

LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA: INVESTIGANDO A PRODUÇÃO ACADÊMICA NO 'ENPEC' (2007-2009)

BIOLOGY TEXTBOOKS: INVESTIGATING THE ACADEMIC PRODUCTION IN 'ENPEC' (2007-2009)

Diego Amoroso Gonzalez Roquette (Faculdade de Educação da UFRJ)¹
Marcia Serra Ferreira (Faculdade de Educação da UFRJ)²

¹ Mestre em Educação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Professor de Ciências da rede pública de ensino do Rio de Janeiro. Endereço eletrônico: diegoroquette@gmail.com

² Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Professora da Faculdade de Educação e do Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Coordenadora do Núcleo de Estudos de Currículo. Endereço eletrônico: marciaserra.f@gmail.com

Resumo

O trabalho investiga as produções acadêmicas no ensino de Ciências que tomam os livros didáticos como objeto de estudo. Especificamente, foram selecionados os textos apresentados, entre 2007 e 2009, nos 'Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências' e que abordam aspectos de investigação relativos, somente, aos livros didáticos de Biologia, isto é, aqueles voltados para o Ensino Médio. Em um total de mais de 1.000 trabalhos apresentados nas duas últimas edições do evento, os quais estão publicados em anais, somente treze textos focalizam os livros didáticos de Biologia como fontes de estudo: oito em 2007 e cinco em 2009. A análise focaliza os principais temas investigados nesses materiais, indicando que doze dos treze artigos investigam os livros didáticos focando em uma temática biológica específica. Além disso, foca nos objetivos propostos, nos livros didáticos selecionados, nos referenciais teórico-metodológicos explicitados e nas conclusões dos autores.

Palavras-Chave: currículo; ensino de Ciências e Biologia; história do currículo; livro didático.

Abstract

This article investigates the academic's productions in the Science teaching that take textbooks as a study object. Specifically, texts were selected, from 2007 to 2009, in the 'Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências' and approach relative investigated aspects, that is unique, for Biology textbooks, in other words, those for the high school. More than 1.000 articles were presented in the last two editions of the event, that were published in proceedings, from only these, thirteen articles focus Biology's textbooks as documents: eight in 2007 and five in 2009. This analysis focuses on the mains themes investigated in these materials, indicating that twelve of the thirteen articles analyse the textbooks that focus in a specific biological theme. Moreover, to focus in the proposed objectivities, in the selected textbooks, in the explicit teoretical-methodological references and in the author's conclusions.

Keywords: curriculum; Science and Biology teaching; history of curriculum; textbook.

Introdução

Nesse trabalho, temos como objetivo investigar as produções acadêmicas na Educação em Ciências que tomam os livros didáticos como objeto de estudo. Ele é parte de uma pesquisa mais ampla que teve como finalidade investigar a incorporação da retórica ‘evolucionista’ em uma coleção de livros didáticos brasileira dos anos de 1960/70 voltados para a disciplina escolar Biologia (ROQUETTE, 2011). Especificamente, escolhemos levantar os textos que foram apresentados, entre 2007 e 2009, nos ‘Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências’ (ENPEC) e que abordam aspectos de investigação relativos, somente, aos livros didáticos de Biologia, isto é, aqueles voltados para o Ensino Médio. Afinal, entendemos que esses eventos podem ser percebidos como espaços que possibilitam um rico panorama da área, uma vez que são organizados pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC), reunindo um número expressivo de pesquisadores voltados para a produção de conhecimentos no ensino das disciplinas escolares em ciências¹.

Trabalhos como os de Cassab & Martins (2003), Ferreira & Selles (2003/2004), Gomes & Ferreira (2007) e Pereira, Gomes & Ferreira (2010) reafirmam o papel dos livros didáticos como importantes fontes de estudos acerca das disciplinas escolares em ciências. Para Ferreira & Selles (2003/2004, p. 64), por exemplo, “ao longo de nossa história educacional, os livros didáticos têm se constituído em um poderoso mecanismo de seleção e de organização dos conteúdos e métodos de ensino”. Nessa mesma direção, Gomes & Ferreira (2007) defendem que os livros didáticos “se constituem em importantes fontes acerca dos movimentos que ocorreram no ensino de Ciências e Biologia no país, em meio aos embates mais amplos tanto no campo científico quanto no campo educacional”. Para as autoras, tais materiais são produzidos sócio-historicamente e representam documentos ‘monumentalizados’ (LE GOFF, 1985 *apud* GOMES & FERREIRA, 2007) nos quais podemos investigar tanto as tendências hegemônicas quanto as ‘ausências’ e os ‘silêncios’. Pereira, Gomes & Ferreira (2010) acrescentam, ainda, que os livros didáticos podem ser percebidos como materializando os processos que ‘fabricam’ os conhecimentos escolares.

A análise realizada nos permitiu levantar, em um total de mais de 1.000 trabalhos apresentados nas duas últimas edições do ‘Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências’ e publicados em anais, somente treze textos que focalizam os livros didáticos de Biologia como fontes de estudo: oito em 2007 e cinco em 2009. É exatamente sobre esses artigos, em suas versões integrais, que nos debruçamos na próxima seção desse trabalho.

