

## EVOLUÇÃO BIOLÓGICA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO

**ROMA NAVARRO, V. (1) y MOTOKANE, M. (2)**

(1) Instituto de Física. Universidade de São Paulo [vnroma@usp.br](mailto:vnroma@usp.br)

(2) Universidade de São Paulo. [mtmotokane@ffclrp.usp.br](mailto:mtmotokane@ffclrp.usp.br)

---

### Resumen

Resultados parciais de pesquisa de mestrado em andamento, numa abordagem qualitativa, que visou analisar como está estruturada a evolução biológica nos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM 2007/2009). Foram analisadas oito das nove obras aprovadas. Investigou-se como está distribuído o tema ao longo dos livros. O quadro teórico construído baseou-se em trabalhos sobre a evolução biológica tanto no contexto científico quanto no escolar; assim como pesquisas em educação tendo como objeto de estudo os livros didáticos. A tendência à organização disciplinar e a possibilidade de diversas abordagens são algumas de nossas discussões.

---

### 1. Introdução e Objetivos

O Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM) faz parte de um conjunto de medidas

do governo brasileiro voltado para a melhoria da qualidade da Educação Básica pública e gratuita. Desde 2004 o PNLEM distribui gratuitamente os livros didáticos dos componentes curriculares para os alunos da segunda fase da Educação Básica, o Ensino Médio, na qual se encontram matriculados jovens entre 15 e 17 anos. As obras aprovadas passaram por um processo de avaliação, executado por técnicos do governo, educadores e pesquisadores da área de Educação e das áreas de referência. A equipe de avaliação averiguou desde as especificações técnicas aos aspectos conceituais, éticos e metodológicos. Estudos apontam que tais iniciativas vêm contribuindo para mudanças positivas nesses materiais, o que os tornam importantes objetos de pesquisa (Fracallanza e Megid, 2006).

Como parte de uma pesquisa de mestrado em Ensino de Ciências em andamento, propomos analisar a estruturação do tema evolução biológica nos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio aprovados pelo PNLEM 2009 (Brasil, 2008).

## 2. Marco Teórico

A construção do quadro teórico visou: (1) compreender os livros didáticos como objeto de estudo; e (2) a evolução biológica no contexto científico e no escolar.

Pressupomos a legitimidade e importância dos livros didáticos como um objeto de pesquisa, porque são registros públicos e históricos do provável cenário educacional e dos conteúdos neles ensinados num dado período. Muito possivelmente, encontramos as marcações intencionais do governo, das editoras e dos autores, as quais legitimam um tipo de saber *sui generis*. Concordamos que os livros didáticos são referência de pesquisa para professores e alunos; as bases para seleção e organização do currículo; as fontes de metodologias pedagógicas e exercícios e transpõem o conhecimento científico para o conhecimento escolar (Selles e Ferreira, 2004; Fracallanza e Megid, 2006). Portanto, os livros didáticos oferecem elementos para a compreensão das concepções de evolução biológica disseminadas no contexto escolar.

As bases epistemológicas da Teoria da Evolução por seleção natural de Darwin e Wallace são consideradas centrais, pois dão sentido ao conhecimento biológico. Desde a unificação do padrão de herança mendeliana e o mecanismo evolutivo de seleção natural, o movimento acadêmico entre as décadas de 1930 e 1940, conhecido como Neodarwinismo ou Síntese Evolutiva Moderna, discutiu não apenas um arcabouço conceitual que resolve problemas biológicos e explica a origem e diversidade dos seres vivos, mas também definiu identidade à Biologia entre as ciências hegemônicas, a Física e a Química (Mayr, 1988; Meyer e El-Hani, 2005).

Da comunidade científica para o contexto escolar, a revolução no campo da biologia evolutiva e outras atividades científicas associadas à guerra fria promoveram importantes reformas curriculares entre os anos de 1950 e 1960 nos EUA, materializadas nas coleções didáticas *Biological Science Curriculum Studies – BSCS* (Mayer, 1986; Smocovitis, 1996). Este material revolucionou o ensino de Biologia, uma vez que, além de promover a difusão de conceitos relacionados à reprodução humana, ecossistemas, citologia e biologia molecular, trouxe de volta a evolução aos livros didáticos, antes negligenciados por questões religiosas e políticas. A influência do BSCS chegou ao Brasil partir de 1967, por meio da tradução e adaptação de duas versões. Apesar das adaptações serem abandonadas anos mais tarde, por serem muito complexos para a realidade educacional brasileira, o livro didático manteve o estudo da evolução biológica.

