

TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA: UM OLHAR PARA O ENSINO DA FÍSICA

DIDACTIC TRANSPOSITION: A LOOK AT THE TEACHING OF PHYSICS

André Tarcísio Carneiro¹

<https://orcid.org/0000-0001-5847-1137>

Suzana Pereira do Prado²

<https://orcid.org/0000-0002-9019-9791>

Recebido em: 18 nov. 2022.

Aceito em: 16 dez. 2022.

RESUMO

Este texto discute por meio de uma pesquisa bibliográfica alguns enfoques da Teoria da Transposição Didática (TD), em especial a transposição didática interna e a sobrevivência dos saberes no âmbito do ensino da Física. Buscou-se reconhecer a importância de refletir sobre o processo de construção do saber a ensinar, bem como as adaptações e aproximações estabelecidas pela noosfera. Para tanto, trouxemos uma definição de Transposição Didática em Chevallard e sua abordagem na Física através de Brockington e Pietrocola. Concluímos que é possível a aplicabilidade da TD em contextos para além da Matemática, porém, ainda existem alguns obstáculos referentes ao tempo didático e por vezes em torno da própria noosfera, o que pode impactar no processo de aprendizagem.

Palavras-chave: Transposição Didática. Física. Ensino. Aprendizagem.

ABSTRACT

This text discusses, through a bibliographical research, some approaches of the Didactic Transposition Theory (DT), in particular the internal didactic transposition and the survival of knowledge within the scope of Physics teaching. We sought to recognize the importance of reflecting on the process of building knowledge to teach, as well as the adaptations and approximations established by the noosphere. For that, we brought a definition of Didactic Transposition in Chevallard and its approach in Physics through Brockington and Pietrocola. We conclude that the applicability of DT in contexts beyond the Mathematics, however, there are still some obstacles related to

¹ Mestrando pelo Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual do Paraná – PRPGEM/UNESPAR. Professor de física da Rede Estadual de Educação – SED/SC; Supervisor Escolar da Rede Municipal de Educação de Irineópolis/SC. E-mail: atarcisiocarneiro@gmail.com.

² Mestranda pelo Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual do Paraná – PRPGEM/UNESPAR. Professora de matemática da Rede Estadual de Educação – SED/SC; Professora da Rede Municipal de Educação de Caçador/SC. E-mail: suzypprado@gmail.com.

didactic time and sometimes around the noosphere itself, which can impact the learning process.

Keywords: Didactic Transposition. Physical. Teaching. Learning.

INTRODUÇÃO

Inúmeros trabalhos relacionados ao ensino expressam a necessidade constante da discussão e aprimoramento das práticas pedagógicas, porém grande parte dos professores segue tolhida pelos sistemas educacionais ou até mesmo confinada pelas próprias concepções (KHAZAEI; ROUCAU; KALMAN, 2018). Não é inusitado encontrar professores cerceados pelas condições que lhe são impostas no ambiente escolar e pelas dificuldades em identificar ou definir os supostos básicos a partir dos quais compreendem e justificam suas ações individuais e coletivas (BOUFLEUER, 2001).

Deste modo, cada possível inovação curricular se torna um laborioso conflito entre instituições de ensino, sistemas, professores e alunos, uma vez que envolva um processo de transposição didática, no qual se implementa, transforma e conjectura-se, para finalmente estabilizar os saberes escolares aos objetivos formativos, às habilidades afetivas, socioeconômicas e aos demais condicionantes existentes em uma sala de aula.

Neste ensaio teórico, não desejamos instituir respostas às ações assertivas da transposição didática, tão pouco aprofundar-se no vasto universo erigido por Chevallard ao longo dos anos. Nossa proposta é fomentar discussões acerca da questão: É possível introduzir conteúdos modernos nas ciências - principalmente na física através de uma Transposição Didática (TD) centrada em atividades que tenham maior ênfase na argumentação de cunho filosófico e na discussão de características mais qualitativas do conhecimento?

VISTAS A TEORIA DA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA

A transposição didática trata de métodos que buscam transferir um saber de uma instituição³ para outra instituição de ensino. Para que possamos compreender melhor esta ideia, podemos pensar na transposição didática como a conversão do saber sábio em saberes escolarizáveis.

Esta teoria foi apresentada pelo sociólogo Michel Verret, em 1975, sendo que para este autor havia a preocupação do tempo destinado às atividades escolares, visando compreender a função social dos estudantes; este tempo apresenta dois sentidos: o tempo do conhecimento, regulado pelo próprio objeto de estudo e o tempo da didática, definido em função das condições de *transmissão* desse conhecimento (LEITE, 2004).

