

# TRANSPosição DIDÁTICA – ANALÓGICA E METAFÓRICA DAS LIGAÇÕES QUÍMICAS NO LIVRO DE ENSINO MÉDIO

## DIDACTIC TRANSPOSITION – ANALOGIC AND METAPHORIC OF CHAMICAL CONNECTIONS IN THE SECONDARY SCHOLL BOOK

Janaina Rodrigues da Silva<sup>1</sup>

Suely Alves da Silva<sup>2</sup>, Heraldo Vitorino de Farias<sup>3</sup>, Marieta Pereira de Queiroz<sup>4</sup>

<sup>1</sup>UFRPE/Departamento de Educação, janainasilv@oi.com.br

<sup>2</sup>UFRPE/Departamento de Educação, suelyalves@yahoo.com

<sup>3</sup>STPN/Departamento de Educação/ getsemani@uol.com.br

<sup>4</sup>UFRPE/Departamento de Educação / marietaqueiroz@gmail.com

### Resumo

O presente trabalho aborda questões relevantes sobre a transposição didática entre o saber científico das ligações químicas, apresentado nos livros técnico-superiores e o saber escolar, retratado nos livros de ensino médio, os mais comumente adotados pelos professores das escolas públicas e privado do Recife. A análise dos livros didáticos aconteceu em conformidade com os critérios fundamentados nas analogias e metáforas, onde se observou também a historicidade, bem como a aplicabilidade do conteúdo. Critérios estes que julgamos ser de suma importância à construção das ligações químicas pelo educando. Ainda, observaram-se as possíveis supressões, deformações e transformações no sentido de adaptação ou adequação do conhecimento científico frente, aos que os livros didáticos apresentam.

**Palavras-chave:** transposição, analogias, metáforas e ligações químicas.

### Summury

The present work approaches relevant questions about the didactic transposition. Between the scientific knowledge of chemical connections, retracted in the technical-master books and the school knowledge, retracted in the secondary school books, the most curvent adapted by the teachers of public and private school in Recife. The analysis of the didatic books happens according to the discernment based on the analogies and metaphors, in what it was also observed the history e the applicability of the contents. We consider these discernments extremely important for the construction of chemical connections by the students. In addiction, we can observe some possible suppressions, de formations and transformations to the effect that adaltation or adequateness of the scientific knowledgface that the didactic books present.

**Word - key:** transposition, analogies, metaphores and chemical connections.

## Introdução

O termo transposição didática foi historicamente utilizado pela primeira vez em 1975 pelo francês Michel Verret. Ele defendia que a transposição didática tem por função tornar os saberes selecionados da cultura efetivamente transmissíveis e assimiláveis. Em 1980, Yves Chevallard resgata tais idéias que constitui um dos pilares da educação matemática na atualidade (BROCKINGTON; PIETROCOLA, 2005). Diante de tal tema, sentimos a necessidade em buscar o significado da palavra *transposição* que segundo Houaiss (2004) significa: [...] ato ou efeito de transpor-se – alterar a ordem de colocação, transferir, adaptação, sinonímia de deslocamento. De acordo com as leituras feitas, compreendemos que transposição didática é a arte de transformação ou criação do conhecimento científico em um saber entendido, que seja possível sua popularização no âmbito escolar. Diante de tal pressuposto, o *saber* é classificado por Chevallard em: sábio ou acadêmico e o escolar. O primeiro é o produzido pela comunidade científica, isto é, pela universidade. Apresenta uma linguagem peculiar da academia, que na maioria das vezes é descontextualizado, sendo o tipificado pelas universidades, com o intuito de problematizar ou solucionar algo tido como verdade no senso comum. O saber escolar diz respeito à sala de aula, valorizando uma relação tríplice entre o aluno, o professor e o saber, resultando na transposição didática (MENEZES, 2006), conforme figura abaixo:

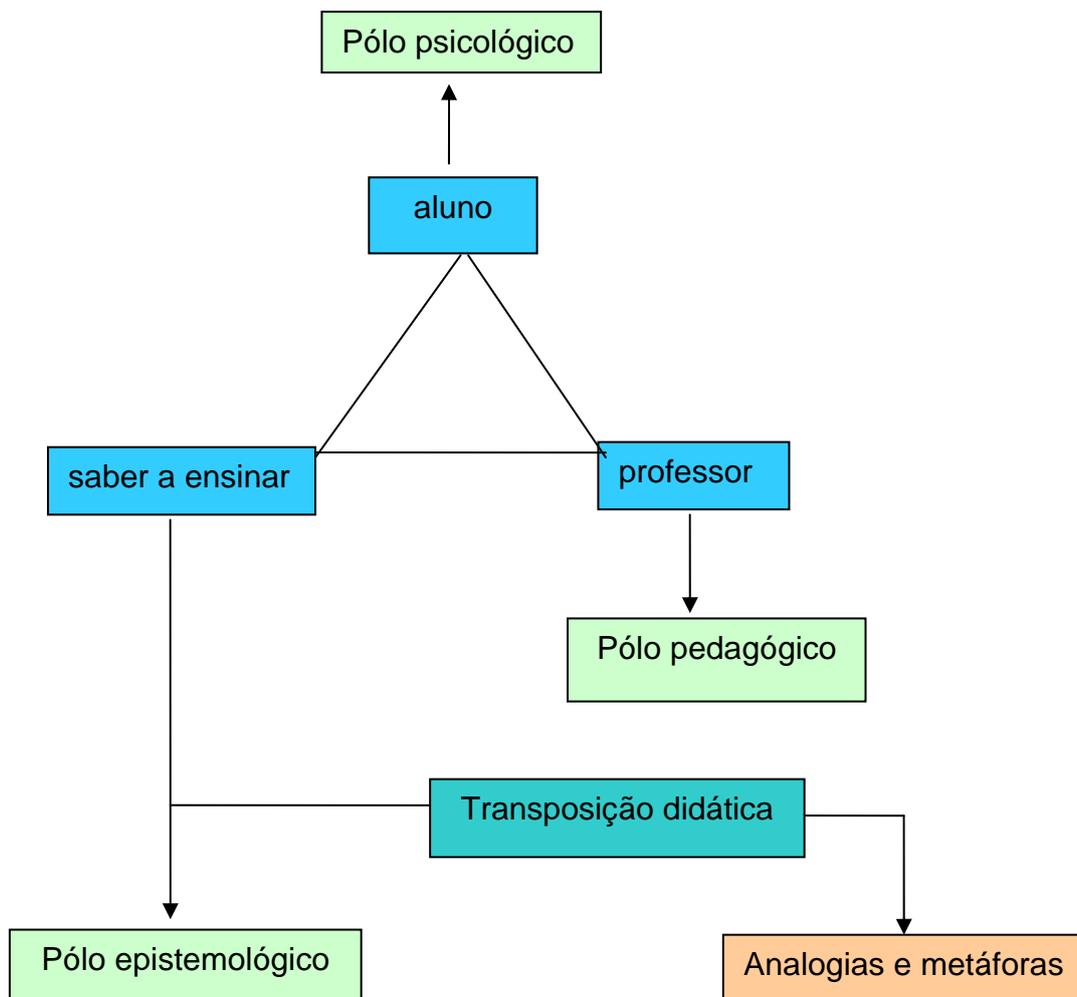


Figura: transposição didática e estratégica de aprendizagem

Oriundo da transposição didática e do saber científico, o livro didático sofre algumas supressões, deformações e invenções (PAIS, 2002) com o intuito de facilitar a aprendizagem dos educandos. Entretanto, acabam por desconsiderar, na maioria das vezes, discussões sobre o contexto social e os conhecimentos prévios do aluno, tais como as analogias e metáforas, que ao serem conhecidas pelos educandos, se constituem um instrumento estratégico-conceitual que subsidiam a construção do conhecimento. As analogias e metáforas, quando fazem parte do *meio* que o educando está inserido, podem ser utilizadas como estratégias didáticas e conceituais, quando são devidamente planejadas. Mas o que se percebe é a omissão destas na abordagem dos livros didáticos por deixarem de mencionar tais aspectos relevantes à construção do saber (NAGEM, 1997).

Enfocaremos como se apresenta a abordagem dos livros didáticos de química, os mais comumente adotados pelos professores da rede pública e privados da região metropolitana do Recife, no tocante às ligações químicas..

