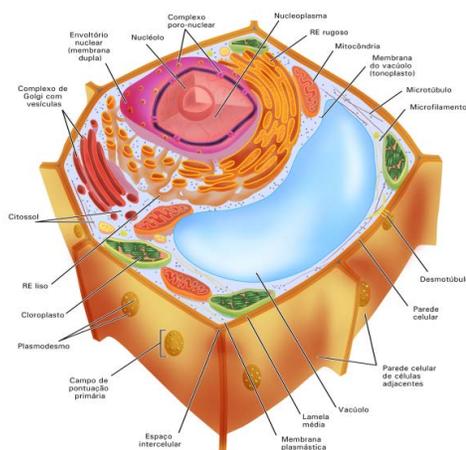
A noosfera trata-se de um conceito central para o entendimento da transposição didática. Formada pelas instituições e pelos sujeitos que conformam os sistemas de ensino, é nela que se opera a interação entre esse sistema e o entorno social. É também onde se encontram aqueles que ocupam postos principais do funcionamento didático e se enfrentam com os problemas resultantes do confronto com a sociedade. É ainda o local onde se desenrolam os conflitos, se levam a cabo as negociações, se amadurecem soluções. Constitui-se, também, como o **local de atividade ordinária e esfera de onde se pensa**. É formada, como esclarece Miriam Soares Leite (2007), por agentes e agências especializadas no trabalho mais direto de transposição didática. Como exemplos desses agentes e agências noosfera, temos as instâncias e secretarias estaduais, municipais e federais de ensino, as universidades e os pesquisadores das áreas específicas e pedagógicas, as organizações de profissionais de ensino, as editoras de livros e materiais didáticos, entre outros.

O trabalho que a noosfera realiza para elaborar um novo texto do saber tem por finalidade enfrentar os problemas de aprendizagem e, desse modo, os agentes da noosfera acabam somente por considerar alguns elementos referentes às condições didáticas, deixando muitos outros escaparem. Assim sendo, os conteúdos de saber designados como aqueles a serem ensinados são verdadeiras criações didáticas, suscitadas pelas necessidades do ensino. Tais conteúdos sofrem, assim, um conjunto de transformações adaptativas que vão torná-los aptos para ocupar um lugar entre os objetos de ensino. Esse trabalho de transformação de um objeto de saber a ensinar em um objeto de ensino é o que chamamos de **transposição didática**.

## A representação de modelos de células como forma de transposição didática na educação formal

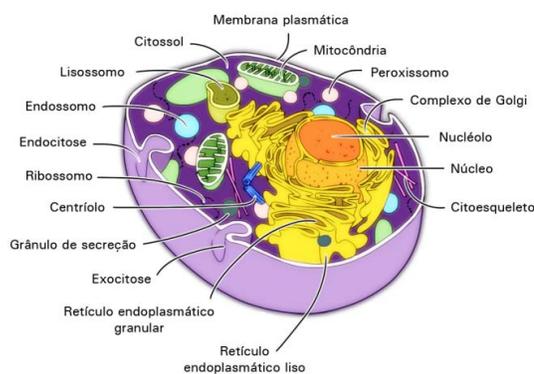
Para demonstrar o processo de transposição didática, apresentamos exemplos de como as representações de modelos de células se fazem presentes em materiais didáticos. O primeiro refere-se à sua utilização em livros didáticos.

PiérreClément (2007), pesquisador francês da área de ensino de biologia, estudou como, na escola, a célula é introduzida com base em dois modelos de ensino – a célula animal e a célula vegetal. Esses modelos, comuns nos livros, não são resultados de uma síntese derivada da observação de vários tipos diferentes de células animais e vegetais. Na verdade, para esse autor, as razões para que esses modelos persistam em materiais didáticos em vários países – e não se apresentem, por exemplo, os vários modelos de células existentes na pesquisa biológica – estão relacionadas a aspectos pedagógicos e sociológicos.