A partir da década de 1980, o didata francês do campo do ensino da matemática, Yves Chevallard, iniciou suas contribuições com a Teoria da Transposição Didática, definindo esta teoria como:

Um conteúdo do conhecimento, tendo sido designado como saber a ensinar sofre então um conjunto de transformações adaptativas que vão torná-lo apto a tomar lugar entre os “objetos de ensino”. O “trabalho” que, de um objeto de saber a ensinar faz um objeto de ensino, é chamado de transposição didática (CHEVALLARD, 1991, p, 39).

De acordo com Chevallard, as proposições anteriores à sua análise apresentavam um debate vago em torno dos saberes escolares, o que lhe permitiu refletir sobre as relações entre três polos: professor, aluno e saber. Também chamada de sistema didático *stricto sensu*, define que o saber advindo de cientistas e pesquisadores ao ser compartilhado entre professor e aluno precisa de adaptações que permitam acessibilidade e interação, mediadas pelo saber nas situações de ensino, conforme Figura 1.

³Uma instituição I é um dispositivo social que impõe às pessoas que ocupam uma posição em I, modos de fazer e de pensar próprios (CHEVALLARD, 1992 *apud* BITTAR, 2017, p. 366).



Figura 1 - Triângulo Didático (Fonte: ALMOULOU, 2011)

Como se pode observar, essas relações/interações visam aprimorar as conexões entre a pesquisa advinda do pesquisador, que aborda o resultado de seu trabalho através da despersonalização⁴, descontextualização⁵ e a prática que será adotada pelo professor, cuja *missão* é utilizar-se de diferentes recursos e criações didáticas no intuito de proporcionar o necessário dentro de determinada área de ensino. De acordo com Pais (2019, p. 24) “nessa perspectiva, enquanto o saber acadêmico está vinculado à descoberta da ciência, o trabalho docente envolve simulações dessa descoberta”.

Assim, percebemos através do triângulo didático que os elementos desse sistema devem estar intimamente integrados entre si, não sendo possível a separação das relações entre professor, aluno e o saber.

ESTRUTURA DA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA

Chevallard define três esferas de saber: Saber Sábido, Saber a Ensinar e Saber Ensinado, sendo que cada um destes saberes baseia-se em diferentes grupos sociais,

⁴O pesquisador desliga-se dos vínculos autorais, apresentando um caráter mais geral do saber.

⁵[o pesquisador] define previamente o vocabulário novo na forma de definição, que só é compreendida pelo leitor que possui os conhecimentos indispensáveis para assimilar o novo saber, objeto da comunicação (ALMOULOU, 2011, p. 195).

com interesses e preceitos próprios, que operam juntos em um mesmo âmbito. Este espaço é chamado noosfera e atua na seleção e trabalho da transposição didática dos conteúdos de saber; assim, a noosfera é uma espécie de interface entre a sociedade e as esferas de produção do saber, sendo geralmente composta por autoridades locais, pais de alunos, professores e outros agentes capazes de influenciar no processo educativo.

A noosfera é o centro operacional do processo de transposição, que traduzirá nos fatos a resposta ao desequilíbrio criado e comprovado entre os ideais e possibilidades dos saberes científicos (expresso pelos matemáticos, pelos pais, pelos professores mesmos). Ali [na noosfera] se produz todo conflito entre sistema e entorno e ali encontra seu lugar privilegiado de expressão (CHEVALLARD, 1991, p. 34).

Percebemos pelas palavras de Chevallard que a noosfera influencia em aspectos tais como seleção e escolha de conteúdos, propósitos e métodos que conduzem o sistema de ensino. Além disso, a noosfera “desempenha [...] papel de obstáculo a toda e qualquer tentativa de alteração, servindo como lastro que tende a manter o projeto educacional em curso, até que ela própria sofra modificações significativas” (BROCKINGTON, PIETROCOLA, 2005, p. 393).

SABER SÁBIO

Conforme já mencionamos, Chevallard estabeleceu três níveis de saber. Inicialmente, falaremos do saber sábio, também chamado saber de referência, que é aquele produzido por cientistas, intelectuais e pesquisadores. Almouloud (2011, p. 194) afirma que “o saber sábio é construído e faz parte do patrimônio cultural do pesquisador”.

