

# ANALISANDO AS PESQUISAS ENVOLVENDO TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA DE CONTEÚDOS QUÍMICOS PUBLICADAS NO BRASIL

## ANALYZING THE RESEARCH INVOLVING DIDACTIC TRANSPOSITION OF CHEMICAL CONTENTS PUBLISHED IN BRAZIL

Ehrick Eduardo Martins Melzer<sup>1\*</sup>, José Euzébio Simões Neto<sup>2</sup> e Flávia Cristiane Vieira da Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Paraná – Setor Litoral – Matinhos - PR

<sup>2</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco – Recife - PE

**Resumo:** O presente trabalho buscou realizar um levantamento bibliográfico para identificar e analisar as pesquisas sobre transposição didática envolvendo conhecimentos químicos no Brasil. Optamos pela noção de transposição apresentada por Chevallard, na qual o saber sofre transformações quando deixa a esfera científica e se aproxima da esfera escolar. Encontramos seis dissertações de mestrado e sete trabalhos em anais de eventos (especificamente dois no ENPEC e cinco no ENEQ) sobre o tema. Nossos resultados direcionam para uma produção crescente de trabalhos de transposição didática envolvendo conteúdos químicos. Nas dissertações, percebemos a tendência de trabalhar com temas fundamentais, como modelos atômicos e ligações químicas. Nos eventos, observamos o crescimento de publicações sobre o tema, que pode refletir num crescimento do número de programas de pesquisa em ensino de interessados nesta perspectiva de trabalho com a transposição didática.

**Palavras-chave:** transposição didática, ensino de química, tendências de pesquisa.

**Abstract:** This study attempts to make a literature review to identify and analyze the research on didactic transposition involving chemical knowledge in Brazil. We chose transposition notion by Chevallard, in which knowledge is transformed when it leaves the scientific sphere and approaches the school sphere. We found six master degree's dissertations and seven papers in conference proceedings (specifically two in the ENPEC and five in ENEQ) on the subject. Our results points to a growing production of didactic transposition work involving chemical content. In dissertations, we see the tendency to work with key issues such as atomic and chemical bonding models. In events, we observed the growth of publications on the subject, which may reflect a growing number of research programs in education interested in this work perspective with the didactic transposition.

**Keywords:** didactic transposition, chemistry teaching, research trends.

## 1. Introdução

O conceito de transposição didática foi cunhado pelo sociólogo Michel Verret, em sua tese defendida na Universidade de Paris V, na França, em 1975. Em meados da década de 1980, tal noção foi reorganizada, aprofundada e ampliada por Yves Chevallard, no âmbito da didática da matemática.

---

\* ehrickmelzer@yahoo.com.br

O saber científico, construído nos centros de pesquisa e desenvolvimento, difere do saber escolar em natureza e finalidade – este é o elemento central da noção de transposição didática. Para Chevallard (1991), existem três tipos de saberes envolvidos no processo de transposição didática: saber sábio, saber a ensinar e saber ensinado. Dois processos de transposição modificam esses saberes. O primeiro, chamado transposição didática externa, transforma o saber sábio em saber a ensinar, e é externo ao ambiente escolar. O segundo, que ocorre intramuros da sala de aula, é denominado transposição didática interna.

Embora inicialmente pensado no âmbito da educação matemática, o estudo da transposição didática pode ser aplicável ao ensino de ciências naturais. Essa possibilidade foi levantada pelo próprio Chevallard (NEVES; BARROS, 2011), e bem discutida por Astolfi e Develay (1990).

No Brasil, a pesquisa em transposição didática tem destaque maior na Matemática, pela origem da noção, e na física. Porém, percebemos um crescimento na ocorrência de trabalhos envolvendo conceitos químicos nos eventos e publicações da área, fazendo emergir a necessidade de observar as tendências de produção e possível formação de programas de pesquisa.

Diante do exposto, apresentamos o objetivo deste trabalho: realizar um levantamento bibliográfico para identificar e analisar as tendências de pesquisas sobre a transposição didática envolvendo conhecimentos químicos no Brasil.

## 2. A transposição didática de Chevallard

Chevallard (1991) defende que todo o conteúdo de ensino vem de um saber anterior, produzido nas comunidades científicas, que é transposto para os manuais de ensino e livros didáticos e, posteriormente, inserido na sala de aula: um conteúdo de saber que foi designado como saber a ensinar sofre uma série de transformações e adaptações que o tornarão capaz de tomar seu lugar entre os objetos de ensino. O trabalho que faz a passagem de um objeto de saber a ensinar e por fim um objeto de ensino é conhecido como transposição didática (CHEVALLARD, 1991). A transposição didática permite uma compreensão didática e epistemológica do percurso de formação dos diferentes saberes: saber sábio (ou saber científico), saber a ensinar (ou saber a ser ensinado) e saber ensinado; além de permitir a compreensão de como um saber é transformado, moldado e adaptado para atender a certas demandas sociais.

