

# CIÊNCIA ACRÍTICA: O AQUECIMENTO GLOBAL NOS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA

Fábio Alexei Delaqua,<sup>1</sup> Fernanda Bassoli<sup>2</sup>

*Universidade Federal de Juiz de Fora*

**RESUMO:** O aquecimento global tem sido amplamente divulgado pela mídia como um fato cientificamente comprovado, mascarando as divergências existentes entre os cientistas sobre tal fenômeno. Em contrapartida, a abordagem de temas controversos em sala de aula é fundamental para a construção pelos alunos de uma visão mais realista da ciência. Nesta direção, o objetivo do presente trabalho é analisar criticamente a abordagem do aquecimento global nos livros didáticos de Biologia, procurando identificar as visões de ciência que são por eles veiculadas e suas implicações para a formação dos estudantes. Por fim, propomos sugestões para a abordagem de temas controversos no contexto escolar.

**PALAVRAS- CHAVE:** Aquecimento global. Temas controversos. Ensino de Biologia. Natureza da Ciência.

## INTRODUÇÃO

O aquecimento global tem sido amplamente divulgado, principalmente pela mídia, como um fato cientificamente comprovado, mascarando as divergências existentes entre os cientistas sobre tal fenômeno. Tendo em vista estas divergências, o aquecimento global é considerado um tema controverso, o qual é apresentado na literatura com denominações diversas como: problemas sociocientíficos, temas polêmicos ou até mesmo temas contemporâneos (Barbosa, Lima, & Machado, 2012).

A despeito das controvérsias existentes, um discurso unidirecional é amplamente propagado, apresentando claramente uma função ideológica em detrimento de um conhecimento crítico, transformador e em consonância com a nova filosofia e sociologia da ciência.

Segundo Lopes (1996), a partir de uma análise histórica, é possível compreender e definir o que é ciência. Verifica-se que esta é fruto social, sujeita, portanto, às influências do meio e do tempo em que se constrói. Na visão de Chalmers (1993), a ciência tem sido supervalorizada atualmente, conferindo aos seus produtos - ou ao que recebe o adjetivo “científico” - um tipo especial de confiabilidade.

Ao transcendermos a visão da ciência como uma forma superior de conhecimento, observamos que ela não é neutra, nem imparcial. Uma vez que o trabalho dos cientistas é, em certos casos, limitado por financiadores que esperam determinados resultados. Nesse caso, a ciência está sendo usada como

1. Professor da Rede Estadual de Ensino (Minas Gerais, Brasil). Aluno da Especialização em Educação no Ensino Fundamental do Colégio de Aplicação João XXIII (CAp. João XXIII) da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF).
2. Professora do CAp. João XXIII/UFJF e da Especialização em Educação no Ensino Fundamental (UFJF), Brasil. E-mail: fernanda.bassoli@ufjf.edu.br.

---

forma de dominação tecnológica e ideológica. Dentro desta linha de pensamento, Chaui (1999) conclui: “(...) A ideologia e a mitologia científicas encaram a ciência não pelo prisma do trabalho do conhecimento e, sobretudo, como uma forma de poder social e de controle do pensamento humano (...)" (p. 281).

Nesse sentido, é importante que o conhecimento seja abordado levando-se em conta os vários posicionamentos visando desmistificar a ciência, pois como nos alerta Alves (1981): “O cientista virou um mito e todo mito é perigoso, porque ele induz o comportamento e inibe o pensamento” (p. 7).

Sendo o aquecimento global um tema controverso que está presente no ambiente escolar e nos livros didáticos - uma das principais fontes de conhecimento para os alunos e professores – é indispensável que ele apresente as principais hipóteses, em consonância com uma visão realista da ciência.

De acordo com Barbosa *et al.* (2012) a “abordagem de temas controversos em sala de aula é uma demanda da sociedade atual por uma educação que prepare os sujeitos para um tempo de insurgência de incertezas” (p. 114), envolvendo a valorização da dimensão controvertida da ciência, a dúvida e o questionamento no interior dela. Para tal, é necessário que as escolas promovam discussões sobre temas controversos e interações entre ciência, tecnologia e sociedade, possibilitando que os alunos expressem suas concepções sobre estes assuntos (Reis & Galvão, 2008).