SABER A ENSINAR

Devido às necessidades de transformação que os saberes acadêmico-científicos passam para se tornarem adaptáveis à realidade escolar, teremos então o saber a ensinar, geralmente apresentado nos livros didáticos e propostas curriculares.

Bessa de Menezes (2004) declara que a transformação do saber sábio em saber a ensinar é um longo processo e se dá na noosfera, sendo idealizado por diferentes atores, tais como especialistas de cada área e instituições, por exemplo, o Ministério da Educação - MEC.

SABER ENSINADO

No espaço escolar, teremos uma nova transformação realizada a partir da ação do professor que se adequa ao programa que lhe foi apresentado, no intuito de que os alunos tenham acesso às noções científicas advindas do saber a ensinar. Aqui, cabe ressaltar que:

O professor não transforma por iniciativa própria o saber sábio em objeto de ensino. A escolha dos objetos a ensinar é definida institucionalmente por meio de propostas curriculares, e é controlada de alguma forma pela sociedade - autoridades locais, pais de alunos, autoridades administrativas da educação- (ALMOULOU, 2011, p. 196).

Dessa forma, podemos dizer que o papel do professor nessa esfera de saber, também é de criar mecanismos para que o aluno por si só seja capaz de refletir e criar seu próprio aprendizado.

FASES DA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA

O saber é submetido a transformações, sendo que podemos dividir esse processo em dois estágios: 1) a transposição didática externa, referindo-se a primeira etapa, onde o saber sábio passará por processos para poder ser ensinado, sendo materializado através de livros didáticos, manuais de ensino, propostas curriculares e é dita externa por se dar fora do ambiente escolar; 2) a transposição didática interna, concebida como a última transformação sofrida pelo saber científico, sob o manejo do professor e dos alunos.

Essa transposição é realizada pelo professor, onde ele “transforma” o saber a ser ensinado – que será representado, na maioria das vezes, pelo livro didático – em saber ensinado, que seria a verbalização do saber, isto é, um novo saber concebido (BESSA DE MENEZES, 2004, p. 13).

É na Transposição Didática interna que o papel do livro didático em conjunto com a ação do professor desperta nosso interesse neste trabalho, com ênfase ao estudo da Física em turmas de Ensino Médio, conforme descreveremos a seguir.

TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA NO ENSINO DE FÍSICA

Nas palavras de Brockington e Pietrocola (2005), a observação de resultados de quase vinte anos de trabalhos e pesquisas educacionais voltados aos programas de Física no Ensino Médio permitiram perceber a necessidade de atualização desses programas, especialmente em se tratando da implementação de tópicos de teorias modernas e contemporâneas.

Percebemos que a Teoria da Transposição Didática vem ganhando espaço em meio às discussões em outras Ciências além da Matemática, conforme proposto inicialmente por Chevallard e ao realizarmos nossa pesquisa e leituras, encontramos algumas referências que nos chamaram a atenção, tal como o texto *“Pudim de passas”, #sqn! O modelo de Thomson em sequência didática*, que propõe:

[...] a gamificação como recurso para a transposição didática da história da ciência. Elaboramos um jogo interativo, intitulado “Tabuleiro do Thomson”, que busca retomar aspectos conceituais e históricos relacionados ao modelo proposto pelo cientista, bem como reforça a criticidade em relação à expressão “pudim de passas” [...] Pode servir tanto para retomada dos conteúdos quanto para ações de cunho avaliativo (OLIVEIRA, HIDALGO, 2022, p.7).

Notamos no relato dos autores a preocupação em abordar fatores históricos-filosóficos, novas tecnologias, além de simplificações e *omissões* inevitáveis devido também ao tempo didático, mas contemplando dois vieses epistemológicos: o da Ciência e da sala de aula, especialmente pelo fato de que a Transposição Didática “está associada à necessária aplicação de conhecimentos anteriores para a aprendizagem de um novo conceito” (PAIS, 2019, p. 20).

Outro fato que destacamos é que na TD, uma condicionante para atingir seus objetivos é a simulação de situações, com intuito de provocar um debate científico (ALMOULOU, 2011), desta forma, laboratórios, tecnologias, experimentos que visem o ensino de Física podem ilustrar conteúdos abordados em sala de aula, além de complementar as aulas teóricas. Dessa forma:

[...] a física sempre esteve muito ligada aos procedimentos e práticas experimentais, tanto que se acredita que ela, dentre as Ciências Naturais, sempre foi - e continua sendo - aquela que tem uma relação bastante estreita com atividades ligadas ao laboratório (ALVES FILHO, 2000, p. 44).