### **Problema**

Nos livros didáticos há a presença das analogias e metáforas, como transposição didática entre o saber científico e o escolar, assim como suas contribuições e influências na compreensão e construção do saber, bem como a elaboração de modelos às ligações químicas?

### **Objetivo**

Fazer uma interface entre o saber científico e o escolar das ligações químicas, pautados com o uso das analogias e metáforas para construção de modelos científicos, em alguns livros didáticos de química, de acordo com a bibliografia estudada.

### **Metodologia**

Os critérios de análise dos livros didáticos (tabela) foram estabelecidos de acordo com o que percebemos ser relevante à construção e universalização do conhecimento pelo educando, de modo a respeitar toda criatividade e saberes prévios dos mesmos, contribuindo assim na formação de um indivíduo crítico e capaz de transformar o meio em que vivi.

Baseado na proposta de serem utilizadas as analogias e metáforas como estratégias didático-conceitual, vem ser de suma importância observar a existência das discussões referentes ao uso, valorização, construção e elaboração das mesmas para subsidiar as ligações químicas (MORTIMER, MÓL1994). Procuramos observar além do conteúdo, exercícios ou alguma atividade sugerida que pudessemos interpretar como verificação de aprendizagem, bem como as atividades de intervenção pedagógica contida no manual do professor, que resultasse no uso de analogias e metáforas, como forma de transposição didática. Por tal pressuposto, entendemos que tais discussões poderiam permear na apresentação do saber escolar das ligações químicas existentes nos livros didáticos. No critério historicidade, a escolha se deu por valorizar e resgatar a produção científica, de acordo com a nossa concepção, em humanização de uma ciência não dogmática (MORTIMER, MÓL 1994).

**Tabela: critérios para a análise dos livros didáticos**

Livro didático	Critérios de análise
1. FONSECA, M. R. <b>Da Interatividade química: cidadania, participação e transformação.</b> Volume único. São Paulo: editora FTD, 2003.	a) Historicidade; b) Conteúdo de ligações químicas (dicotomia entre as ligações químicas); c) Construção de modelos alternativos através do uso de analogias e metáforas.
2. SANTOS, W. L. P., MÓL, G., <b>Química e sociedade.</b> Volume único. São Paulo: editora Nova Geração, 2005.	a) historicidade b) Conteúdo de ligações químicas (dicotomia entre as ligações químicas);
3. SARDELA, A., FALCONE, M. <b>Química: série Brasil.</b> Volume único. São Paulo: editora Ática, 2005.	b) Conteúdo de ligações químicas (dicotomia entre as ligações químicas); c) Valorização e estímulo aos modelos mentais dos educandos através de exercícios. d) Uso de analogias e metáforas apresentadas no desenrolar do conteúdo.
4. CARVALHO, G. C., SOUZA, C., L. <b>Química para o ensino médio.</b> Volume único. São Paulo: editora Scipione, 2003.	b) Conteúdo de ligações químicas (dicotomia entre as ligações químicas).
5. USBERCO, J., SALVADOR, E. <b>Química geral.</b> Volume um. São Paulo: editora Saraiva, 2005.	b) Conteúdo de ligações químicas (dicotomia entre as ligações químicas).
6. USBERCO, J., SALVADOR, E. <b>Química</b> Volume único. São Paulo: editora Saraiva, 2006.	b) Conteúdo de ligações químicas (dicotomia entre as ligações químicas); c) Valorização e estímulo aos modelos mentais dos educandos através de exercícios. d) Uso de analogias e metáforas apresentadas no desenrolar do conteúdo.
7. NOVAIS, V. L., D., <b>Química</b> volume único. São Paulo: editora Atual, 1996.	b) Conteúdo de ligações químicas (dicotomia entre as ligações químicas); c) Valorização e estímulo aos modelos mentais dos educandos através de exercícios. d) Uso de analogias e metáforas apresentadas no desenrolar do conteúdo.