O saber sábio pode ser entendido como sinônimo de saber acadêmico, saber de referência, saber erudito ou saber científico. Esse é fechado, restrito, altamente especializado e dotado de uma simbologia própria. Somente aqueles que são iniciados têm o grau de especialização para lidar, compreender e decodificar esse tipo de saber. Para Brousseau (1999), é na atividade de produção dos saberes que o matemático ou o cientista tem de lidar com inúmeras questões para constituir e formular o saber sábio. Porém, como frisa esse autor, esta tarefa é complicada.

Antes de divulgar o produto de suas pesquisas, aquilo que se pensa ter descoberto, um investigador deve “distinguir o labirinto das reflexões, aquelas que são suscetíveis de se

transformar num saber novo e interessante para os outros” (BROUSSEAU, 1999, p.36). O pesquisador no contexto de criação de uma lei ou teoria, “despersonaliza, descontextualiza e destemporiza o máximo possível seus resultados” (BROUSSEAU, 1999, p. 37), o que caracteriza um processo de grande valia para seus pares. Este trabalho é indispensável para que o leitor possa tomar consciência destes detalhes e convencer-se da sua validade sem fazer ele próprio o mesmo caminho com vista à sua descoberta, se beneficiando das possibilidades que eles oferecem a sua utilização. Nesta visão, o autor subentende que no saber sábio se opera uma transposição, necessária para que o leitor compreenda aquilo que se tenta transmitir, interpretando e adaptando um denominado saber de acordo com suas necessidades e expectativas. Porém, Pinho-Alves entende que o produto saber sábio não reflete certas características do processo de construção da ciência:

É conveniente notar que o produto não reflete o processo, pois omite todo o contexto no qual o cientista esteve imerso, assim como não explicita a linha de pensamento durante o processo investigatório. O produto – saber sábio – apresenta-se limpo, depurado e em linguagem impessoal, não retratando os eventuais detalhes de sua construção. Esta diferença entre o processo e o produto assinala a descontextualização, a despersonalização e a reformulação que ocorre com o saber já na esfera do saber sábio (2000, p. 179).

Nesse sentido, podemos compreender que o produto saber sábio é aquele produzido no bojo da pesquisa, dentro de uma comunidade acadêmica, pelo pesquisador. Inicialmente, tem uma linguagem pessoal e altamente codificada, que passa por um processo de despersonalização, desincretização e descontextualização para tornar-se o produto saber sábio, que é publicável em periódicos, comunicação em eventos, livros técnicos ou outras formas de comunicação possíveis.

O saber a ensinar, traduzido também como saber a ser ensinado, de acordo com Chevallard (1991), é oriundo do saber sábio. Totalmente reorganizado e apresentado de forma mais simplificada, tem como objetivo ser de fácil compreensão para o aluno. Em tempo: o processo de transposição didática desenvolve um novo saber que tem por objetivo ser ensinável a um determinado grupo de estudante, formando o que se entende por saber a ensinar:

O cerne da transposição didática está em se aceitar a premissa que esta esfera não gera um saber científico – mas gera um novo saber! Sua função é transformar o saber sábio, que se apresenta em forma não adequada ao ensino, em material “ensinável” inserido em um discurso didático com regras próprias. Assim como saber sábio é submetido a regras e linguagem específicas, o saber a ensinar tem suas regras próprias (PINHO-ALVES, 2000, p.226).

Portanto, o saber a ensinar, diferente do saber sábio, segue uma nova organização de crescente dificuldade, linearidade e de caráter cumulativo, possuindo uma linguagem diferente, voltada para a compreensão do aluno que está inserido na sala de aula. O caráter atemporal se manifesta de certa forma nesta linearidade, podendo encobrir muitas vezes o real tempo e as idas e vindas, como os conflitos e embates, no desenvolvimento de uma explicação científica. Nos livros didáticos, e em outras publicações direcionadas para o sistema didático, esse saber se faz presente, orientando e imprimindo o que deve ser ensinado, numa determinada ordem

didática. Esse patamar de saber, diferentemente do saber sábio, traz uma ideia de que a ciência é fechada, uma verdade absoluta, encoberta por segurança e simplicidade tanto na linguagem quanto nos conceitos envolvidos. A terceira modalidade de saber é denominada de saber ensinado.

De acordo com Astolfi et al (1997) e Chevallard (1991), o saber ensinado é aquele comunicado em sala de aula, dentro do sistema didático, caracterizado pela figura do professor, que prepara sua aula e interpreta o saber a ensinar, ou seja, faz uma transposição didática associada a seus anseios e necessidades, selecionando, modificando e reorganizando os saberes a fim de torná-los ensináveis, dependendo de sua experiência e do tempo que dispõe em aula para ensinar um determinado conteúdo. Assim, é o professor que define as fontes de saber a ensinar que serão usadas para construção do saber. Essa etapa é definida como uma transposição ligada ao que os livros didáticos comunicam, à experiência do professor e às pressões de grupos variados, atuantes na escola.