Há tempos a percepção de laboratório é vista não apenas como um espaço físico cheio de fontes de tensão, multímetros e outros aparelhos, mas também com novas alternativas tecnológicas a exemplos de simuladores e laboratórios virtuais, que por vezes apresentam experimentos reais filmados ou ainda a simulações com roteiros, atividades e sugestões de uso.

SOBREVIVÊNCIA DOS SABERES

A TD é uma ferramenta de análise que possibilita a verificação do trajeto de um saber quando o mesmo se desloca do ambiente de origem para a sala de aula. Contudo, ressalta-se que, apesar da necessidade da constante incorporação de fatores sociais, políticos e comerciais, nem todos os saberes presentes no domínio do saber sábio integrarão parte do cotidiano escolar.

Neste contexto, a noosfera atuará como mediador de escolhas, otimizando as escolhas que possam conduzir o processo de ensino aprendizagem, o que poderá gerar indícios de características relevantes para determinado saber, presente nos ambientes escolares e nos materiais didáticos.

Brockington e Pietrocola (2005) enfatizam que a seleção da noosfera é crucial, possibilitando delimitar a sobrevivência das características de um saber - que outrora tenha por finalidade, tornar-se um objeto de ensino-, reforçando a ideia de uma gama de características a serem julgadas em agrupamentos emergentes nas várias etapas do processo de transposição pelos atores envolvidos.

Chevallard descreve estas características como: A abordagem consensual entre o saber sábio e o saber a ensinar; A pertinência que o saber sábio necessita, dentro de uma atualidade moral e biológica; A operacionalidade do saber e a permissividade de criações didáticas. Para Astolfi e Develay (1995, p. 46), o processo de transposição didática transforma o saber, atribuindo-lhe um caráter epistemológico diferente. Desta forma, a manipulação e compreensão deste saber, epistemologicamente alterado, faz emergir a necessidade de uma maior compreensão do processo de transposição.

Se considerarmos a reforma dos currículos da educação, o uso da TD tem enfrentado reveses, uma vez que seja eficiente como um instrumento de análise *a posteriori*, porem limitando-se como uma ferramenta de organização didática de atividades de ensino. Para Brockington e Pietrocola (2005, p. 394):

[...] a eficácia da transposição didática se revela ao se avaliar o saber escolar em retrospectiva [...] por meio dela, ao se analisar um currículo já estabelecido, ou um curso tradicionalmente aplicado, é possível acompanhar e/ou retrazar o percurso epistemológico ocorrido na transposição.

Nesta condição, acreditamos que o conjunto de saberes, que emergem dos programas escolares em determinados contextos históricos, representam o montante das conquistas obtidas no processo de transposição. Ainda reforçando a ideia, Brockington e Pietrocola (2005, p. 398) denotam que:

[...] a introdução de novos saberes deve ser feita de forma articulada com outros saberes já alojados nos programas de ensino[...] negar radicalmente um conteúdo já tradicionalmente presente no sistema de ensino pode gerar desconfiança por parte dos alunos para tudo aquilo que seja aprendido por ele na disciplina.

A transposição didática produzirá então, certo número de efeitos, como a produção e criação de artefatos, a desdogmatização e a simplificação (RUMELHARD, 1987). No entanto as instituições de ensino nunca ensinaram saberes puros, mas conteúdos de ensino, algo que permeia apenas o ambiente escolar e que normalmente não possui correspondência imediata nem com a esfera produtiva, tão pouco cultural.

Por fim, analisando as ciências - principalmente a física, a qual embasa nosso debate-, identificamos a lógica de sobrevivência dos saberes como fator preponderante, quando se admitiu que as ciências são áreas do conhecimento nas quais as TD introduzidas em séculos anteriores, alcançaram certa estabilidade, o que lhes confere um rígido alicerce didático. A falta de proposição de mudanças contrapõe-se com um paradoxo de vários anos de experiência acumulada na adaptação e uso de atividades de ensino: “Por que ensinar”, “O que ensinar”, “Como ensinar” e “Para quem ensinar”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através deste trabalho buscamos revisitar escritos relacionados à Transposição Didática, pautada especialmente a partir de Chevallard, com ênfase na TD interna e na sobrevivência dos saberes nas Ciências e em especial, na Física.

