

Reflexões de alunos de Ciências Biológicas acerca da transposição didática em livros didáticos

Hederson Aparecido de Almeida¹

Bruna Larissa Ramalho Diniz²

Resumo: O saber difundido na escola não é o mesmo difundido pela comunidade científica. Os saberes contidos nos livros didáticos também se diferem dos propagados nos centros de pesquisa. Ao processo de transformação dos saberes atribui-se o nome de Transposição Didática (TD), segundo Chevallard (2005). Neste trabalho, foram analisadas percepções de estudantes de Ciências Biológicas sobre o processo de TD ao compararem os saberes dos livros didáticos do Ensino Superior com os da Educação Básica. A pesquisa é qualitativa e os dados foram obtidos por um questionário respondido pelos alunos. Como resultados, os alunos identificaram diferenças na complexidade dos saberes científicos entre os livros analisados, diferença na linguagem, da qualidade e detalhe das imagens. A compreensão sobre a TD é essencial para os futuros professores refletirem sobre o seu papel na seleção dos saberes.

Palavras-chave: conhecimento acadêmico, recurso didático, ensino de Ciências, formação docente.

1 Doutor em Educação para a Ciência da Universidade Estadual Paulista – UNESP, campus de Bauru, hederson.almeida@unesp.br;

2 Doutoranda em Educação para a Ciência da Universidade Estadual Paulista – UNESP, campus de Bauru, bruna.diniz@uenp.edu.br;

Introdução

O presente artigo teve por objetivo investigar as percepções de um grupo de licenciandos em Biologia sobre a teoria da Transposição Didática (TD) (CHEVALLARD, 2005). Para tanto, os alunos analisaram os saberes presentes no livro didático do Ensino Superior (ES), do Ensino Fundamental (EF) e do Ensino Médio (EM). O saber difundido pela comunidade científica não é o mesmo saber da escola. As diferenças estão relacionadas à linguagem usada, ao público alvo, à forma de divulgação, entre outros aspectos. Assim, faz-se necessário conhecer o processo didático de conversão dos saberes: a TD.

Referencial teórico

Segundo Develay e Astolfi (2012), o francês Michel Verret propôs o conceito de TD, mas foi pelo trabalho de Chevallard que a teoria ficou conhecida. Para Chevallard (2005), há três tipos de saberes: o saber sábio, o saber a ser ensinado e o saber ensinado. O saber sábio é o saber de referência, difundido na academia e nos institutos de pesquisa. É reproduzido através de artigos, livros, teses, dissertações, apresentando uma linguagem comum a da comunidade científica. O saber a ser ensinado é aquele que deverá ser trabalhado na escola. É difundido por meio dos programas, currículos, livros didáticos, etc. Para isso, ele passa pelo processo de Transposição Didática Externa (TDE). O saber a ser ensinado é aquele registrado no plano de ensino do professor, com base em suas escolhas metodológicas e pessoais. Esta última etapa de transformação é nominada Transposição Didática Interna (TDI).

Entretanto, por vezes há uma simplificação excessiva do saber trabalhado pelo professor. Não apenas na linguagem usada, mas também conceitualmente, o que requer muita atenção aos processos de transposição dos saberes (NEVES, 2009). Chevallard (2005) compreende a TD como uma ferramenta teórica que possibilita as transformações textuais do saber científico para o saber escolar. Para ser divulgado a um público leigo, como os alunos, um texto precisa ser claro e didático.

Apesar de ter surgido na área da matemática, a TD foi apropriada pela Didática das Ciências (DC). Esta é uma área cujos conceitos tiveram por base linhas investigativas como as concepções alternativas e a trama conceitual. A DC é essencial para a compreensão das relações do sistema didático que envolve o saber, o aluno e o professor (ASTOLFI, *et al.*, 1997). Este sistema

é representado por um triângulo, no qual cada eixo representa um dos elementos do sistema didático. Os três eixos apresentam relações indissociáveis entre os elementos que o compõe (DEVALAY; ASTOLFI, 2012).