**Figura 2:** Representação de Célula Vegetal.

Fonte: Cederj, 2011.



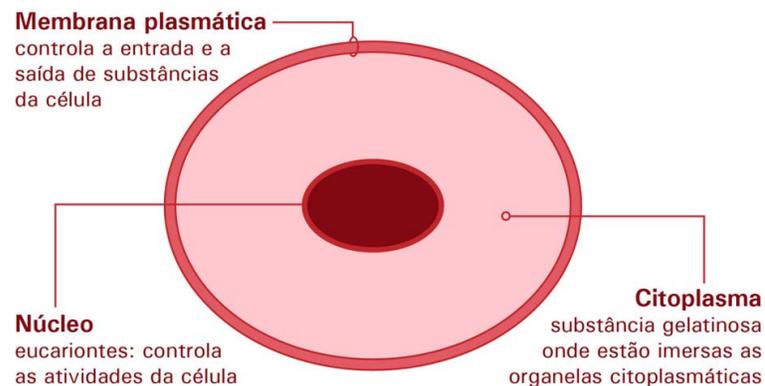
**Figura 3:** Representação de Célula Animal

Fonte: Cederj, 2011.

Com relação às justificativas pedagógicas, a explicação da manutenção da presença dos modelos de células animais e vegetais está no fato de que eles **são mais fáceis de serem observados em sala de aula por meio de microscopia óptica**. Além disso, são repetidos pelos professores, pois eles próprios aprenderam também usando essas mesmas representações. Do ponto de vista sociológico, o sucesso da dupla representação da célula – animal e vegetal - refere-se à própria

**divisão entre a zoologia e a botânica na história da biologia**, sendo uma forma pela qual os dois campos se mantêm representados no ensino. É interessante observar que, segundo o autor, essas representações de célula são também comuns em exposições de museus de história natural.

Contudo, mais recentemente, com o desenvolvimento da biologia celular e molecular, novos modelos de célula são propostos no âmbito da pesquisa científica com base em imagens 3D coloridas, obtidas por meio de microscópios eletrônicos, tornando as representações mais detalhadas e complexas. Nesse contexto, um novo protótipo passa a dominar as representações desse elemento em materiais didáticos, com a finalidade de simplificar e de tornar o modelo mais genérico. Tal protótipo é formado por dois círculos concêntricos e recebe o nome de “célula-ovo” pelo seu formato semelhante a um ovo frito.



**Figura 4:** Representação da Célula-ovo. / Fonte: adaptado de Tópicos de Biologia, 2012.

A justificativa para essa nova convenção na forma de representar as células, segundo Clément (2007), seria pela sua **fácil compreensão e descrição se compararmos com a grande variedade de células existentes**. Contudo, para ele, esses modelos podem induzir a obstáculos didáticos na aprendizagem de estudantes, especificamente no que diz respeito à compreensão da diferenciação celular e da complexa interação existente entre elas, já que reforça o funcionamento isolado de células nos organismos. O autor sugere, assim, que sejam apresentadas aos estudantes as várias representações históricas dos modelos de célula, incluindo aquelas usadas atualmente, contribuindo para a compreensão de que os modelos adotados hoje são representações sintéticas de algumas delas.

O exemplo apresentado ajuda-nos a entender algumas das possíveis explicações para que a complexidade do conhecimento científico – no caso, o modelo de célula – seja simplificada ao ser o conhecimento ensinado e representado em materiais escolares ou mesmo em exposições de museus. No estudo feito, tais explicações podem ser dadas pelos aspectos históricos e sociológicos da área do conhecimento, mas também por razões pedagógicas, objetivando **facilitar a aprendizagem do conceito**.