O conceito de transposição didática parece de ilustre e irrefutável importância para o futuro do ensino. A TD foi muitas vezes, anteriormente mencionada, de maneira intuitiva e compreendida como o emprego de adaptação e transformação do saber em objeto de ensino, em razão do lugar, do público e dos objetivos didáticos a que se propõe.

Contudo, os professores envolvidos neste contexto, se encontram como impotentes. São eles os agentes responsáveis pela modificação do saber no universo escolar. É essa questão que emerge e compõe a rigorosa problemática que conecta os três saberes: o saber, aquele a ensinar e o ensinado.

A TD compõe-se portanto, do ponto de vista do professor, em projetar e operar suas próprias aulas, interagindo com um saber já transformado, ou seja, no nível do saber ensinado, considerando as orientações providas pelos programas escolares e pelas instruções (saber a ensinar), para adaptá-los à própria classe. Neste contexto, o professor nunca é um indivíduo isolado.

O cerne do estudo específico da teoria da Transposição Didática é representado por diversos exemplos das diferenças entre contextualização originária e de âmbito didático; o seu objetivo é localizar as causas e, eventualmente, corrigi-las. Acreditamos que isso pode desencadear, com o passar dos anos, na mudança da formação docente que, apenas orientados ao saber ensinado, ainda optam por transmitir significados inadequados dos objetos científicos e matemáticos.

De algum modo, os professores de ciências e matemática, os organizadores de livros didáticos, os diretores escolares, enfim, toda a noosfera, nos parece versada a se libertar das regras de sobrevivência que desencadeiam o saber escolar tradicional.

Acreditamos com base na bibliografia consultada, que a *sondagem*⁶, de novas rotas para a TD, possibilitará a instauração de regras inovadoras, que vislumbrem a

⁶Optamos pelo uso deste termo, como um processo de investigação de modo extenso e metódico, em determinado ambiente, substância ou situação, fazendo uso de técnicas, métodos e metodologias.

acomodação entre as ciências para com o ambiente escolar e que promovam o prazer e a ressignificação da práxis escolar.

REFERÊNCIAS

ALMOULOU, Saddo Ag. As transformações do saber científico ao saber ensinado: o caso do logaritmo. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, n. Especial 1/2011, p. 191-210, 2011. Editora UFPR.

ALVES FILHO, José de Pinho. Regras da transposição didática aplicadas ao laboratório didático. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 17, n. 2, p. 174-188, 2000.

ASTOLFI, Jean-Pierre; DEVELAY, Michel. **A Didática das Ciências**. 6. ed. São Paulo: Papyrus Editora, 2019. 128 p.

BESSA DE MENEZES, Marcus. **Investigando o Processo de Transposição Didática Interna: o caso dos quadriláteros**. Recife, 2004. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco.

BITTAR, Marilena. A Teoria Antropológica do Didático como ferramenta metodológica para análise de livros didáticos. **Revista Zetetiké**, Campinas, SP, v.25, n. 3, set./dez.2017, p. 364-387.

BONFLEUER, José P. **Pedagogia e ação comunicativa: uma leitura em Habermas**. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2001. 109 p.

BROCKINGTON, Guilherme; PIETROCOLA, Maurício. Serão as regras da Transposição Didática aplicáveis aos conceitos de Física Moderna? **Investigações em Ensino de Ciências**, v.10, 2005, p. 387-404.

CHEVALLARD, Yves. La Transposición Didáctica: del saber sabio al saber enseñado. **La Pensée Sauvage**, Argentina, 1991.

KHAZAEI, Fereshte Heidari; ROUCAU, Baptiste; KALMAN, Calvin S. Can Learning about History of Science and Nature of Science in a Student-Centred Classroom Change Science Students' Conception of Science? **Creative Education**, Montreal, v. 09, n. 15, p. 2561-2591, 2018.

LEITE, Miriam Soares. **Contribuições de Basil Bernstein e Yves Chevallard para a discussão do conhecimento escolar**. 2004. 131 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - PUC - Rio de Janeiro, 2004.

OLIVEIRA, Jadson Borges de. HIDALGO, Juliana M. "Pudim de passas", #sqn! O modelo de Thomson em sequência didática". **A Física na Escola**, v. 20, n. 1, 2022.

PAIS, Luiz Carlos. **Didática da Matemática: uma análise da influência francesa**. 4. ed. Belo Horizonte : Autêntica Editora, 2019.

RUMELHART, David Everett. **Genética e representações na Educação**. 3. ed. Paris: Peter Lang International Academic Publishers, 1986. 169 p.