Livros didáticos de Biologia: investigando anais do ‘ENPEC’

Um primeiro aspecto refere-se ao fato de que quase todos os textos analisados – isto é, doze em treze trabalhos – investigam os livros didáticos focando em uma temática biológica específica. No que se refere a essas temáticas abordadas pelos autores, podemos dividir esses textos em quatro categorias, que são: ‘genética’, ‘ecologia’, ‘corpo humano’ e ‘doença’. Como a temática ‘genética’ aparece de modo bastante expressivo, optamos por separá-la nos subtemas: (1) ‘evolução’; (2) ‘genes’; (3) ‘transgênicos’; (4) ‘filogenética’; (5) ‘raças biológicas e raças humanas’; (6) ‘explicações funcionais, envolvendo a biologia funcional e a biologia evolutiva’; (7) ‘biotecnologia e bioética’; (8) ‘atividades experimentais’.

No que se refere ao subtema ‘evolução’, existem dois trabalhos especificamente relacionados a ele: o de Silva-Porto *et al.* (2007) e o de Dias & Bortollozi (2009). No primeiro, os objetivos dos autores são analisar a centralidade da evolução em uma das coleções mais

¹ Estamos nos referindo, especialmente, às disciplinas escolares Biologia, Ciências, Física e Química.

utilizadas no Brasil – Amabis & Martho (2004) – e comparar a importância dada ao estudo das bases evolutivas do comportamento entre as obras aprovadas pelo Plano Nacional de Livro do Ensino Médio (PNLEM/2007). Já no segundo, os autores visam a obter elementos para indicar se o que foi encontrado nos materiais didáticos investigados, por meio de uma análise quanti-qualitativa sobre o espaço e o conteúdo de evolução, podem colaborar para a formação dos estudantes e aumentar o interesse dos mesmos por ciências. Na análise de ambos os textos, percebemos que os autores não explicitam maiores diálogos com referenciais teóricos da área educacional e, mais especificamente, com o campo do Currículo.

Tomando onze livros didáticos de Biologia² como fontes de estudo, Silva-Porto *et al.* (2007) observaram que, ao analisarem as obras de Amabis & Martho (2004) e as tomando como referência, “parece possível afirmar que a centralidade da Evolução – defendida pela edição nacional do ‘BSCS’ – nos livros didáticos brasileiros é bastante duvidosa e incipiente. Além disso, a importância que o ‘BSCS’ dá às bases evolutivas do comportamento também parece não ter sido absorvida pelo conjunto das obras didáticas de Biologia para o ensino médio” (SILVA-PORTO *et al.*, 2007, p. 09). Com isso, eles dizem não poder afirmar “que a centralidade da Evolução na disciplina escolar Biologia no Brasil vem contribuindo para a ‘ilusão’ de uma Biologia unificada pela Evolução (FERREIRA & SELLES, 2008), visto que a centralidade da Evolução nos livros didáticos, essa sim, ainda é bastante ilusória” (SILVA-PORTO *et al.*, 2007, p. 09). Já Dias & Bortollozi (2009), analisando sete materiais didáticos de Biologia³, constataram que todos deixaram de abordar pelo menos um assunto do conteúdo, mostrando algumas falhas nos mesmos. Já as apostilas foram avaliadas como instrumentos mais completos para o ensino, com conteúdos mais ‘satisfatórios’. Como resultado final, os autores destacam que a presença de um grande número de páginas ou de figuras não é um fator substancial para avaliar a qualidade de um livro didático, já que, para o ensino, mais relevante é a qualidade e a distribuição dos conteúdos a serem estudados.

O trabalho de Santos & El-Hani (2007) aborda os ‘genes’ como principal temática de análise. Essa produção teve como objetivo principal investigar a “frequência de ocorrência do ‘conceito molecular clássico’ de gene nos livros didáticos, bem como a frequência e o modo de abordagem de fenômenos que desafiam esse conceito, em particular o *splicing* alternativo” (SANTOS & EL-HANI, 2007, p. 03). Investigando dezoito livros didáticos do ano de 2005⁴, os autores também analisam “o tratamento dos genes como unidades ou carreadores de informação, ou seja, a concepção informal do gene” (SANTOS & EL-HANI, 2007, p. 03). Eles se apóiam em Bardin para realizar suas análises, tornando-o o principal referencial teórico-metodológico do trabalho. Neste caso, diferentemente de vários outros textos analisados, os autores adotam a análise de conteúdo como um referencial explícito e um

² São eles: três volumes de Amabis e Martho 2004, a versão azul do ‘BSCS’ (1967) e nove coleções didáticas de Biologia aprovadas pelo PNLEM/2007, algumas compostas por três volumes, outras por apenas um volume único. As nove obras são: (1) Amabis & Martho (2004); (2) Adolfo, Crozeta & Lago (2005); (3) Favaretto & Mercadante (2005); (4) Frota-Pessoa (2001); (5) Laurence (2005); (6) Linhares & Gwandsznajder (2006); (7) Lopes & Rosso (2005); (8) Paulino (2002); (9) Silva Júnior & Sasson [mais conhecido como César & Sezar] (2005).