Segundo Vieira e Bazzo (2007) a abordagem de temas controversos pode proporcionar aos alunos uma imagem mais realista da ciência, em oposição ao que acontece quando isso não é feito: “Transmissão de ideias distorcidas que frequentemente descrevem a ciência como não controversa, neutra, despojada de interesses e altruísta” (p. 1).

O objetivo do presente trabalho é analisar criticamente a abordagem do aquecimento global nos livros didáticos de Biologia tendo em vista as controvérsias que envolvem esse tema no contexto científico. Além disso, procuramos identificar as visões sobre a ciência que são veiculadas nestes livros e suas implicações para a formação dos estudantes. Por fim, propomos sugestões para a abordagem de temas controversos no contexto escolar.

## METODOLOGIA

De acordo com os objetivos descritos na seção anterior, As oito coleções relacionadas no Guia de livros didáticos do PNLD/2012 (Brasil, 2011) foram analisadas (Quadro 1).

Quadro 1.  
Coleções de livros didáticos de Biologia  
aprovadas pelo PNLD/2012 e analisadas nesta pesquisa.

Linhares, S., & Gewandsznajder, F. (2010). Biologia hoje (1 <sup>a</sup> ed.). São Paulo: Ática.
ilva Júnior, C., Sasson, S., & Caldini Júnior, N. (2010). Biologia (10 <sup>a</sup> ed.). São Paulo: Saraiva.
SPEZZI, A., Gowdak, D. O., & Mattos, N. S. (2010). Biologia (1 <sup>a</sup> ed.). São Paulo: FTD. (Coleção biologia)
Bizzo, N. (2010). Novas bases da Biologia (1 <sup>a</sup> ed.). São Paulo: Ática.
Lopes, S., & Rosso, S. (2010). Bio (1 <sup>a</sup> ed.). São Paulo: Saraiva.
Amabis, J.M., & Martho, G.R. (2010). Biologia (3 <sup>a</sup> ed.). São Paulo: Moderna.
Santos, F. S., Aguilar, J. B. V., & Oliveira, M. M. A. (2010). Biologia: ensino médio (1 <sup>a</sup> ed.). São Paulo: Edições SM. (Coleção ser protagonista)
Laurence, J., & Mendonça, V. (2010). Biologia: ensino médio (1 <sup>a</sup> ed.) São Paulo: Nova Geração. (Coleção biologia para a Nova Geração)

---

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise dos livros didáticos, verificou-se que o tema aquecimento global é abordado em todas as coleções, embora não seja abordado em todos os volumes destas. Verificou-se também que o tema é abordado em diferentes unidades que foram agrupadas por nós em três áreas: ecologia, citologia e seres vivos. O tema foi abordado dentro da unidade de ecologia em todas as coleções - o que já era esperado, uma vez que o assunto tem maior interface com essa ciência, estando ausente ou em menor frequência nas demais áreas.

Sendo o aquecimento global um tema controverso - abordado a partir de duas correntes constituídas pelos chamados “aquecimentistas” e pelos “céticos do aquecimento global” (Onça, 2011) - os livros didáticos deveriam tratá-lo como tal. Entretanto, isso não foi observado nas coleções analisadas. Todas as coleções trataram o tema através da perspectiva “aquecimentista”, fundamentada no Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC), da Organização das Nações Unidas (ONU).

O IPCC é a principal referência para estudos sobre mudanças climáticas, porém, como nos alerta Onça (2011) “A letra I em IPCC representa a palavra intergovernamental, mascarando-a na sigla e evitando questionamentos sobre a origem e a finalidade primordialmente política, e não científica, desse painel” (p. 190). Além disso, segundo a autora, esse órgão não divulga em seus relatórios os textos completos produzidos pelos cientistas, o que mascara as incertezas e impede qualquer outra conclusão que não seja a de criar um falso consenso sobre a ocorrência de um aquecimento global antropogênico.