Segundo Almeida (2007, p. 11) “[...] não há outra dimensão escolar mais dinâmica que a da didática. Afinal, qualquer que seja o conteúdo a ser ensinado ou absorvido, ele necessariamente terá de passar pela didática [...]”. Dito isto, o livro didático (LD), por ser o principal recurso utilizado pelo professor, cada vez mais é alvo de pesquisa acadêmica. O LD acompanhou o desenvolvimento do processo de escolarização do Brasil, assumindo um papel importante na práxis educativa, tanto como instrumento de trabalho docente, quanto como material cultural e informativo (ROMANATTO, 2004).

Sobre o LD de Ciências, Megid Neto e Fracalanza (2003) realizaram uma pesquisa com 180 professores de Ciências acerca das suas concepções e práticas com o LD, dividindo-os em três grupos. No primeiro os professores indicaram usar diferentes livros, editoras e autores para realizar o planejamento. O segundo grupo o usa como apoio para diversas atividades de ensino. O terceiro grupo usa o LD como fonte de consulta bibliográfica para autoconhecimento ou aprendizagem dos alunos. Todavia, o LD de Ciências apresenta inúmeras limitações, pois sempre enfatizam o “[...] produto final da atividade científica, apresentando-o como dogmático, imutável e desprovido de suas determinações históricas, político-econômicas, ideológicas e socioculturais” (FRACALANZA; MEGID NETO, 2003, p. 154).

Os LD de Biologia e Ciências são avaliados pelo Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio (PNLEM) e pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), respectivamente. Os critérios avaliativos excluem obras que apresentam erros conceituais e de informações, incoerência na metodologia ou que não contenham princípios éticos de educação para a cidadania. El-Hani, Roque e Rocha (2011) detalham o processo de avaliação dos LD de Biologia aprovados pelo PNLEM de 2007. Das 20 coleções avaliadas, nove foram aprovadas e recomendadas pelo comitê avaliativo. Erros conceituais graves e problemas relativos à construção do conhecimento científico reprovaram a maioria das obras.

Há um sério problema quando o professor adota o livro como a única fonte de informação. El-Hani, Roque e Rocha (2011) expõem, com base em outros estudos, que no Brasil e em outros países o LD tornou-se um controlador do currículo, sendo usado para a seleção de conteúdos e atividades. Por outro lado, são materiais de aprendizagem essenciais para os alunos e de apoio ao trabalho docente.

Em relação ao LD e a teoria da TD, pesquisas na área de ensino de Biologia têm evidenciado que o processo de transposição leva a transformação de um saber mais elaborado a um saber menos elaborado. Silva e Frenedo (2009) analisaram as simplificações e mudanças ocorridas no conteúdo do ciclo do nitrogênio até a sua introdução em LD de Biologia. Batisteti, Araújo e Caluzi (2010) analisaram a TD ocorrida com o conceito de transformação bacteriana em quatro LD de Biologia, tendo como base o artigo original de Griffith.

As pesquisas sobre LD e TD evidenciam a importância dessa ação para a compreensão de como ocorre a transformação dos saberes. Este estudo contribui com a área por analisar as percepções de licenciandos de Biologia no tocante ao processo de TD em LD.

Metodologia

O estudo é de abordagem qualitativa, uma vez que a produção de conhecimento é fomentada pelas reflexões que o pesquisador faz durante a investigação (FLICK, 2009). A sua subjetividade e a dos participantes são partes essenciais do processo. Conhecer as perspectivas dos participantes e sua diversidade é vital para a compreensão dos significados sociais e subjetivos ligados a determinado assunto. Para Flick (2009), dentre os aspectos principais da pesquisa qualitativa estão os seus métodos e teorias próprias e uma variedade de abordagens.

Os dados emergiram de um questionário aberto aplicado para alunos de Ciências Biológicas de uma universidade pública do estado do Paraná. Este tipo de questionário permite a observação de características de um indivíduo ou de um grupo. Além disso, possibilita obter opiniões mais elaboradas, evitando a antecipação de respostas.