Figura 1 – Triângulo das situações didáticas. (SILVA; SIMÕES NETO; SILVA, 2015)

Nesse sentido, Chevallard (1991) considera que existem duas etapas onde ocorrem essas modificações e transformações do saber: a primeira é denominada de etapa *strictu sensu* (Externa) e a segunda, definida como *lato sensu* (Interna). Brito Menezes (2006) apresenta uma explicação sucinta e clara sobre cada etapa: podemos concluir que o fenômeno da transposição didática ocorre, a princípio, em duas etapas: uma externa a sala de aula, onde o saber sobre influências sociais para a sua escolha de acordo com o momento histórico; e outro que ocorre no interior da sala de aula, que tem no professor, através da sua relação com o saber em jogo, seu ator principal”. (BRITO MENEZES, 2006).

A diferenciação entre as etapas de transposição é indispensável para se compreender como um dado saber é modificado, a fim de se tornar um objeto didático veiculado no sistema de ensino. Astolfi et al (1997) apresentam uma sistematização dessas duas etapas da transposição didática, conforme a figura 01:



Figura 1 – Esquema de Funcionamento da Transposição Didática. (MELZER, 2012)

Na discussão da transposição didática dos diferentes patamares do saber (sábio, a ensinar e ensinado), Chevallard (1991) elenca elementos que conduzem esse processo, não diretamente ligados a textualização dos saberes, com maior aplicabilidade na reflexão do pesquisador ou professor que usa a teoria para compreender e avaliar a sua prática docente, são eles: noosfera, vigilância epistemológica, ruptura epistemológica, controle social da aprendizagem, cronogênese e topogênese. A noosfera, de acordo com Chevallard (1991), pode ser compreendida como uma instância essencial para o funcionamento didático, sendo responsável pela interação do sistema de ensino com o entorno social, sendo por ele considerada o “coração” da transposição didática e a “esfera que pensa”:

Ali se encontram todos aqueles que, para tanto ocupam os pontos principais do funcionamento didático, se enfrentam com os problemas que surgem do encontro com a sociedade e suas exigências, ali se desenvolvem os conflitos, ali se levam a cabo as negociações, ali se amadurecem as soluções (CHEVALLARD, 1991, p. 24).

A noosfera opera um delicado equilíbrio, no ato de transpor os saberes. De um lado, o círculo de pesquisadores e especialistas buscando maneiras de fazer boas transposições, do outro, um grupo (no qual se destacam os autores e as editoras de livros didáticos) que preza por qualidade, mas acima de tudo, querem manter a relação positiva de custo/benefício para o saber.

A vigilância epistemológica, definida por Chevallard (1991), se faz no momento em que o profissional docente, pesquisador ou qualquer outro ator social questiona a natureza de um determinado saber, que se encontra no livro didático ou em outro texto de saber. Vale lembrar que esta não é uma tarefa simples, pois necessita que o ator tenha conhecimento sobre a construção do saber que está sendo “vigiado”. Quando o professor toma consciência do processo de transposição didática, através de vigilância epistemológica, entendendo que um determinado objeto de ensino não é uma manifestação literal do saber sábio, mas um saber a ensinar que foi modificado em sua natureza, ocorre a ruptura epistemológica. Nesse sentido, Chevallard (1991) lembra que o objeto didático, dentro de um contexto de ruptura epistemológica, perdeu a sua transparência.

O controle social da aprendizagem, na visão de Chevallard (1991), se faz na figura do docente, quando exerce um controle na tarefa de ensinar um conteúdo, escolhendo aquilo que é mais relevante de acordo com as necessidades dos alunos, sem necessariamente ter o conhecimento da ruptura epistemológica.

Por fim, a cronogênese e a topogênese relacionam-se a tempos de diferente natureza como argumenta Chevallard (1991). A cronogênese, ou tempo de ensino (CÂMARA DOS SANTOS, 1997) está ligada ao tempo determinado pela instituição de ensino, para o professor ensinar um determinado conteúdo. O único controle que o docente tem sobre este processo seria o de acelerá-lo ou retardá-lo e, para o aluno cabe a tarefa de responder se o conteúdo foi aprendido, ou não, através de um sistema de avaliação. A topogênese, ou tempo de aprendizagem (CÂMARA DOS SANTOS, 1997) é o tempo utilizado pelo professor no processo de ensino, determinando todas as etapas, que julgar necessárias, para que o aluno possa construí-lo.

Chevallard (1991) também definiu outros elementos como diretrizes para formação do saber a ensinar. É baseado nesses elementos que Astolfi e colaboradores (1997), formularam regras para melhor compreender e sistematizar os processos presentes na transposição:

**Regra 1 – A modernização dos Saberes:** Astolfi et al (1997) lembram que dentro de um sistema de ensino o saber precisa ser constantemente atualizado para estar de acordo com o avanço tecnológico da sociedade, para que não se torne um saber sem utilidade.

**Regra 2 – Atualização do Saber a Ensinar:** Pode ocorrer devido a alguns motivos, como por exemplo, tornar o saber a ensinar mais atual e com utilidade social ou para retirar saberes que não estão mais de acordo com o entorno social, ou seja, que se tornaram banalizados e não precisam mais ser ensinados, dando lugar a novos saberes e novas demandas sociais.