Sendo assim, a maior parte dos livros analisados apresentou unicamente a hipótese antropogênica do aquecimento global, como sendo algo definitivo. Poucas coleções apresentaram o cenário de incerteza acerca das mudanças climáticas, entretanto discutiram apenas as interferências humanas. Observou-se também, um apelo à autoridade científica, expresso por meio de citações de revistas de alto impacto no meio científico e o uso de expressões como “pesquisas recentes”. Percebemos ainda, nesses livros, a recorrência de previsões catastrofistas em relação ao futuro do planeta.

Quanto aos chamados gases de efeito estufa (GEE), na visão “aquecimentista”, o gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) é o principal GEE. O aumento de sua concentração na atmosfera é atribuído às atividades antrópicas que se intensificaram a partir da Revolução Industrial do século XVIII.

Segundo Molion (2008) o vapor d’água é o principal GEE e o  $\text{CO}_2$  é o segundo, apresentando concentrações muito inferiores. O  $\text{CO}_2$  tem causado muita polêmica, pois apesar de estar presente em baixíssimas concentrações na atmosfera em relação aos demais gases, sua concentração vem aumentando ao longo do tempo. Aumento este, que tem sido atribuído às atividades humanas.

Em relação à origem do  $\text{CO}_2$ , Hiebe e Hiebe citados por Molion (2008) esclarecem: “(...) mais de 97% das emissões de gás carbônico são naturais, provenientes dos oceanos, vegetação e solos, cabendo ao homem menos de 3%, total que seria responsável por uma minúscula fração do efeito estufa atual, algo em torno de 0,12%” (p. 53). Molion (2008) ainda completa, que não há como se afirmar que o  $\text{CO}_2$  armazenado na atmosfera seja originário de emissões antrópicas.

Em algumas das coleções analisadas, o gás metano também teve lugar de destaque como um GEE. Foi citado como um gás com maior potencial de retenção de calor, se comparado ao  $\text{CO}_2$ . Outra citação, observada nos livros, diz respeito à existência de um aumento considerável e gradativo nas concentrações atmosféricas do gás metano.

Estas citações podem ser confrontadas com as palavras de Onça (2011), ao afirmar que o metano é menos importante que o  $\text{CO}_2$  quanto ao seu papel no efeito estufa. Além disso, Molion (2008) também afirma que o metano vinha mostrando um significativo aumento, atribuído às atividades agropecuárias, mas a taxa de crescimento de sua concentração passou a diminuir inexplicavelmente, embora as fontes antrópicas continuassem aumentando.

---

Quando o assunto é aquecimento global, é comum também os livros enfatizarem sobre seus efeitos nos oceanos. Sabendo-se que há um fluxo constante de CO<sub>2</sub> entre a atmosfera e os oceanos fica fácil de pensar que quanto maior a concentração deste gás na atmosfera, maior será também a sua quantidade nos oceanos. Com isso, ocorre uma diminuição do pH levando a uma acidificação das águas com sérias consequências para a vida marinha. Fato esse observado em algumas das coleções analisadas.

Todavia, os textos abordaram de maneira simplista a difusão do CO<sub>2</sub> entre a atmosfera e os oceanos. Sem levar em conta as influências da variação de temperatura da água sob essa solubilidade. A aparente simplicidade, na verdade, esconde grandes contradições. Isto é, a solubilidade do CO<sub>2</sub> nos oceanos varia de maneira inversamente proporcional à temperatura:

Entretanto, a resposta dos organismos marinhos a essa acidificação é ainda pouco conhecida e difícil de estimar (...) O pH médio das águas superficiais está entre 7,9 e 8,3 em mar aberto, ou seja, o oceano permanece alcalino mesmo após estas mudanças (Onça, 2011, p. 75-79).