³ São eles: quatro livros didáticos – Clézio & Bellinello; Paulino; Favareto & Mercadante; Gwandsznajder – e três apostilas – Sistema de Ensino Poliedro; Sistema Anglo de Ensino; Sistema Positivo –, todos publicados entre os anos de 2001 e 2006. Cabe ressaltar que o autor não menciona o ano específico de cada material investigado.

⁴ São eles: (1) Amabis, J. M. & Martho, G. R.; (2) Borba, A. A., & Cançado, O. F. L.; (3) Borba, A. A. & Crozetta, M. A. S.; (4) Boschilia, C.; (5) Carvalho, W.; (6) Cheida, L. E.; (7) Coimbra, M. A. C., Rubio, P. C., Corazzini, R., Rodrigues, R. N. C. & Waldhelm, M. C. V.; (8) Faucz, F.R. & Quintilham, C. T.; (9) Favaretto, J. A. & Mercadante, C.; (10) Frota-Pessoa, O.; (11) Gainotti, A. & Modelli, A.; (12) Laurence, J.; (13) Linhares, S. & Gwandsznajder, F.; (14) Lopes, S. & Rosso, S.; (15) Machado, S. W. S.; (16) Morandini, C., & Bellinello, L. C.; (17) Paulino, W. R.; (18) Silva Júnior, César, & Sasson, Sezar.

número grande de livros didáticos como fontes de estudo.

Santos & El-Hani (2007) puderam perceber que, nos dezoito livros analisados, são privilegiados determinados assuntos como, por exemplo, a transmissão do material gênico e a função gênica, em detrimento de outros assuntos que acabam sendo ‘silenciados’. Segundo esses autores,

Na maioria dos livros analisados, o reconhecimento de que alguns fenômenos que são discutidos por eles correspondem a desafios ao gene molecular clássico constitui uma ausência notável. O mesmo pode ser dito do próprio reconhecimento da existência de debates sobre genes, ou da ausência de referência à importância do contexto intracelular e extracelular, e de processos de sinalização celular, para a compreensão da função gênica (SANTOS & EL-HANI, 2007, p. 10).

Eles defendem, então, que esses assuntos sejam recontextualizados de modo a fazerem parte do conhecimento escolar do Ensino Médio. Na análise, os autores destacam uma prevalência das “explicações de genes no DNA com informação para um fenótipo e as funções gênicas de produzir um polipeptídeo ou RNA e determinar características dos organismos” (SANTOS & EL-HANI, 2007, p. 10).

Um trabalho com temática semelhante à anterior é o de Giraldi (2007), o qual se refere aos ‘transgênicos’ ou OGM’s, isto é, Organismos Geneticamente Modificados. Nele, a autora investiga os discursos presentes em cinco livros didáticos sobre os possíveis sentidos de organismos transgênicos encontrados e, para isso, escolhe como referencial teórico-metodológico a linha francesa da Análise do Discurso. Giraldi (2007) observa que a escolha, pelos autores e produtores desses livros, daquilo que será incluído ou excluído em suas obras acaba por determinar os entendimentos sobre Ciência que serão construídos em sala de aula. Ao longo dos posicionamentos de diferentes autores apresentados, algumas considerações da autora se fazem importantes: (a) a abordagem na maioria dos trechos é apenas biológica, ou seja, se abordam aspectos relacionados à genética e à biotecnologia, sem relação alguma com questões sociais. Esses organismos são produzidos por ‘alguém’ (laboratórios, empresas), com uma determinada finalidade que extrapola a simples técnica de manipulação genética. Aspectos econômicos e sociais estão ausentes em todos os livros didáticos selecionados para análise; (b) não há discussão do tema de forma crítica, sendo abordadas somente visões unilaterais do tema, sejam favoráveis ou contrárias ao uso de transgênicos. Essa opção é política, guiada por determinados interesses e visões de mundo de autores e/ou de editores desses materiais. Assim, cabe questionar se essa postura estimula a crítica por parte dos estudantes, tão apregoada em documentos oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais e a Proposta Curricular do Estado de Santa Catarina.

Mesmo considerando que na escola sejam produzidas outras formas de abordagem do tema, Giraldi (2007) considera relevante problematizar a leitura de livros didáticos. A abordagem sobre a questão do ‘silêncio’ político em alguns trechos analisados permitiu o desenvolvimento de um olhar sobre a incompletude que vai além das palavras explicitadas no texto. Ela considera que discutir sobre a forma como esses conteúdos estão sendo veiculados em materiais de ensino é importante para que se produzam olhares mais críticos sobre os livros didáticos e, além disso, pode servir de alerta para futuras abordagens sobre o tema.