**Regra 3 – Articulação do saber “novo” com o “antigo”:** O saber “novo” nem sempre vem em substituição de um mais “antigo”, pois pode ocorrer a articulação entre os dois. No entanto, esta deve ser cuidadosa, pois o que é “novo” não pode refutar completamente o “antigo”.

**Regra 4 – Transformar um saber em exercícios e problemas:** Na transposição didática, os saberes sábios são selecionados de acordo com o seu grau de dificuldade e da sua possibilidade de se tornarem objetos de ensino, que culminem em problemas e exercícios. Aqueles conteúdos acadêmicos de difícil compreensão e pouca possibilidade para o desenvolvimento de exercícios são excluídos do manual didático.

**Regra 5 – Tornar um conceito mais compreensível:** O aluno tem dificuldade em decifrar uma linguagem repleta de símbolos, códigos e matemática mais complexa, características típicas dos estudos presentes no meio acadêmico. Assim, a noosfera retira esses códigos e símbolos e os substitui por sinônimos que estejam mais adequados. Neste processo alguns entraves ao entendimento de um conceito podem ser eliminados.

Em síntese, para que o ensino de determinado elemento do saber seja possível, esse deverá ter sofrido certas transformações que o tornam apto para ser ensinado. Essas transformações, conforme Brito Menezes (2006) estão acompanhadas de supressões, acréscimos, deformações e criações didáticas, constituindo um conjunto de modificações que atinge o saber sábio, até chegar à sala de aula, na forma de saber a ensinar e saber ensinado, após trabalho do professor intramuros da sala de aula.

### 3. Metodologia

Realizamos um levantamento bibliográfico para identificar e analisar as pesquisas desenvolvidas no Brasil envolvendo a transposição didática de conteúdos químicos, em produções acadêmicas mais elaboradas (dissertações de mestrado e teses de doutorado), periódicos nacionais de relevância dentro da classificação Qualis da CAPES e trabalhos publicados nos anais de dois eventos de destaque no país, a saber: Encontro Nacional de Ensino de Química – ENEQ (edições de 2008, 2010, 2012 e 2014) e Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC (edições de 2009, 2011, 2013 e 2015).

A busca pelas teses e dissertações foi feita a partir da biblioteca digital brasileira de teses e dissertações, banco de teses da CAPES e sites de programas de pós-graduação em ensino das ciências ou educação, buscando pela expressão-chave “transposição didática”. Ainda, fizemos uma pesquisa residual no portal de buscas “google acadêmico”, procurando pelas palavras “tese”, “dissertação”, “transposição didática” e “química”.

Para periódicos, buscamos publicações em todos os números das revistas listadas nos extratos A1, A2 e B1, em âmbito nacional, totalizando quatorze revistas. Buscamos os títulos, palavras-chave e nos resumos (quando existentes) os termos “transposição didática”, “química” e “mediação didática” (LOPES, 1997), e encontramos um artigo publicado sobre a transposição didática na química na revista “Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias” (B1). Existem trabalhos que analisam as tendências de produção em transposição didática de conteúdos da física (física moderna, na revista *Investigações em Ensino das Ciências*) e biologia (cadeia alimentar, na *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*).

Tal situação pode ser verificada no trabalho de Weckerlin e Machado (2013), que buscaram identificar a produção brasileira sobre a transposição didática no ensino das ciências, em periódicos do extrato A1: nenhum trabalho envolvendo conceitos químicos foi publicado.

Em relação aos eventos, devido à dimensão e relevância para a pesquisa em ensino de química, escolhemos dois eventos, para consulta aos anais, conforme supracitado: Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) e Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Buscamos os mesmos termos utilizados na pesquisa por periódicos, observando também título do trabalho, palavras-chave e resumo, também quando estes estavam disponíveis.

Diante do exposto, apresentaremos os resultados da nossa pesquisa para dissertações e teses, anais de evento e periódicos, apresentando algumas tendências na pesquisa acerca da transposição didática na química em âmbito brasileiro.

### 4. Resultados e discussão

Apresentamos os resultados e discussão em duas partes: a primeira relativa as dissertações e teses e a segunda relativa aos trabalhos publicados em anais de eventos.

#### Dissertações e teses

Encontramos seis produções acadêmicas, todas dissertações de mestrado, desenvolvidas em cinco estados diferentes, com destaque para Bahia com dois trabalhos. Todas as dissertações

foram defendidas entre 2010 e 2012, com a maior parte defendida em 2011: quatro, o que equivale a 66,7% do total, aproximadamente. A tabela 1 apresenta um resumo dos principais dados das dissertações encontradas.

A maior parte dos trabalhos tem caráter documental, exceção aos que trabalham com a formação inicial de professores de química. Duas propostas diferentes são feitas para o conteúdo modelos atômicos, uma com foco no trabalho do professor, e outra buscando comparar o saber a ensinar presente em diversos livros didáticos para o ensino de química. Destacamos que todos os conteúdos trabalhados apresentam relação com átomos e moléculas.