Aqui cabe ressaltar a asserção de M. Pilar Garcia Rovira e NeusSanmartí (1998) de que o conceito no contexto escolar deve ser ao mesmo tempo **cientificamente correto** e **didaticamente potente** para permitir a aprendizagem dos alunos, não se tornando obstáculos nesse processo. Assim, para o ensino, os conceitos e os modelos teóricos da ciência devem ser reconstruídos através de um processo de transposição didática. O conhecimento escolar, nessa linha, não é uma simples redução da ciência dos cientistas, mas sim uma reconstrução que deve selecionar aspectos fundamentais de cada teoria ou modelo e, ao mesmo tempo, ter como critério o fato de o conhecimento ser relevante e útil para os alunos na elaboração de explicações sobre fenômenos naturais. Para as autoras, esses seriam critérios para a realização de “boas transposições didáticas” (Rovira&Sanmartí, 1998).

#### **A Transposição Didática nos Museus: o conceito de Transposição Museográfica**

O conceito de transposição didática vem sendo utilizado para a compreensão dos processos educacionais desenvolvidos nos museus de ciências. Seja no momento da visita do público em geral – entre eles, o escolar – seja na produção das exposições feitas por profissionais de diferentes áreas (cientistas, museólogos, taxidermistas, artistas plásticos, designers, entre outros), encontramos a ideia de que existe uma adaptação do conhecimento científico com a finalidade de ensino e divulgação. Michel Allard e colaboradores (1996), autores canadenses, por exemplo, ao discutir a relação entre museu e escola, indicam ser conveniente, numa visita escolar, que ocorra uma “transformação adaptativa” do saber apresentado verbalmente pelo monitor ou professor em um saber proposto para os alunos visitantes. Para eles, a opção pela noção de transposição está relacionada à ideia de que a relação didática não significa uma redução do discurso científico, mas sim uma adaptação à capacidade de compreensão dos grupos escolares, levando em conta a motivação e o grau de desenvolvimento mental dos alunos visitantes.

Vemos aqui que o conceito de transposição didática está sendo proposto para auxiliar no processo de compreensão pelo público escolar do conhecimento existente nas exposições dos museus, facilitando o acesso a ele. Desse modo, ao levar uma turma a uma exposição e realizar a mediação entre os conteúdos, ideias e objetos expostos e os alunos, o professor ou o monitor deve estar atento ao papel que possui como agente da transposição didática.

Contudo, antes de o conhecimento aparecer em uma exposição, ele também é reelaborado para que apareça expresso em textos e objetos. Laurence Simonneaux e Daniel Jacobi (1997), pesquisadores franceses, estudaram a linguagem presente na produção de pôsteres numa exposição científica e, desse modo, propõem a noção de **transposição museográfica** para descrever a transposição do conhecimento científico em conhecimento a ser apresentado em exposições.

Desse modo, ao produzir uma exposição de um museu de ciências, deve-se levar em conta que a adaptação do conhecimento científico – a transposição museográfica – que tem por finalidade promover o processo de comunicação com o público e, por essa razão, envolve diferentes aspectos como os relacionados ao espaço, à linguagem do texto, ao objeto.

### **Transposição Didática e Museográfica na formação de professores na Licenciatura EAD em Ciências e nos cursos de Pedagogia Licenciatura em Ciências Biológicas**

A atividade que aqui iremos relatar foi realizada nas disciplinas: “Ensino de Ciências I da Licenciatura em Ciências na modalidade EAD da UNIVESP e “Metodologia do Ensino de Ciências” e “Metodologia do Ensino de Ciências Biológicas I” das turmas de Pedagogia e Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade de São Paulo respectivamente, durante os anos de 2013 e 2014. A fim de aprofundar o conceito de transposição didática foi trabalhado os seguintes objetivos de aprendizagem:

- Compreender o conceito de transposição didática e museográfica, analisando o processo de transformação do conhecimento com fins de ensino e divulgação;
- Analisar o processo de transposição didática e museográfica do conceito de célula em diversos materiais e produções de ensino e divulgação das ciências.