No trabalho de Roma & Motokane (2007), os autores buscam compreender qual é a estrutura da classificação biológica apresentada nos livros didáticos de Biologia. Para isso, os autores se apóiam em Selles & Ferreira (2004) para falar do livro didático como objeto de

pesquisa. Foram nove os livros escolhidos⁵ para a análise, no âmbito daqueles que foram aprovados pelo PNLEM/2007. Segundo os autores, o maior desafio foi criar um quadro teórico sólido para interpretar a riqueza de dados que uma análise qualitativa pode apresentar. Na investigação, Roma & Motokane (2007, p. 10) concluem que, “na maioria das obras, uma possível abordagem filogenética estaria restrita aos Reinos Plantae e Animalia. No caso de Monera, Protista e Fungi, justificada nos livros pela complexidade de classificação dos grupos, tal abordagem é praticamente inexistente”. Além disso, em sua grande maioria, os autores observaram “que o tema concentra-se em uma Unidade do material em volume único ou em um Volume, dos seriados” (ROMA & MOTOKANE, 2007, p. 08). Foi constatada, também, uma “certa desconexão entre classificação e evolução, principalmente nas obras seriadas, pois estas tendem a separar, respectivamente, os assuntos entre as duas últimas séries”. Eles se perguntam, então: “no livro didático a evolução biológica é apenas considerada como uma área do conhecimento da Biologia ou, mais do que isso, uma teoria que possibilitaria uma unificação entre elas?” (ROMA & MOTOKANE, 2007, p. 09).

Além disso, Roma & Motokane (2007) terminam suas conclusões afirmando que os livros didáticos não necessitariam estar comprometidos com classificações que reflitam relações de parentesco. Todavia, o papel de aproximar o conhecimento escolar ao conhecimento científico não estaria totalmente contemplado. Assim, no final do trabalho, os autores deixam como título a pergunta “Classificação biológica para quê?”, questionando e instigando o leitor em alguns pontos de discussão que se referem tanto ao tema quanto ao próprio livro didático.

No trabalho que focaliza as ‘raças biológicas e raças humanas’, Stelling & Krapas (2007) se mostram interessados em avaliar como os três livros didáticos⁶ estudados trabalham com as concepções sobre o tema, seja de forma implícita ou de forma explícita. Vale lembrar que todos os livros investigados foram aprovados pelo PNLEM e que os autores não explicitam um referencial teórico-metodológico específico. Para eles, os livros didáticos analisados se mostram muito heterogêneos no tratamento das concepções sobre o tema. As discrepâncias encontradas são relativas ao fato de esses materiais adotarem diferentes referenciais teóricos que, algumas vezes, se entrelaçam de modo inapropriado: “ora a inexistência de raças humanas (por motivo de ínfima diferença genética) é o parâmetro adotado, ora a característica étnica (social-cultural) é eleita referência principal” (STELLING & KRAPAS, 2007, p. 06). De acordo com Stelling & Krapas (2007, p. 06), “alguns autores parecem evitar o termo raça ou explicitamente negam a existência de raças humanas, mas, contraditoriamente, no mesmo texto, utilizam o conceito cultural de grupos étnicos como um sinônimo de grupos fenotipicamente distintos”. Logo,

Enquanto alguns livros apresentam discursos que mencionam aspectos históricos relacionados ao racismo científico dos séculos XIX e XX, o uso indevido do darwinismo social, a suposta desigualdade das raças e as idéias eugênicas, outros não expõem nem problematizam tensões sociais – como o racismo – que ainda hoje se mostram presentes, tais livros tampouco problematizam o conhecimento científico como não absoluto e suscetível de influências políticas e sociais (STELLING & KRAPAS, 2007, p. 06).

Sobre o trabalho envolvendo ‘explicações funcionais’ em livros de Biologia, Carmo *et al.* (2009, p. 03) objetivaram “oferecer bases epistemológicas para o uso do conceito de

⁵ São eles: (1) Linhares & Gewandsznajder (volume único); (2) Paulino (vol. 1, 2 e 3); (3) Favaretto & Mercadante (vol. único); (4) Amabis & Martho (vol. 1, 2 e 3); (5) Laurence (vol. único); (6) Silva-Junior & Sasson [César e Zesar] (vol. 1, 2 e 3); (7) Lopes & Rosso (vol. único); (8) Frota-Pessoa (vol. 1, 2 e 3); (9) Adolfo, Crozetta & Lago (vol. único). Cabe lembrar que os autores não mencionaram a data de cada obra analisada.

⁶ São eles: (1) Frota-Pessoa (2005); (2) Amabis & Martho (2004); (3) Laurence (2005).

função em diferentes contextos e discutir as atribuições de função em livros didáticos de biologia”. As abordagens centrais sobre as explicações funcionais se referem a duas perspectivas, a etiológica e a sistêmica das funções. Os autores analisam dois livros didáticos de Biologia⁷ e tomam “como exemplo da perspectiva etiológica a teoria das funções de Larry Wright e, como exemplo da perspectiva sistêmica, a análise funcional de Robert Cummins” (CARMO *et al.*, 2009, p. 03). Ao final do trabalho, eles constataram que:

É muito freqüente o apelo à função, visando uma explicação. No entanto, apesar da grande recorrência a função, os livros não possuem um embasamento epistemológico consistente para tais usos de função (...) [seus] resultados indicam que os autores dos dois livros didáticos – parcialmente analisados – atribuem função a itens biológicos sem qualquer critério; aparentemente, por simples hábito (...) levar em consideração os avanços epistemológicos do debate sobre as atribuições e explicações funcionais em biologia, tem contribuições importantes a dar para um tratamento consistente dos usos de função nos livros didáticos de biologia do ensino médio. Os dois modos de explicar funcionalmente na biologia (sintetizados pela abordagem etiológica de Wright e a abordagem sistêmica de Cummins) oferecem, portanto, bases epistemológicas consistentes para os usos de função nos LDs [Livros Didáticos] e contribuem diretamente para a o ensino de biologia (CARMO *et al.*, 2009, p. 11).