Os alunos foram divididos em sete grupos com cinco a sete integrantes. Os grupos foram nomeados pelo símbolo Gn, sendo G referente à Grupo e n o número diferenciador. Antes da aplicação do questionário os alunos tiveram uma aula sobre TD. As perguntas do questionário foram divididas em dois blocos. O primeiro investigou a compreensão dos conceitos de desincertização, despersonalização, programabilidade e publicidade. Os alunos deveriam analisar se esses elementos estavam presentes no LD. Cada grupo recebeu um LD de Ciências do Ensino Fundamental (EF) ou Biologia do Ensino Médio (EM).

O segundo bloco investigou se os licenciandos percebiam diferenças no conteúdo do LD do Ensino Superior (ES) e do LD do EM/EF. Os grupos

receberam um capítulo impresso de um LD do ES. O quadro 1 apresenta os LD do ES e os respectivos conteúdos analisados.

Quadro 1 – LD do ES utilizados.

Título	Autor	Ano	Conteúdo	Grupo
Biologia vegetal	RAVEN; EVERT; EL-CHHORN.	1992	Fotossíntese	G1
			Introdução às angiospermas	G2
			Células e tecidos do corpo vegetal	G3
Zoologia dos invertebrados	RUPPERT; BARNES.	1996	Cnidários	G4, G5
			Insetos	G6
			Equinodermos	G7

Fonte: autores (2020).

Resultados e discussão

Para Chevallard (2005) quando um objeto (conteúdo) do saber é designado a ser ensinado, ele sofre várias transformações, tornando-se um objeto (conteúdo) de ensino. Assim, o saber poderá ser incluído nos manuais escolares. Tal transformação ocorre de diversos modos. Os alunos reconhecem as diferenças na linguagem dos LD do EF/EM comparados com o LD do ES:

G1: "A linguagem no livro didático é mais resumida e simples em comparação com o texto científico. A linguagem no livro didático é menos científica".

G2: "No livro encontramos informações de uma forma mais resumida e direta [...]".

G7: "[...] os livros didáticos trazem, como uma linguagem mais simples. Pode-se observar, por exemplo, que no texto acadêmico é levado em consideração a fisiologia e estrutura desses animais, enquanto que nos livros didáticos o assunto é bem reduzido".

A linguagem do LD do EF/EM é simplificada quando comparada aos livros do ES, corroboradas pelas expressões "linguagem resumida", "simples", "mais simples". A linguagem nos livros da educação básica é mais acessível, pois os alunos não estão se formando para serem especialistas. A percepção dos licenciandos sobre o processo de simplificador da TD contribui para que eles não utilizem os livros de modo dogmático, mas que sejam recursos auxiliares no planejamento das aulas.

Os estudantes também relataram sobre as características da linguagem do LD do ES:

G2: “[...] no texto acadêmico as informações são mais abrangentes e mais completa”.

G4: “No texto acadêmico o conteúdo é bem mais elaborado e aprofundado, bem como os desenhos representados neste é bem mais real e com maior quantidade de detalhes”.

G5: “Nota-se que a linguagem do texto acadêmico é mais complexa, como mais termos que o livro didático. No texto acadêmico existe mais linguagem científica [...]”.

As expressões ‘complexa’, ‘informações são mais abrangentes’ e ‘conteúdo é bem mais elaborado’ evidenciam o *status* linguístico distinto apresentado nos diferentes livros. O saber sábio (Chevallard, 2005) submete-se a regras e a uma linguagem específica. A própria forma como é divulgada é diferente do saber escolar: por meio de revistas científicas, livros e teses.

Ao analisar o conteúdo ‘ciclo do nitrogênio’ de LD do ES, Silva e Frenedozo (2009) relatam que os saberes presentes neles estão mais próximos da ciência de referência (saber sábio), mas ainda se distanciam dessa ciência. Os autores compararam os conteúdos do LD do ES com os artigos usados para a elaboração do livro. Os autores mencionam que os saberes e conceitos tiveram diversas substituições. O perigo dessas substituições é transformar os “[...] padrões linguísticos fundamentais que caracterizam o pensamento e atividade científica” (SILVA; FRENODOZO, 2009, p. 9), que dificultaria a compreensão da Ciência como uma construção humana e social.