Em suma, a proposta desta atividade era a de que os alunos realizassem a análise de alguns aspectos e características dos conceitos de “célula” estão presentes nos diferentes materiais analisados. Essa análise tinha como finalidade evidenciar as diferentes possibilidades de transposição didática que um conceito científico pode sofrer ao se transformar em elemento de ensino. Para tanto, após a leitura de um texto base e discussões em aula sobre o conceito de transposição didática e museográfica, os alunos foram convidados a realizar a análise de diferentes materiais didáticos usados no ensino de ciências e biologia sob o tema “Célula” preenchendo um quadro com algumas características. Os materiais eram formados por: modelos tridimensionais, lâminas de microscópios, painéis didáticos, livros didáticos, livros paradidáticos e sites na internet. Essa análise tomou considerou como “saber de referência” a versão em espanhol (por ser a única de fácil acesso) do capítulo 1 do livro de ensino superior “Biología Molecular de La Celula” de Alberts e colaboradores, (Ediciones Omega, 1996). Importante destacar que, como apresentado por Bosch e Gascón (2006), o que se constitui como “conhecimento de referência” são os elementos existentes no “corpo de conhecimento” que é potencialmente possível de se transformar em conhecimento a ser ensinado.

Os alunos foram divididos em grupos e cada um escolheu três tipos de materiais didáticos para analisar, sendo obrigatoriamente um deles o “texto de referência”. Em seguida, deveria comparar as informações fornecidas sobre o tema no “texto de referência”, buscando identificar os seguintes aspectos: as concepções de biologia: conteúdos, ideias e conceitos privilegiados nos materiais; as concepções pedagógicas: formas de ensinar e aprender propostas nos materiais; as diferenças entre o conhecimento científico (contextos, linguagem e finalidades científica) e o escolar; identificar simplificações, explicações e destaques dos conteúdos.

Durante o trabalho com os alunos da Pedagogia e da Licenciatura em Biologia, no primeiro semestre de 2014, houveram semelhanças e diferenças no desenvolvimento da atividade. Conforme descrito, em ambos os casos, a aula contemplou conteúdos relacionados ao tema de transposição didática e solicitou-se o preenchimento de uma tabela com dados dos materiais analisados. Os resultados dos grupos foram apresentados no final da aula para os demais colegas de classe, discutindo-se as aproximações e distâncias entre a ideia de célula no saber de referência e as representações didáticas.

No que se refere à análise do capítulo 1 do livro “La Celula”, é importante ressaltar que alguns alunos da Pedagogia tiveram dificuldades em compreender os conceitos sobre célula apresentados. Lembramos que a formação desses alunos é genérica e que estudaram esse tópico durante o ensino médio. Assim, foi necessário auxiliar alguns dos grupos para entender melhor o conteúdo tratado no texto e poder identificar as características do conceito de célula presentes no “saber de referencia selecionado”. De qualquer forma, os alunos foram capazes de identificar aspectos fundamentais sobre a forma com que os conceitos foram tratados no livro e, em especial, perceberam que esta abordagem enfatizava os aspectos evolutivos e moleculares da concepção de célula. No caso dos alunos da Licenciatura de Biologia, esses aspectos foram rapidamente percebidos com a leitura do texto de referencia

Durante a análise dos materiais, que se caracterizaram por livros didáticos de ensino fundamental e médio, livros paradidáticos, pranchas com esquemas de célula, modelos tridimensionais de resina de célula animal e vegetal, observação ao microscópio de lâminas de seres unicelulares e objetos virtuais de aprendizagem sobre modelos de célula, os alunos de ambos os cursos perceberam algumas das aproximações e distâncias entre a ideia de célula no “saber de referência” e aquela expressa nos materiais didáticos em análise. Identificaram, por exemplo, a ênfase na anatomia celular nas representações didáticas, que destacam as organelas e seus nomes; a recorrência de uma representação genérica de célula que não destaca sua diversidade de formas e função ou da representação da célula animal e vegetal como se somente fossem essas as duas variedades celulares. Por outro lado, perceberam que alguns materiais se aproximam mais que outros dos aspectos tratados no saber de referência: por exemplo o livro didático apresenta também as funções e algumas variedades celulares e aspectos sobre a evolução celular, enquanto os modelos destacam somente os aspectos morfológicos. Erros conceituais foram identificados nos materiais didáticos, mas estes puderam ser diferenciados da ideia de transposição didática do conceito, percebendo a diferença da adaptação do conhecimento com finalidades de ensino e aprendizagem.