Ainda dentro da ‘genética’, podemos encontrar o trabalho de Tizioto & Araújo (2007), cuja temática central é a questão da ‘bioética’ nas técnicas de fertilização *in vitro* presentes em livros didáticos de Ciências e Biologia. As autoras buscam verificar se e como a Biotecnologia e, em especial, as técnicas de fertilização *in vitro*, e suas implicações éticas estão sendo discutidas nesses materiais. Vale lembrar que, como nesse levantamento, somente me interessa os artigos cujo foco é o livro didático de Biologia, destaco que, nesse nível de ensino, foram analisados três livros didáticos⁸. Utilizando como referenciais teóricos-metodológicos as produções de Chevallard, Astolfi e Develay, Tizioto & Araújo (2007, p. 09) constataram que “o tema fertilização *in vitro* nem sempre é abordado nos livros didáticos de Ciências e Biologia, mesmo considerando-se a nossa pequena amostragem”. Além disso, nos poucos materiais que abordam a temática, “alguns erros conceituais e ilustrações equivocadas foram detectados, o que revela descaso na preparação do material e põe à prova a credibilidade das demais informações ali contidas” (TIZIOTO & ARAÚJO, 2007, p. 09). Ao focar as questões éticas, embora as autoras constatem a presença das mesmas nos livros didáticos, “as considerações éticas presentes, na maioria dos casos, têm caráter informativo e não formativo, isto é, não há uma exposição dos diferentes pontos de vista e de modo geral, não suscitam uma reflexão por parte do leitor” (TIZIOTO & ARAÚJO, 2007, p. 09).

Também em Pedroso *et al.* (2009), o texto analisado aborda a ‘genética’, muito embora, nesse caso, o foco esteja nas ‘atividades experimentais’ sobre o tema presentes nos livros didáticos. Elas tratam dessas atividades experimentais em nove coleções didáticas de Biologia⁹ recomendadas pelo PNLEM/2007, e suas categorias de análise foram pautadas, principalmente, em três estudos, que são os de Quesado & Martins (2003), de Souza Filho & Grandini (2003) e de Carmen (2000). Dentre os materiais analisados, sete exemplares não contemplam atividades experimentais nos espaços destinados à genética. Em toda a

⁷ São eles: Linhares & Gewandsznajder. Vol. único (2005); Frota-Pessoa. Vol. 2 (2005).

⁸ São eles: (1) Amabis & Martho. Vol. 1 (2004); (2) Linhares & Gewandsznajder. Vol. 1. (2004); (3) Paulino. Vol. único, (2006).

⁹ São elas: (1) Amabis & Martho (2004); (2) Frota-Pessoa (2005); (3) Adolfo, Crozetta & Lago (2005); (4) Linhares & Gewandsznajder (2005); (5) Lopes & Rosso (2004); (6) Laurence (2005); (7) Favaretto & Mercadante (2005); (8) César & Sezar (2005); (9) Paulino (2005).

investigação, foram mapeadas somente sete atividades experimentais, sendo que cinco são propostas em uma única coleção didática e dois em outra. Segundo as autoras, seus resultados corroboram a pesquisa realizada por Souza Filho & Grandini (2003), na medida em que, embora destaquem a relevância dada ao uso de atividades experimentais no ensino de genética, ainda é nítida a escassez de propostas para o uso desse recurso nos livros didáticos.

No que se refere à área da ‘ecologia’, encontramos apenas o trabalho de Silva & Frenedo (2009), o qual focaliza, especificamente, a ciclagem de nitrogênio nos livros didáticos de Biologia. O objetivo dos autores foi analisar as simplificações e mudanças do saber científico, desde a sua produção até a sua introdução nesses materiais didáticos. Dialogando com Chevallard, foi realizado um estudo baseado na noção de transposição didática, buscando compreender as transformações do saber científico em acadêmico por meio de uma comparação da abordagem do ciclo de nitrogênio em livros de ecologia¹⁰ utilizados em nível universitário com três livros didáticos¹¹ aprovados pelo PNLEM/2007.

Na análise realizada, Silva & Frenedo (2009) perceberam que os livros acadêmicos apresentam uma linguagem correta, mas pouco clara e objetiva para os leitores, além de haver falta de informações para a compreensão do ciclo do Nitrogênio. Assim, os autores evidenciam que este tema, quando ensinado no ensino superior, se distancia tanto verticalmente quanto horizontalmente da ciência de referência. Já em relação ao Ensino Médio, os textos analisados se mostraram superficiais, despersonalizados, descontextualizados e ‘disfarçados’ por imagens coloridas e, algumas vezes, de boa qualidade gráfica, fazendo do livro didático um instrumento que carece de saberes vinculados às suas origens, contendo uma série de erros e de equívocos conceituais.

Batisteli *et al.* (2009) apresentam o único trabalho voltado para a abordagem do ‘corpo humano’ e, para realizá-lo, analisam três livros didáticos de Biologia¹², além de um livro didático de Ciências que, no caso desse trabalho, não foi levado em conta. Utilizando como critérios de análise a localização do assunto, a presença ou ausência de erros conceituais e a contextualização histórica sobre a proposta do sistema de grupos sanguíneos ABO, os autores destacam que, para facilitar o aprendizado, os livros didáticos são divididos em seções ou capítulos, cada um abordando uma linhagem de idéias referentes a certos assuntos.