Tabela 1 – Dissertações em programas de Pós-Graduação

Ano	Título	Autor/Origem	Conceito
2010	Formação e atuação do professor de química: um estudo sobre a transposição didática dos modelos atômicos.	SANTANA (UFS)	Modelos Atômicos
2011	Dos Curies a Rutherford: Aspectos históricos e epistemológicos da radioatividade na formação científica.	CORDEIRO (UFSC)	Radioatividade
2011	O conceito de reação química no nível médio: história, transposição didática e ensino.	LIMA (UFBA)	Reações Químicas
2011	Ligação química: do saber sábio ao livro didático.	GUIMARÃES (UFBA)	Ligações Químicas
2011	A abordagem da tabela periódica na formação inicial de professores química.	FERNANDES (UNESP – Bauru)	Tabela Periódica
2012	Do saber sábio ao saber a ensinar: a transposição didática do conteúdo de modelo atômico de livros de química (1931-2012).	MELZER (UFPR)	Modelos Atômicos

Três trabalhos apresentam preocupação com o desenvolvimento histórico do conceito e a relação entra mudança de significado científico durante a história: essa preocupação, acreditamos, está interligada à escolha do conceito químico: todos bastante recentes e com muitas modificações de significado durante a evolução da ciência.

Outra questão importante é que todos os trabalhos em nível de pós-graduação são a título de mestrado. Desse dado, podemos depreender duas hipóteses para a restrição de nível e pouca produção de pesquisas sobre transposição didática neste contexto: A primeira se dá pelo fato de que a teoria desenvolvida por Chevallard receber inúmeras críticas de pesquisadores brasileiros, por exemplo Lopes (1997), levando em conta questões mais gerais como o desenvolvimento de um conhecimento escolar. Visão essa que a transposição didática, como teoria, não leva em conta; A segunda hipótese pode estar relacionada com o fato de que a transposição didática como teoria não é completa, com desenvolvimentos posteriores, como por exemplo a teoria antropológica do didático (TAD), proposta também por Chevallard (ALMOULOUD, 2010).

**Anais de eventos**

Apenas dois trabalhos sobre a transposição didática de conceitos químicos foram encontrados nos anais das quatro edições investigadas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Não houveram trabalhos sobre a transposição didática de conteúdos da química na edição de 2011 do ENPEC. Em 2015 houve dois trabalhos, sendo que um foi orientado para o desenvolvimento de materiais didáticos para pessoas com deficiência. A tabela 2 mostra os principais resultados das pesquisas publicadas neste evento:

Tabela 2 – Publicações nos anais do ENPEC (2009 – 2015)

Ano	Título	Autor/Origem	Conceito
2009	Matéria e suas manifestações: análise crítica da transposição didática sobre temas de estrutura da matéria em livros didáticos de física e química do Ensino Médio	MENDES; CRUZ; ANGOTTI (UFSC)	Estrutura da Matéria
2013	Análise da transposição didática para o conteúdo de reações orgânicas: primeiras impressões	SILVA; SOUZA; CUSTÓDIO; SILVA; SIMÕES NETO (UFRPE)	Reações Químicas Orgânicas
2015	Transposição didática: a utilização de materiais alternativos no ensino de química para deficientes visuais	COSTA; PAULA; CAMARGO (UFPR)	Produção de Material Didático
2015	A transposição didática do conteúdo de cinética química: do saber científico ao saber ensinado	SILVA; SILVA; SIMÕES NETO (UFRPE)	Cinética Química

Os dois trabalhos encontrados analisam conteúdos químicos relacionados aos átomos e moléculas, porém, o trabalho de Silva e colaboradores (2013) é situado no campo das substâncias orgânicas. Inicialmente, os autores trabalharam a transposição externa, utilizando uma aproximação e comparando um livro de referência, usado no Ensino Superior, com algumas obras de grande aceitação no mercado editorial para o Ensino Médio, em busca de levantar as modificações sofridas pelo saber sábio até sua chegada ao texto do saber. Em seguida, através de entrevista semiestruturada com três professores do Ensino Médio, buscaram indícios do trabalho intramuros da sala de aula, ou seja, elementos da transposição didática interna. Nos resultados, os autores mencionam que os professores trabalham com esse conteúdo em um tempo reduzido, aceitando as modificações realizadas pela noosfera, porém, deixando em segundo planos os processos de repersonalização e recontextualização do saber em cena no jogo didático.

Já o trabalho de Mendes, Cruz e Angotti (2009), busca analisar a transposição didática externa de conceitos ligados à estrutura da matéria em livros didáticos de química e física recomendados pelo programa nacional do livro didático para o Ensino Médio (PNLEM) de 2009. Analisando os conteúdos dos livros de física, os autores concluíram que estes apresentam a maior parte do conteúdo na forma de apêndices e anexos, quando apresentam, e mostram uma tendência em trabalhar definições matemáticas e manejo de equações – o que parece-nos movimentos de supressão e ausência de trabalho da noosfera. Nas obras de química, os autores

relatam problemas de deformação dos saberes e indesejáveis criações didáticas, como as analogias para cada modelo atômico.