Um outro resultado foi que para além das informações solicitadas (caracterização do material; objetivos; diferenças conceituais entre o material de referência e os materiais analisados; papel do professor/educador/ mediador na interação com o material; papel do aluno/educando na interação com o material; concepção de ensino; concepção de aprendizagem; presença de

definições, explicações, analogias, metáforas, etc. ou qualquer outro exemplo de simplificação da linguagem), as análises contemplaram alguns fatores que os alunos consideraram estar relacionados com essas distâncias e proximidades entre os materiais tais como: *o nível de ensino para o qual o conceito é destinado* (educação Infantil, Ensino Fundamental, Ensino Médio ou Superior); *o contexto no qual o conceito aparece* (se o texto é voltado para o ensino escolar ou para a divulgação científica) e *o objetivo do texto em relação ao conceito* (se o texto é para a definição do conceito, ou se a definição é parte de um texto mais amplo onde outros conceitos e ideias estão relacionadas).

Na avaliação, ao serem questionados sobre as representações simplificadas que as células assumem em materiais didáticos, os alunos de ambos os cursos puderem, em sua maioria, incorporar a ideia de que tais representações não são necessariamente erros conceituais. Alguns exemplos de respostas revelam essa compreensão:

*“Não consideramos um “erro” usar imagens como a da ilustração para ensinar biologia, pois apesar de sabermos que nem todas as células são como a representada, sabemos também que não seria possível (quicá pertinente) tratar sobre todos os tipos e formas de células com os nossos estudantes [...]”*(J.B.R., aluno do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas).

*“O ensino de biologia na escola é baseado na ciência de referência (produção de conhecimento científico em universidades e institutos de pesquisa). Entretanto, para se tornar objeto de ensino esse conhecimento (saber sábio) deve ser modificado, sendo recontextualizado de modo que passe a fazer sentido dentro dos objetivos de uma disciplina escolar. Para isso são realizadas algumas simplificações e generalizações, como o caso do esquema da célula, tão comum em livros didáticos. Portanto, mesmo que o esquema da célula não corresponda a todas as células, ainda assim é um modelo válido dentro dos objetivos do contexto escolar* (M.M.C., aluna do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas).

*“Não é um “erro” usar imagens como essa imagem de célula porque simplificações e adaptações são indispensáveis para tornar um conhecimento científico em algo que possa ser ensinado”* (A.D.R.A, aluna do curso de Pedagogia).

*“A representação geral de célula comumente utilizada em livros didáticos não possui a pretensão de mostrar uma célula tal como ela é realmente, mas de caracterizar os elementos presentes em boa parte das células. Assim, tal representação generalista não está errada, pois tem como foco não expor a célula real, mas esquematizar a ideia de célula e as estruturas que a compõem de modo a torná-la apreensível ao aluno. O objetivo é, desta forma, transpor o conceito científico de célula ao conceito escolar – geral e simplificado – possível assim de ser compreendido por uma determinada faixa etária” (J. B. C., aluna do curso de Pedagogia).*

### **3. Considerações Finais**

Os aspectos aqui abordados tem a finalidade de instrumentalizar os alunos para que possam imprimir um olhar sobre as produções didáticas existentes tanto nos espaços formais como não formais de ensino, percebendo-as como fruto de processos complexos de reelaboração do conhecimento científico.

Munidos desse olhar, foi discutido nas aulas subsequentes como os materiais didáticos, de divulgação científica e aqueles existentes em exposições de museus se apresentam como resultantes dos processos de transposição didática e/ou museográfica.