Os autores perceberam que “nenhum dos livros didáticos analisados apresenta referências quanto ao conjunto de estudos e pesquisas que conduziram à proposta do sistema de grupos sanguíneos ABO, havendo apenas uma descrição histórica superficial, sem contextualização” (BATISTELI *et al.*, 2009, p. 08). Outra constatação importante foi a “similaridade dos erros históricos e conceituais presentes nos livros didáticos. Em nossa opinião [dos autores do trabalho] isto se deve a carência de fontes de consulta confiáveis para os autores de livros didáticos” (BATISTELI *et al.*, 2009, p. 08). Para Batisteli *et al.* (2009), uma maneira de reduzir-se os erros históricos seria um possível diálogo entre historiadores da Ciência e pesquisadores em Ensino de Ciências. Com isso, segundo os autores, haveria uma produção e uma disponibilização de materiais de divulgação científica para os autores de livros didáticos, assim como para os professores de Ciências e Biologia.

O penúltimo trabalho analisado, que tem como tema principal a ‘malária’, é o de Jotta & Carneiro (2009). Assim como na maioria dos trabalhos já mencionados, também essas autoras analisam uma temática específica e, para isso, investigam seis livros didáticos de

¹⁰ São eles: (1) Ricklefs & Miller (2000); (2) Dajoz (2005); (3) Townsend *et al.* (2006).

¹¹ São eles: (1) Linhares & Gewandsznajder (2005); (2) Amabis & Martho (2005); (3) Lopes & Rosso (2005).

¹² São eles: (1) Paulino. Vol. único (2006); (2) Linhares & Gewandsznajder. Vol. 3 (2004); (3) Gewandsznajder & Linhares. Vol. único (2004).

Biologia¹³. Sem a adoção explícita de um único referencial específico, as autoras tomam como foco principal as imagens que veiculam essa temática, visto que, em muitos casos, essas são percebidas como comprometendo de forma significativa o entendimento do próprio conteúdo. Um aspecto interessante e diferente em relação a outros trabalhos é que, neste, as autoras colocam as imagens analisadas, possibilitando que o leitor possa acompanhar de forma mais detalhada as escolhas que fizeram e os critérios que adotaram para a análise realizada. Jotta & Carneiro (2009) evidenciaram, por exemplo, uma descrição complexa do ciclo do parasita, com muitos termos técnico-científicos, destacando que:

Em relação às imagens representativas dos ciclos do parasita da malária em seus hospedeiros, constatou-se complexidade devido aos diversos fatores evidenciados nesta pesquisa: mostram grande quantidade de informação nos ciclos que ocorrem nos órgãos e, por isso, deveriam apresentar legendas explicativas; são esquemas lógicos de cortes anatômicos, o que dificulta o entendimento em termos de iconicidade; em quatro livros, dos seis analisados, ocorreu a remissão às imagens no texto, aspecto facilitador de diálogo entre as duas linguagens, visual e verbal; todas as imagens têm função explicativa e somente dois livros (A e F) [Amabis & Martho e Uzunian & Birner, respectivamente] são do tipo complementar, o que é positivo já que não há necessidade do professor intervir nesse aspecto com esclarecimentos adicionais (JOTTA & CARNEIRO, 2009, p. 09).

Os resultados das autoras apontam para o fato de que os professores devem estar atentos a todos os aspectos do processo pedagógico, facilitando a integração do livro didático aos conhecimentos prévios do aluno e usando tais conhecimentos como ponto de partida para promover uma aprendizagem significativa. Jotta & Carneiro (2009, p. 10) concluem o texto declarando a incompletude do mesmo e o desejo de que possa “ter colaborado não só para o aprofundamento da pesquisa sobre os livros didáticos de Biologia de Ensino Médio, mas, também, para investigações futuras nas áreas de ensino e aprendizagem de parasitoses e da própria ciência biológica”.

Para fechar essa análise dos trabalhos apresentados, entre 2007 e 2009, nos ‘Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências’, destaco o texto de El-Hani *et al.* (2007) como o único que não foca em uma temática específica. Também sem adotar um referencial explícito, o texto constitui, na verdade, um relato da avaliação do PNLEM/2007. Versando sobre vinte coleções de livros didáticos¹⁴, os autores apresentam o processo vivenciado e os critérios adotados, além de aspectos positivos e de supostos problemas nos materiais analisados. Para os autores, a avaliação realizada garantiu uma qualidade média das obras distribuídas, uma vez que o processo de avaliação foi “caracterizado por uma série de medidas para sua confiabilidade e validade” (EL-HANI *et al.*, 2007, p. 10), que foram:

(1) o livro didático deve permitir que os professores propiciem aos seus estudantes experiências pedagógicas significativas, conectadas com suas circunstâncias sociais. (2) As características gerais das escolas públicas, os perfis diversificados de professores e estudantes, e situações interativas

¹³ Todos os livros analisados constituem o volume 2 de cada coleção didática. São eles: (1) Amabis & Martho (2004); (2) Paulino (2004); (3) Linhares e Gewandsznajder (2003), (4) Lopes (2002), (5) Júnior & Sasson (2002) [também conhecido como César & Sezar]; (5) Uzunian & Birner (2002).