Os grupos diferenciaram a linguagem entre os livros do ES, do EM e do EF:

G4: “[...] os termos nos textos acadêmicos são mais técnicos do que nos livros didáticos”.

G6: “[...] na graduação (livro) a linguagem é extremamente específica, abordando morfologia e termos científicos [...] no (livro) acadêmico a linguagem está muito mais presente comparado ao ensino fundamental e médio que é apenas superficial”.

Para G6 a linguagem do LD do EF é mais simples que a do EM e a desse mais simples que a do ES. A TD também leva em consideração o grau

cognitivo e a faixa etária discente. Conforme Franzolin (2007), no intuito de facilitar a aprendizagem dos alunos de diferentes idades, o saber contido no LD do EF se distancia do saber do LD do EM. A própria Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1996 (BRASIL, 2017) menciona que os conhecimentos adquiridos no EF devem ser consolidados e aprimorados no EM. As questões linguísticas são adaptadas para atender um determinado público.

Sobre o conteúdo 'morfologia dos insetos', para G6 o LD do ES apresenta mais termos científicos em comparação aos livros da EB. Esses termos correspondem à linguagem técnica mencionada por G4 ou aos conceitos científicos.

Os alunos percebem uma maior quantidade de informações nos LD do ES:

G2: "No livro conseguimos observar muito mais conceitos do que no texto".

G3: "Muitos nos dois, porém, com simplicidade de texto".

G4: "No texto acadêmico, tem-se variados conceitos, enquanto que nos livros didáticos há poucos conceitos, com grande diferença significativa, bem como conceitos mais simplistas, evidenciando o quão aprofundado é o conteúdo".

A redução de informações/conceitos no texto fez os alunos compreenderem o processo de despersonalização do saber (CHEVALLARD, 2005). Informações sobre a produção do conhecimento, os sujeitos envolvidos, o tempo e o lugar são omitidos. Não é incomum os LD trazerem os conceitos como algo pronto. De um ponto de vista histórico é ocultado os caminhos que determinaram a sua construção.

Silva e Frenedozo (2009) identificaram essa omissão referente à área de Ecologia em LD do EM. Os saberes estavam despersonalizados e descontextualizados. Ao reconhecer a supressão de informações no LD, os licenciandos refletiram sobre o seu papel como mediadores no processo de recontextualização do saber a ser ensinado. O LD em si não contém todas as informações necessárias para o aluno compreender a Ciência como uma construção humana e os princípios da atividade científica.

Os alunos também observaram diferenças nas imagens dos livros didáticos analisados.

G4: "No texto acadêmico há imagens de microscópio, bem como cortes histológicos, e escala real. Já no livro

didático, a ilustração possui cores fantasia e são mais coloridos, as legendas são simplistas e a escala não é real. As legendas do primeiro utilizam termos técnicos, com nomes científicos”.

G6: “No fundamental as imagens são menos específicas, retratando apenas a figura do inseto e com legendas simples. No ensino médio aborda as estruturas fragmentadas do animal e no ensino superior, muito conteúdo de leitura, imagens morfológicas detalhadas com pouca cor”.

G7: “No livro de Biologia traz imagens parecidas com o do texto científico, porém mais simples, enquanto que o livro de ciências não traz”.

As imagens dos LD do ES são diferentes dos LD da EB. Para G4 e G5 os pontos de diferenciação são os desenhos, as cores, as escalas, as legendas e os termos. De qualquer modo, as ilustrações são sempre representações de um fenômeno/objeto do mundo real e não eles em si. É o professor quem explicita e reforça essa diferença entre o real e a representação.