No trabalho de Costa, Pala e Camargo (2015) a Transposição Didática é usada para embasar a produção de materiais didáticos alternativos para ensino de química para pessoas com deficiência visual. Já o trabalho de Silva, Silva e Simões Neto (2015) utiliza a mesma metodologia do trabalho dos mesmos autores apresentado no ENPEC anterior, mas abordando a transposição didática do conteúdo cinética química.

Nas edições do Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), encontramos um único trabalho na edição de 2008, nenhuma ocorrência na edição de 2010 e quatro trabalhos nas edições de 2012 e 2014, com um total de oito trabalhos. A maioria destes trabalhos foram apresentados na forma de resumo simples e apresentados no evento em formato painel.

Dois desses trabalhos não trabalham a transposição didática segundo as ideias de Chevallard (1991), e foram desconsiderados na nossa análise: No primeiro a transposição didática como os meios de aproximação entre os PCNs e o cotidiano dos alunos; já no segundo os autores entendem a transposição didática como o processo pelo qual o próprio professor, por conta própria e com seus conhecimentos específicos sobre o conteúdo, modifica o conhecimento científico para o contexto escolar. Desta forma, temos um total de cinco trabalhos apresentados no ENEQ sobre a transposição didática de conteúdos químicos, apresentados na tabela 3:

Tabela 3 – Publicações nos anais do ENEQ (2008 – 2014)

Ano	Título	Autor/Origem	Conceito
2008	A transposição didática do conceito de constante de equilíbrio: uma análise a partir dos livros didáticos.	ALMEIDA; SIMÕES NETO (UFPE/UFRPE)	Constante de Equilíbrio
2012	Formação do professor de química: um estudo sobre a transposição didática dos modelos atômicos.	SILVA; SANTANA (UFS)	Modelos Atômicos
2012	Investigando o processo de transposição didática externa: o caso do conceito de transformação química.	CHAGAS; CÂMARA DOS SANTOS (UFPE)	Modelos Atômicos
2012	A teoria da transposição didática no ensino de química: breve revisão de literatura.	REZENDE; SANTOS; RODRIGUES; SANTANA (UFS)	Química Geral
2012	A radioatividade nos livros didáticos do Ensino Médio – um olhar utilizando elementos de transposição didática.	SILVA; SIMÕES NETO (UFRPE)	Radioatividade
2014a	A Transposição Didática como recurso para análise do Saber intramuros da sala de aula do conteúdo Termoquímica.	SILVA; SILVA; SIMÕES NETO (UFRPE)	Termoquímica

2014	Do saber sábio ao saber ensinar: Uma análise comparativa dos livros do ensino superior e médio.	MARTINS; SILVA; CHAGAS (IFMS)	Números Quânticos
2014	Transposição Didática: Um levantamento bibliográfico em eventos de Química e ensino de Ciências.	SILVA; MARTINS; CHAGAS (IFMS)	Estado da Arte
2014b	Ácido-Base: Analisando o Saber a Ser Ensinado a partir da Transposição Didática.	SILVA; SILVA; SIMÕES NETO (UFRPE)	Ácidos e Bases
2014	Analisando as Pesquisas Envolvendo Transposição Didática de Conteúdos Químicos Publicadas no Brasil.	MELZER; SIMÕES NETO; SILVA (UFPR/UFRPE)	Estado da Arte
2014	A relação entre a competência informacional e a estruturação da aula de Química nos professores de Serra Talhada - PE.	SILVEIRA; LEITE; SILVA (UFRPE)	Competência Informacional
2014	Abordagem da Radioatividade nos Livros didáticos de Química Aprovados pelo PNLD 2012.	KISFALUDY; RECENA (UFMS)	Radioatividade
2014	Transposição Didática no Ensino dos Gases em Livros Didáticos do Ensino Médio.	SANTOS (UFBA)	Estudo dos Gases

No trabalho de Almeida e Simões Neto (2008), a partir da comparação da forma que a constante de equilíbrio é apresentada em livros do Ensino Superior e livros do Ensino Médio, apresenta-se o trabalho de transposição didática externa para quatro categorias pré-estabelecidas: definição da constante de equilíbrio; unidade da constante; relação entre a constante e a temperatura; quociente reacional. Algumas críticas ao processo de transposição foram levantadas pelos autores: apresentação da origem cinética da constante de equilíbrio como absoluta, supressão da abordagem do quociente reacional e o uso de unidades no valor da constante, que é adimensional.

O trabalho de Santana (2012) apresenta o principal resultado da sua dissertação: repensar a formação inicial de professores e tentar inserir o mesmo em atividades de pesquisa, a partir de formações continuadas, enquanto que o trabalho de Rezende e colaboradores, do mesmo ano, apresenta três visões teóricas sobre as modificações que o saber sobre das academias até a sala de aula: transposição didática, mediação didática e as práticas sociais de referência.