Sendo oriundo da transposição didática e do saber científico, o saber escolar sofre algumas supressões e ou transformações, que na maioria das vezes, desconsidera o meio e os conhecimentos prévios que o educando possui, quando não deixam de mencionar inúmeros aspectos relevantes para que haja melhor construção do saber (MENEZES, 2006). Buscamos fazer uma interface entre o saber científico e o escolar, de acordo com a bibliografia estudada, tanto dos livros técnico – científicos que são os mais comumente utilizados pela academia, particularmente os livros de química geral e orgânica do ensino superior. Foi analisado o conteúdo abordado, ligações químicas, de acordo com os critérios estabelecidos para a análise dos mesmos, (tabela).

## Resultados e discussões

Para ser eficazmente aplicada como estratégias didáticas, as analogias e metáforas, fazem-se necessária a compreensão de tais termos, pois são muito empregados no cotidiano e até mesmo no meio científico apresentando o mesmo significado. Genericamente, as analogias significam relação entre dois domínios explícitos ou diretos, que se deseja comparar, ou seja, um conhecimento novo e um já familiar ao sujeito que aprende, sendo aplicada ainda tanto na explicação, quanto na criatividade e solução de problemas de um novo conhecimento. As metáforas são comparações entre domínios implícitos ou indiretos, que não coincidem; saberes que foram internalizados e um novo que seja desconhecido ou parcialmente conhecido. Desde os primórdios, estas são utilizadas e recomendadas com o fim de facilitar a compreensão e aprendizagem, por exemplo, Kekulé comparou o fenômeno da ressonância do anel benzênico com uma cobra que, em chamas, mordida sua própria cauda, e assim, girava sem parar (USBERCO, SALVADOR, 2000). Ainda, Faraday, que chegou a recomendar o uso de analogias, com o fim de facilitar o desenvolvimento e compreensão de suas pesquisas:

Creo que em la práctica de la ciencia física, la imaginación debería ser ejercitada para presentar la materia investigada desde todos los puntos de vista posibles, e incluso imposibles; para buscar analogias de semejanza y, digámoslo así, de oposición, inversas o contrapuestas (...). No podríamos razonar sobre la electricidad sin concebirla como un fluido, o una vibración, o alguna outra forma o estado (BERKSON 1974 apud DÍAZ 2004, p.82 de la traducción castellana).

Além do mais, entendemos que as analogias e metáforas também são formas de transposição didática, pois também é uma maneira de contextualização do conhecimento, desde que pertença ao contexto social em que o educando está inserido, ou seja, esteja presente no cotidiano do mesmo (ASTLFI, DELEVAY, 1990).

Em conformidade com os critérios de análise à construção e universalização do conhecimento que foram fundamentados de acordo com as analogias e metáforas, vimos ser de extrema importância, observar o *conteúdo* e a historicidade nos livros didáticos (tabela). Percebemos que a maioria há a distinção entre as ligações covalentes e iônicas e não uma continuidade entre ambas (USBERCO, SALVADOR, 2006), pois quando não é possível à formação da primeira, ocorrerá à segunda, sendo caracterizada a transferência espontânea de elétrons, ocorrendo assim uma dicotomia encontrada nos livros 1, 2, 3 (tabela), embora os dois primeiros livros enfatizem a atração eletrostática como arcabouço principal. Ainda, todos os livros enfatizam a regra do octeto como pilar das ligações químicas, sendo pouco mencionadas as exceções 1, ou ainda se quer comentam 4, 3, bem como a historicidade de tal regra.

Observamos que por unanimidade, os autores abordam o conteúdo de forma estanque, compartimentada e dogmática, por não relacionar os capítulos entre si, apresentando verdades irrefutáveis (MORTIMER, MÓL, 2004). Ainda, não é considerado em nenhum dos livros, o estado intermediário de baixa condutividade de alguns compostos iônicos, por exemplo, o  $TiCl_3$ ,  $AlCl_3$  e o  $BeCl_3$ , apesar de serem constituídos de metal e ametal, que são uma exceção por assumir caráter molecular (DÍAZ, 2003).

Quanto à *historicidade*, por ser um processo social, valoriza as dificuldades que os cientistas sofreram até chegar ao ápice da descoberta, não é retratado nos livros, bem como surgiu à teoria do octeto (NAGEM, 1997). Nos item c, d, e 3, 7, referentes aos critérios, apenas o 'd', foi encontrado de maneira muito discreta 7, proporcionando ambigüidade, por não explicar a aplicabilidade ou em não permitir que os educandos se envolvam como protagonistas (conforme o quadro comparativo).