¹⁴ Embora o autor indique que a análise foi realizada com vinte obras de editoras diversas, ele explicita apenas as nove que foram aprovadas pelo PNLEM/2007. São elas: (1) Adolfo, Crozetta & Lago (2005); (2) Amabis & Martho (2005); (3) Favaretto & Mercadante (2005); (4) Frota-Pessoa (2005); (5) Laurence (2005); (6) Linhares & Gewandsznajder (2005); (7) Lopes & Rosso (2005); (8) Paulino (2005); (9) Silva Júnior & Sasson [conhecido como César & Sezar] (2005).

típicas de salas de aula do ensino médio devem ser levadas em consideração pelo livro didático. (3) O livro deve ser correto em seus conteúdos e procedimentos, mostrando-se consistente com o conhecimento atualmente aceito do campo de conhecimento ao qual está voltado, bem como com os parâmetros curriculares nacionais. (4) Ele deve contribuir para que sejam alcançados os objetivos gerais da educação média, conforme estabelecidos na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB, lei número 9394/96). (5) O livro não deve reforçar estereótipos ou veicular preconceitos de qualquer espécie, tanto em seu texto quanto em suas ilustrações. (6) Ele não pode ignorar discussões atuais sobre teorias e práticas pedagógicas. (7) Ele deve estar de acordo com as leis brasileiras atuais em termos gerais, e não apenas com as leis relativas à educação. (8) O livro didático deve dar espaço ao professor para que escolha outros materiais para complementar sua prática, de acordo com o projeto político-pedagógico de sua escola (EL-HANI *et al.*, 2007, p. 03).

No relato, os autores concluem destacando a importância desse tipo de avaliação, indicando que “o programa pode contribuir, ainda, para o estabelecimento de um padrão geral de qualidade das obras didáticas publicadas em nosso país, sem necessariamente homogeneizá-las, como a diversidade das qualidades exibidas pelas obras aprovadas indica” (EL-HANI *et al.*, 2007, p. 10). Diferente dos demais trabalhos analisados, esse é o mais descritivo, uma vez foca um número grande de coleções didáticas e não é oriundo de uma pesquisa acadêmica.

Considerações finais

No levantamento e análise dos trabalhos que foram apresentados, entre 2007 e 2009, nos ‘Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências’ e que investigam livros didáticos de Biologia, percebemos uma diversidade de objetivos formulados e de referenciais teórico-metodológicos adotados. Tal diversidade certamente complexifica o uso desses materiais como fontes de estudo na área, além de nos permitir avançar tanto no conhecimento sobre o tema quanto na proposição de mudanças no conteúdo e na forma dos mesmos. Percebemos, no entanto, uma escassez de interlocuções teóricas com o campo do Currículo, assim como de investigações sócio-históricas que tomem os livros didáticos de Biologia como fontes privilegiadas de estudo. Na verdade, evidenciamos que, embora esse tipo de material constitua uma importante fonte de estudos na área, aqueles destinados à disciplina escolar Biologia não têm sido muito investigados. Afinal, como destacado, em mais de 1.000 trabalhos levantados no período em questão, somente treze textos foram encontrados.

Além disso, ainda percebemos como hegemônicas as perspectivas que investem fortemente nos ‘erros’ e/ou nas ‘ausências’ conceituais, apostando em uma relação hierarquizada entre o conhecimento científico e o conhecimento escolar no qual o segundo se encontra quase que submetido à lógica do primeiro. Nesse processo, os livros tendem a ser investigados por meio de critérios científicos, sendo deslocados de suas finalidades didáticas (FERREIRA & SELLES, 2003/2004). Em diálogo com o campo do Currículo e, particularmente, com produções que vêm tomando os livros didáticos como importantes fontes em estudos curriculares de cunho sócio-histórico – tais como Ferreira & Selles (2003/2004), Gomes & Ferreira (2007), Lopes (2007), Gomes (2008) e Pereira, Gomes & Ferreira (2010) –, argumentamos em favor das contribuições das mesmas na construção de outros olhares investigativos sobre os livros didáticos de Biologia, que focalizem mais a especificidade e os processos de constituição dos conhecimentos escolares.