Silva e Simões Neto (2012) fazem uso de uma metodologia semelhante ao do trabalho de Almeida e Simões Neto (2008), mas sem categorias pré-definidas, trabalhando com categorias emergentes. Para o conceito de radioatividade, concluem que a transposição didática é repleta de supressões e deformações, que aliadas ao tratamento incipiente dado a este contexto na formação inicial dos professores de química, pode configurar obstáculo ao trabalho docente.

Chagas e Câmara dos Santos (2012) analisam o trabalho de transposição didática externa para o conceito de transformação química em livros do Ensino Superior e Médio, usando

também elementos da teoria antropológica do didático. Observam na pesquisa o envelhecimento do saber na apresentação da irreversibilidade como critério para classificar fenômenos em físicos ou químicos e evidenciam uma necessidade de vigilância epistemológica nos momentos que a linguagem de senso comum se aproxima à científica.

Silva, Silva e Simões Neto (2014a) fazem uma investigação de transposição didática interna compreendendo como professores de Ensino Médio desenvolvem a formulação de saber a ensinar na sala de aula. Já no outro trabalho dos mesmos autores, Silva, Silva e Simões Neto (2014b) fazem uma análise do saber a ser ensinado a partir do conteúdo Ácido-Base do Ensino Médio, buscando discutir como a despersonalização torna-se prejudicial para uma compreensão histórico-filosófica da ciência. Neste trabalho, destacamos a utilização de trabalhos de revisão conceitual como manifestação do saber científico.

Martins, Silva e Chagas (2014) buscam analisar a transposição didática dos números quânticos fixando os livros universitários como saber sábio, mostrando como a simplificação do saber contribui para o aparecimento de erros conceituais no conteúdo estudado.

Melzer, Silva e Simões Neto (2014) e Silva, Martins e Chagas (2014) são trabalhos de levantamento da produção sobre transposição didática, ou seja, estudos de estado da arte. A diferença entre os dois trabalhos é a seleção do corpus de pesquisa, enquanto Silva, Martins e Chagas (2014) optaram por ficar somente com anais de eventos, Melzer e colaboradores (2014) ampliam a análise para dissertações, teses e artigos científicos.

Silveira, Leite e Silva (2014) desenvolvem um trabalho ligado as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), a transposição didática aparece como uma teoria que dá suporte a análise de como os professores utilizam tais tecnologias no preparo de suas aulas.

Kisfaludy e Recena (2014) desenvolvem uma análise de livros didáticos de química do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2012. Porém, os autores não especificam minuciosamente como a análise foi feita e qual a função da transposição didática neste estudo.

Por fim, Santos (2014) desenvolve uma análise do conteúdo estudo dos gases em livros didáticos de química destinados ao Ensino Médio, por meio das categorias principais de análise da transposição didática (despersonalização, descontextualização e desincretização). Lembrando que a teoria de Chevallard (1991) é bem mais complexa e dotada de inúmeros elementos de análise, o coletivo da Didática das Ciências que em uma tentativa de leitura, reduzem o aporte teórico a essas três categorias.

Destacamos aqui uma progressão e evolução da quantidade de trabalhos envolvendo transposição didática, por outro lado, observamos ainda que poucos trabalhos efetivam toda a proposta teórica dentro de seus pressupostos de análise do Saber Sábido (artigos ou textos originais) frente ao Saber a Ensinar (livros didáticos e outros textos de ensino).

### **Periódicos**

Na busca feita nos periódicos da área, encontramos um artigo publicado sobre a transposição didática na química na revista "Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias" (B1), conforme tabela 4. Na publicação, os autores Silva, Silva e Simões Neto (2015), analisam duas fases da transposição, externa e interna, para o conteúdo de reações orgânicas.

Observando na fase externa modificações tais como: criações didáticas, supressões e deformações. Enquanto que na fase interna da transposição, identificam que a importância do processo de repersonalização e recontextualização são ignorados pelos professores.

Tabela 4 – Publicações em Periódicos

Ano	Título	Autor/Origem	Conceito
2015	A transposição didática do conteúdo de Reações Orgânicas	SILVA, P. do N. SILVA, F. C. V. NETO, J. E. S. (UFRPE)	Reações Orgânicas

## 5. Considerações finais

A transposição didática se apresenta como uma teoria bastante interessante para entender o movimento do saber, quando sai de esferas mais científicas, deixando de servir à comunidade de pesquisadores, e atinge o ambiente escolar, passando por um processo de didatização, e se tornando um objeto de ensino. De origem na didática da matemática, mas associada à pesquisa na didática das ciências, aspectos dos processos de transposição didática para conteúdos químicos não são muito investigados no Brasil: não encontramos nenhum artigo publicado em periódicos dos extratos A1, A2 e B1 da CAPES sobre o tema, nem teses de doutorado.

Entre as dissertações, percebemos um predomínio de análise documental, na maior parte das vezes com considerações históricas, com foco maior no processo de transposição didática externa para conteúdo de difícil visualização e grande exigência abstrata, como modelos atômicos, ligações químicas e reações químicas.