Nesse sentido, as abordagens identificadas nos livros didáticos destoam intensamente dos objetivos do ensino de Biologia propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PC-NEM):

O aprendizado da Biologia deve permitir a compreensão da natureza viva e dos limites dos diferentes sistemas explicativos, a contraposição entre os mesmos e a compreensão de que a ciência não tem respostas definitivas para tudo, sendo uma de suas características a possibilidade de ser questionada e de se transformar. (Brasil, 2000, p. 14).

Portanto, os livros didáticos de Biologia estão reforçando a ideia de um aquecimento global antropogênico. Contribuindo, dessa forma, com uma visão de ciência inquestionável, neutra e sem controvérsias. Nesta linha Onça (2011) descreve que a ciência, sendo originalmente concebida para a emancipação do homem, tem sido empregada em prol dos interesses das classes dominantes. Justamente por ser um instrumento de emancipação, apresentada como neutra, a ciência se transformou em um instrumento de dominação econômica e política. “A escravidão, assim, deixa o tronco e a senzala para se firmar no interior de nossas mentes (...)” (p. 417).

## CONCLUSÕES

Pode-se concluir que, em geral, os livros didáticos de Biologia usados no Brasil, aprovados pelo PNLD/2012, apresentam uma perspectiva ingênuasobre o aquecimento global, reforçando uma visão acrítica sobre a ciência. Do ponto de vista pedagógico, o prejuízo está instaurado e em curso. Muitos professores ao confiarem em informações midiáticas e em livros didáticos, sedimentam as informações em seus alunos, construindo cidadãos obtusos frente ao mundo em que vivem (Oliveira & Ferraz, 2011).

A escola tem a obrigação ética de promover uma postura crítica e questionadora, através da comparação de informações, propiciando assim que os alunos possam conhecer a origem das ideias veiculadas e construir uma visão mais global dos fatos.

Dessa forma, sugerimos algumas ferramentas para se trabalhar temas controversos na sala de aula: debates a partir de documentários; recurso multimídia, - como os softwares, animações e vídeos disponíveis no Portal do Professor do Ministério da Educação<sup>3</sup> - e reportagens que podem ser confrontadas entre si e com os livros didáticos. Fazendo assim valer as palavras do filósofo escocês do século XVIII, David Hume: “Por conhecimento, entendo a certeza que nasce da comparação de ideias”.

3. <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/index.html>.

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, R. (1981). *Filosofia da ciência: introdução ao jogo e suas regras*. São Paulo: Brasiliense.
- Barbosa, L. G. D., Lima, M. E. C. C, & Machado, A. (2012). Controvérsias sobre o aquecimento global: circulação de vozes e de sentidos produzidos em sala de aula. *Rev. Ensaio*, 14(1), 113-130.
- Brasil. (2000). Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC/SEMTEC.
- Chalmers, A. F. (1993). *O que é ciência afinal?* São Paulo: Brasiliense.
- Chauí, M. (1999). *Convite à filosofia*. São Paulo: Ática.
- Lopes, A. R. C. (1996). Bachelard: o filósofo da desilusão. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, 13(3), 248 -273.
- Molian, L. C. B. (2008, Outubro). Mitos do aquecimento global. *Plenarium*, 5(5), 48-65.
- Oliveira, S. M. , & Ferraz, C. M. L. (2011). O Efeito Estufa e o Aquecimento Global na mídia e na escola: Uma abordagem conceitual. *Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro*, Único, 01-09.
- Onça, D. S. (2011). “*Quando o sol brilha, eles fogem para a sombra...* ”: a ideologia do aquecimento global. Tese de Doutoramento apresentada à Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Reis, P., & Galvão, C. (2008). Os professores de ciências naturais e a discussão de controvérsias socio-científicas: dois casos distintos. *Revista Eletrônica Enseñanza de las Ciencias*, 7(3), 746-772.
- Vieira, K. R. F, & Bazzo, W. A. (2007). Discussões acerca do aquecimento global: uma proposta CTS para abordar esse tema controverso em sala de aula. *Ciência e Ensino*, 1(especial).