Referências Bibliográficas

- BATISTELI, C. B.; CALUZI, J. J.; ARAÚJO, E. S. N. & LIMA, S. G. A Abordagem Histórica do Sistema de Grupo Sanguíneo ABO nos Livros Didáticos de Ciências e Biologia. *Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino em Ciências*. Florianópolis, Santa Catarina, p. 01-10, 2007.
- CARMO, R. S.; NUNES-NETO, N. F. & EL-HANI, C. N. Explicações Funcionais em Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio. *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino em Ciências*. Florianópolis, Santa Catarina, p. 01-12, 2009.
- CARMEN, L. del. Los trabajos prácticos. In: PALCIOS, Francisco Perdes; DE LEON, Pedro Cañal (Orgs). *Didáctica de las ciencias experimentales*. Alcoy (Espana): Marfil, p. 269-285, 2000.
- CASSAB, M. E MARTINS, I. A escolha do livro didático em questão. *Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru, SP, p. 01-11, 2003.
- DIAS, F. M. G. & BORTOLOZZI, J. Como a Evolução Biológica é tratada nos livros didáticos do Ensino Médio. *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino em Ciências*. Florianópolis, Santa Catarina, p. 01-12, 2009.
- EL-HANI, C. N.; ROQUE, N. & ROCHA, P. L. B. Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio: Resultados do PNLEM/2007. *Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino em Ciências*. Florianópolis, Santa Catarina, p. 01-13, 2007.
- FERREIRA, M. S. & SELLES, S. E. Análise de Livros Didáticos em Ciências: entre as Ciências de Referência e as Finalidades Sociais da Escolarização. *Educação em Foco*, Juiz de Fora, v. 8, n. I e II, p. 63-78, 2003/2004.
- FERREIRA, M. S. & SELLES, S. E. Entrelaçamentos históricos das Ciências Biológicas com a disciplina escolar Biologia: investigando a versão azul do 'BSCS'. In: PEREIRA, M. G. & AMORIM, A. C. R. (Org.). *Ensino de Biologia: fios e desafios na construção de saberes*. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, p. 37-61, 2008.
- GIRALDI, P. M. O Dito e o Não-Dito Sobre Transgênicos em Livros Didáticos de Biologia. *Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino em Ciências*. Florianópolis, Santa Catarina, p. 01-12, 2007.
- GOMES, M. M. & FERREIRA, M. S. Livros didáticos de Ciências e Biologia: estudos curriculares a partir do acervo do 'Projeto Fundação Biologia' – UFRJ. In: *Anais do Simpósio Internacional 'Livro Didático: Educação e História'*. São Paulo: FE/USP, p. 869-880, 2007.
- GOMES, M. M. *Conhecimentos ecológicos em livros didáticos de Ciências: aspectos sócio-históricos de sua constituição*. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal Fluminense, 250 p., 2008.
- JOTTA, L. A. C. V. & CARNEIRO, M. H. S. Malária: As Imagens Utilizadas em Livros Didáticos de Biologia. *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino em Ciências*. Florianópolis, Santa Catarina, p. 01-11, 2009.
- LOPES, A. C. O livro didático nas políticas de currículo. In: *Currículo e Epistemologia*. Ijuí: Ed. Unijuí, p. 205-228, 2007.
- PEDROSO, C. V.; ROSA, R. T. N. & AMORIN, M. A. L. Reflexões e Perspectivas a Respeito das Atividades Experimentais de Genética Proposta em Livros Didáticos de Biologia. *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino em Ciências*. Florianópolis, Santa Catarina, p. 01-13, 2009.

- PEREIRA, M. C.; GOMES, M. M. & FERREIRA, M. S. Livros didáticos como fontes em estudos curriculares no ensino de Ciências e Biologia. *Revista da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBIO)*, v. 3, p. 3037-3045, 2010.
- QUESADO, M. A.; MARTINS, I. A natureza da ciência e os livros didáticos de ciências para o ensino fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, IV, 2003, Águas de Lindóia, *Anais...* São Paulo, Abrapec, CD-Rom, 2003.
- ROMA, V. N. & MOTOKANE, M. T. Classificação Biológica nos Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio. *Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino em Ciências*. Florianópolis, Santa Catarina, p. 01-12, 2007.
- ROQUETTE, D. A. G. *Modernização e retórica evolucionista no currículo de Biologia: investigando livros didáticos das décadas de 1960/70*. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: Faculdade de Educação/UFRJ, 2011.
- SANTOS, V. C. & EL-HANI, C. N. Idéias Sobre Genes em Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio Publicados no Brasil. *Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino em Ciências*. Florianópolis, Santa Catarina, p. 01-12, 2007.
- SELLES, S. E. & FERREIRA, M. S. Influências Histórico-culturais nas Representações sobre as Estações do Ano em Livros Didáticos de Ciências. *Ciência e Educação* (UNESP), Bauru, v. 10, n. 1, p. 101-110, 2004.
- 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. *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino em Ciências*. Florianópolis, Santa Catarina, p. 01-12, 2009.
- SILVA-PORTO, F. C.; LUZ, M. R. M. P. & WAIZBORT, R. A Suposta Centralidade da Evolução nos Livros Didáticos de Biologia. *Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino em Ciências*. Florianópolis, Santa Catarina, p. 01-12, 2007.
- SOUZA FILHO, M.P.; GRANDINI, C.R. Uma análise estrutural do conteúdo experimental de eletromagnetismo nos livros didáticos de física adotados para o Ensino Médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, IV, 2003, Águas de Lindóia, *Anais...*São Paulo, Abrapec, CD-Rom, 2003.
- STELLING, L. F. P. & KRAPAS, S. Raças Biológicas e “Raças Humanas” em Livros Didáticos de Biologia. *Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino em Ciências*. Florianópolis, Santa Catarina, p. 01 – 07, 2007.
- TIZIOTO, P. C. & ARAÚJO, E. S. N. N. Biotecnologia e Bioética nos Livros Didáticos. *Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino em Ciências*. Florianópolis, Santa Catarina, p. 01-11, 2007.