Na TD a textualização modifica a linguagem e a forma como o saber é apresentado no LD, o mesmo ocorre com as imagens e as figuras. No entanto, os textos são “[...] disfarçados por imagens coloridas e algumas vezes de boa qualidade gráfica, fazendo, do livro didático um instrumento que carece de um saber vinculado às suas origens, historicamente situado e sem erros e equívocos conceituais” (SILVA; FRENEDOZO, 2009, p. 11). G4 e G6 disseram que a escala das imagens do LD do ES é real, com legendas detalhadas e maior número de termos técnicos. Isto indica que a transposição também ocorre para as imagens.

Conclusões

O estudo investigou as percepções de alunos de Biologia sobre as transformações do saber presente no LD do EF, EM e ES. Eles caracterizaram a linguagem dos livros da EB como simples e resumida em comparação aos LD do ES. Identificaram uma maior complexidade nas informações nos LD do ES em comparação aos demais. Também observaram adaptações nas imagens dos materiais analisados.

É de suma importância que os professores e licenciandos conheçam o processo de TD e identifiquem as adaptações nos LD, recursos vastamente usados na escola. Mesmo sendo avaliados por um comitê, nenhum livro contempla todos os elementos necessários à construção do conhecimento

científico ou estão desprovidos de erros conceituais. Compreender a TD do saber sábio até a sua legitimação nos LD, como saber a ser ensinado, se faz necessário para minimizar os efeitos negativos da simplificação dos saberes. Tal simplificação modifica o saber a ser ensinado a ponto desse não se relacionar mais ao saber de referência.

Referências

ASTOLFI, J. P.; DAROT, É.; VOGEL, Y. G.; TOUSSANINT, J. **As palavras-chave da didática das Ciências**. Lisboa, Portugal: Instituto Piaget. 1997.

BATISTETI, C. B.; ARAÚJO, E. S. N. N.; CALUZZI, J. J. Os experimentos de Griffith no ensino de Biologia: a transposição didática do conceito de transformação nos livros didáticos. **Revista Ensaio**, v. 12, n. 1, p. 83-100, 2010. Doi: <https://doi.org/10.1590/1983-21172010120106>.

BRASIL. **LDB**: Lei de diretrizes e bases da educação nacional. – Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas. 2017. Disponível em: < http://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/529732/lei_de_diretrizes_e_bases_1ed.pdf f www.planalto.gov.br >.

CHEVALLARD, Y. **La transposición didáctica**: del saber sábio al saber enseñado. 3ª ed. Buenos Aires: Aique Grupo Editor. 2005.

DEVELAY, M.; ASTOLFI, J. P. **A didática das Ciências**. 16ª ed. Campinas: Papirus. 2012.

EL-HANI, C. N.; ROQUE, N.; ROCHA, P. L. B. Livros didáticos de Biologia do ensino médio: Resultados do PNLEM/2007. **Educação em Revista**, v. 27, n. 1, p. 211-240, 2011. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0102-46982011000100010>

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed. 2009.

FRANZOLIN, F. **Conceitos de Biologia na educação e na academia**: aproximações e distanciamentos. 2007. 204 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil. 2007.

MEGID-NETO, J.; FRANCALANZA, H. O livro didático de Ciências: Problemas e soluções. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003. Doi: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132003000200001>.

NEVES, K. C. R. **Um exemplo de transposição didática**: o caso das matrizes. 2009. 163 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e o Ensino da Matemática), Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2009.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. A **Biologia Vegetal**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.

ROMMANATTO, M. C. **O livro didático**: Alcances e limites. Trabalho apresentado no Encontro Paulista de Matemática, São Paulo, Brasil. 2004.

RUPPERT, E. E.; FOX, R. S.; BARNES, R. D. **Zoologia dos Invertebrados**. 7ª ed. São Paulo: Roca. 1996.

SILVA, R.; FRENEDOZO, R. C. Mudanças e simplificações do saber científico ao saber a ensinar: uma análise da transposição didática do ciclo do nitrogênio em livros didáticos de Biologia do ensino médio. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, Florianópolis, 2009. **Anais [...]**. Florianópolis, ENPEC.

SOUZA, D. Livro Didático: Arma pedagógica? *In*: Coracini, M. (Org.). **Interpretação, autoria e legitimação do Livro Didático**. Campinas: Ed. Pontes. 1999.