Esse olhar crítico é fundamental para que os futuros professores entender o potencial e os limites de utilizar esses materiais e espaços em ações educativas, exercendo assim o que Chevallard (1997) aponta como vigilância epistemológica, quando assume a posição de um analisador crítico do processo de transposição didática. Por exemplo, ao utilizar um livro didático, ao visitar uma exposição de museu com sua turma ou ao utilizar um texto de jornal sobre ciência em suas aulas, o futuro professor poderá entender como esses produtos foram elaborados, percebendo que muitas vezes os conceitos são simplificados e que se privilegiam certos conteúdos e ideias enquanto outros não são tratados. Essa percepção o levará a perguntar porquê isso ocorre e, como base nas ideias aqui apontadas, terá elementos para buscar evidências que o ajude a entender tal processo (tempo de aula? tamanho do texto? opção dos autores? suporte? público-alvo?). Com essas informações o aluno-professor terá um repertório maior para escolher os locais e materiais que mais se adequam aos seus objetivos de ensino. Ou ainda, poderá optar por utilizar de forma crítica e discutindo com seus alunos, materiais e locais que eventualmente apresentam limitações, exercendo o que Rovira e Sanmartí (1998) propõem ser uma “boa

transposição didática”. Acreditamos que esse olhar instruído a partir das ideias advindas dos conceitos de transposição didática e museográfica fornecem uma ferramenta privilegiada para que o professor possa tomar decisões sobre sua prática pedagógica.

### Referências

- Allard, M.; et al. La visite au Musée. **Réseau**, Canadá, p. 14-19, janeiro 1996.
- Astolf, J.P.; Develay, M. **A Didática das Ciências**. Campinas: Papirus, 1990.
- BOSCH, M. & GASCÓN, J. Twenty-five years of the didactic transposition. *ICMI Bulletin*, n. 58, p. 51-63, 2006.
- Chevallard, Y. **La Transposición Didáctica: del saber sabio al saber enseñado**. Argentina: Editora Aique, 1991.
- Clemént, P. Introducing the Cell Concept with both Animal and Plant Cells: A Historical and Didactic Approach. **Science & Education**, p. 16:423–440, 2007.
- Marandino, M. Produzindo em equipe: desafios na elaboração de unidades didáticas de ciências no PEC-Formação de Professores. In: \_\_\_\_\_ **Uma experiência de Formação de Professores: PEC Programa de Formação Continuada**. 1. ed. São Paulo: Imprensa Oficial, v. 1, 2006. p. 81-88.
- Oliveira, A.D. **Biodiversidade e museus de ciências: um estudo sobre transposição museográfica nos dioramas**. São Paulo: USP: Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências - Modalidades Física, Química e Biologia, 2010.
- Rovíra, M.P.G.; Sanmartí, N. Las bases de orientación: un instrumento para enseñar a pensar teóricamente em biología. **Alambique – Didáctica de las Ciencias Experimentales**, v. 16, p. 8-20, abril 1998.
- Salgado, M. **A Transposição Museográfica da Biodiversidade no Aquário de Ubatuba: estudo através de mapas conceituais**. São Paulo: USP: Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências - Modalidades Física, Química e Biologia, 2011.
- Simonneaux, L.; Jacobi, D. Language constraints in producing prefiguration posters for Scientific exhibition. **Public Understand Sci**, v. 6, p. 383-408, 1997.
- Imagens:
- Tópicos de Biologia. Disponível em: <<http://topicosdecienciasdanatureza.blogspot.com.br/2012/04/citologia-2-em.html>>. Acesso em: 01 agosto de 2013.
- Wikipédia. Disponível em: <[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/common/c/c7/Célula\\_Eucarionte.JPG](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/common/c/c7/Célula_Eucarionte.JPG)>. Acesso em: 01 agosto de 2013.