## **Conclusão**

Em conformidade aos critérios estabelecidos, percebemos ser de suma importância, a valorização, construção e produção do educando. Diante do posicionamento político na educação, o livro ainda trata este como uma tábula rasa, apesar de algumas das pesquisas educacionais, por desconsiderar os modelos mentais, bem como as analogias e metáforas nas estratégias didático-conceitual do saber.

## **Agradecimentos**

Ao departamento de educação da UFRPE e a todas as editoras que gentilmente forneceram os exemplares, sendo possível a realização deste trabalho.

## **REFERÊNCIAS**

Fonseca (Reis, Marta). **Da Interatividade química: cidadania, participação e transformação**. Volume único. São Paulo: editora FTD, 2003.

SANTOS (MÓL, G., W. L. P.) **Química e sociedade**. Volume único. São Paulo: editora Nova Geração, 2005.

SARDELA (Antônio), FALCONE (Marly) **Química: série Brasil**. Volume único. São Paulo: editora Ática, 2005.

CARVALHO (Camargo, Geraldo), SOUZA (Lopes, Celso) **Química para o ensino médio**. Volume único. São Paulo: editora Scipione, 2003

USBERCO (João), SALVADOR (Edgard). **Química geral**. Volume um. São Paulo: editora Saraiva, 2005.

\_\_\_\_\_. **Química** Volume único. São Paulo: editora Saraiva, 2006.

NOVAIS (Duarte, Vera Lucia) **Química** volume único. São Paulo: editora Atual, 1996.

GODOY (A. L.) sobre la estructura de las analogías en ciencias, **Enseña de la ciencia**, v. 27 n. 8, p1-2. , agos 2002.

MOREIRA (Marco, Antônio) **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: Pedagógicas e Universitária, 1999, p. 151-163.

MENEZES (Brito, Anna Paula) **Contrato didático e transposição didática: inter-relação entre os fenômenos didáticos na iniciação à álgebra na 6ª série do ensino fundamental**. 2006. Tese (doutorado em educação) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, p. 30-42.

MOTIMER (Fleury, Eduardo), MÓL (Souza, de Gerson) Regra do octeto e teoria da ligação química no ensino médio: dogma ou ciência? **Química nova**. V. 2, n. 17, p. 243-250, 1994.

MAHAN (M., Bruce), MYERS (J., Rollie) **Química um curso universitário**, 4 ed., São Paulo: Edigard blücher 1995, p.550.

NAGEM (R., L.) Expressão e recepção do pensamento humano e sua relação como processo de ensino e aprendizagem no campo da ciência e da tecnologia: imagens, metáforas e analogias. **Seminário de metodologia de ensino na área da educação em ciências**. Concurso público para o magistério superior no centro federal de educação tecnológica de Minas Gerais. Belo Horizonte, p.55. 1997.

DÍAZ (J. A.) El papel de las creatividad del campo eletromagnético de Maxwell como caso paradigmático de la historia de las ciencias. **Enseñanza y divulgacion de las ciencias**, v.1, n.3, p.188-2003.

BROWN (L., Theodore), LEMAY (Eugene LeMay H.), BURSTEN (E., Bruce.) **Química: ciência central**. Rio de Janeiro: livros textos e científicos, 1999. p. 163-166.

PAIS (Carlos, Luiz) **Didáticos da matemática: uma analise da influencia francesa**. Belo Horizonte: ed. Autêntica, 2002. p.17-26.

USBERCO (João), SALVADOR (Edgard). **Química orgânica**. V. 03. São Paulo: editora Saraiva, 2000.

BROCKINGTON (Guilherme), PIETROCOLA (Maurício) **Serão as regras da transposição didática aplicáveis aos conceitos de física moderna?** Investigação em ensino de ciências, v.10 , n.3., p.1-15, dez 2005.

ASTLFI (Pierre, Jean), DELEVAY (Michel) A didática das ciências. 10 ed. Campinas, São Paulo: editora papyrus, 1990, p. 47-62.

HOUAISS (Antonio). **Minidicionário Houaiss da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2.<sup>a</sup> ed. 2004.