Nos trabalhos encontrados em anais do ENPEC, apenas três, dois deles consideravam, além do processo externo, a transposição didática interna, apresentando primeiras impressões sobre o trabalho do professor na modificação do saber a ensinar (saber a ser ensinado) até o saber ensinado. No ENEQ, encontramos um único trabalho no ano de 2008, seis na edição de 2012 e oito trabalhos na última edição a decorrer em 2008. Esses dados denotam um crescimento de estudos em torno da transposição didática, ocasionado pelo predomínio de grupos específicos de pesquisadores que submetem vários trabalhos versando sobre a mesma temática. Outro ponto é a qualidade, poucos trabalhos realmente analisam a transposição didática como enunciado por Chevallard (1991), a grande maioria usa a palavra transposição didática para justificar uma análise de dados qualquer, a qual poderia ser justificada com uma pesquisa do tipo bibliográfica usando uma técnica de análise de dados.

Observamos o crescimento de publicações sobre o tema, que pode refletir num crescimento do número de programas de pesquisa em ensino de interessados na transposição didática. Porém, vale lembrar que algumas questões de origem teórico-metodológicas sempre pesaram contra a teoria da transposição didática, podendo-se conformar em possíveis limitadores da difusão e abrangência da proposta teórica em território brasileiro. Já que temos como gênese teórica propostas que tendem a levar em conta saberes de origem popular como a proposta de Paulo Freire e a tendência pedagógica libertadora. Nesse sentido, talvez essa dicotomia gerada entre esses dois polos de divergência teórica pode ser um fator que faça nossos pesquisadores e futuros pesquisadores do ensino de química ainda não desenvolver a

transposição didática em uma quantidade e nível apreciável de trabalhos acadêmicos. Outra questão que vale ressaltar é que pesquisadores da comunidade de ensino de química vêm buscando inovar nos estudos com Transposição Didática.

Durante a coleta de dados um artigo diferenciado no uso da teoria de Yves Chevallard foi encontrado. Este artigo recuperado do evento denominado EDUCERE que ocorre bianualmente na cidade de Curitiba na sua última edição registrou um trabalho que busca relacionar Transposição Didática com o Tráfego de Pensamento (MELZER, 2015). Ainda é um trabalho recente e sem muito aprofundamento, mas que pode abrir novos caminhos nos estudos envolvendo a Transposição Didática de conteúdos para o ensino de ciências e consequentemente para o ensino de química. Indicando novas tendências em didática das ciências.

## 6. Referências

- ALMOULOUD, S. A. Fundamentos da Didática da Matemática. 1. ed. Curitiba: Editora UFPR, 2007.
- ASTOLFI, J.; DAROT, É.; GINSBURGER-VOGEL, Y.; TOUSSAINT, J. **As palavras-chave da didática das ciências**: Referências, Definições, Bibliografia. Lisboa: Instituto Piaget, 1997.
- ASTOLFI, J. P.; DEVELAY, M. A Didática das Ciências. Campinas, SP: Papirus, 1990.
- BRITO MENEZES, A. P. A. **Contrato Didático e Transposição Didática: Interrelações entre os Fenômenos Didáticos na Iniciação à Álgebra na 6ª série do Ensino Fundamental**. Tese de Doutorado. Centro de Educação, UFPE, 2006.
- BROUSSEAU, G. Fundamentos e Métodos da Didática da Matemática. In: Didática das Matemáticas. In: BRUN, J. (org.). **Didáctica da Matemática**. Lisboa: Instituto Piaget, 1999.
- CÂMARA DOS SANTOS, M. O professor e o Tempo. **Revista Tópicos Educacionais**, v. 15 ns. 1/2, 1997.
- CHEVALARD, Y. **La Transposición Didáctica**. Buenos Aires: Ediciones, 1991
- LOPES, A. R. C. Conhecimento escolar em química - processo de mediação didática da ciência. *Química Nova*, v. 20, n. 5, 1997.
- CÂMARA DOS SANTOS, M. O professor e o Tempo. **Revista Tópicos Educacionais**, v. 15 ns. 1/2, 1997.
- MELZER, E. E. M. **Do saber sábio ao saber a ensinar: a transposição didática do conteúdo modelo atômico de livros de química (1931-2012)**. Dissertação de Mestrado. Setor de ciências exatas, UFPR, 2012.
- MELZER, E. E. M. **As teorias de Chevallard e Fleck: relações entre a transposição didática e o tráfego de pensamentos**. XII EDUCERE. p. 460 – 474. 2015.
- NEVES, K. C. R.; BARROS, R. M. O. Diferentes olhares acerca da transposição didática. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.16, n.1, p. 103-115, 2011.

PINHO-ALVES, J. Atividades Experimentais: do método à prática construtivista. Tese de Doutorado. CED-UFSC, 2000.

WECKERLIN, E.R.; MACHADO, V.M. A teoria da transposição didática: uma análise de periódicos CAPES na área do ensino de ciências. Anais do IX ENPEC, Águas de Lindóia, 2013.