O ensino da evolução como componente curricular recebeu muita atenção e importantes estudos foram

publicados desde a década de 1970. No Brasil estudos apontam mostrou que há estímulo, enfatizando os aspectos históricos da teoria evolutiva, bases genéticas (mutação e recombinação), seleção natural, evolução do homem, origem da diversidade biológica, entre outras.

### **3. Metodologia**

Os livros didáticos analisados foram sete dos nove aprovados pelo PNLEM 2007/2009, listados no catálogo disponível *on-line* no endereço eletrônico (Acesso em 6 mai. 2009). A pesquisa teve uma abordagem qualitativa. Como fase inicial, num trabalho mais descritivo, investigamos como está distribuído o tema ao longo das obras didáticas, considerando os títulos das unidades, capítulos e tópicos.

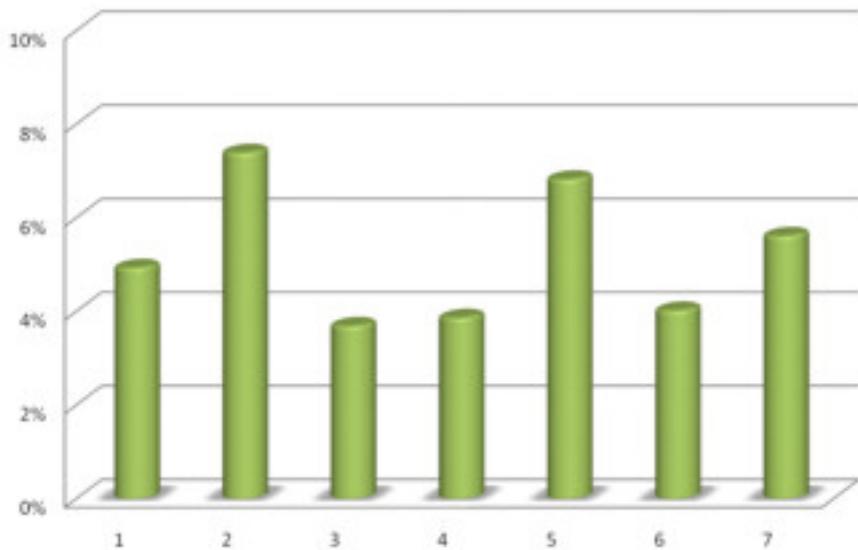
### **4. Resultados e Discussão**

O conteúdo biológico é apresentado em uma seqüência muito semelhante, com poucas variações. Os primeiros capítulos dos livros didáticos costumam introduzir a Biologia como ciência e suas áreas; caracterizar os seres vivos ou, então, abordar as teorias de origem da vida. Posteriormente, discute-se numa perspectiva estrutural e funcional o estudo da célula, dos tecidos, da embriologia e organogênese. Um volume significativo de conteúdo aborda, então, os seres vivos, classificados segundo o sistema de cinco Reinos (Monera, Protista, Fungi, Animalia e Plantae). Por fim, trata-se a Genética, a Evolução e a Ecologia. Em poucos livros os autores privilegiam os tópicos de Ecologia logo nos primeiros capítulos. Alguns autores comentam que escolha da seqüência segue um critério de ordem crescente de complexidade. Mesmo sendo a complexidade um conceito polissêmico e muito relativo, interpretamos este critério como uma forma de organização baseada no nível de estudo: do microscópico para o macroscópico (as moléculas, as células, os tecidos, os organismos, as populações, etc.). Para os seres vivos, há também este tipo de seqüência, então, baseada na organização celular, dos unicelulares aos multicelulares.

A mesma constatação acerca da seqüência dos conteúdos biológicos já foi descrita há mais de vinte anos. Isso nos leva a pensar que os livros didáticos tenderam a mantê-la, criando uma espécie de conteúdo mínimo, a partir do qual os autores escrevem o seu material.

Todas as obras analisadas apresentam o estudo formal da evolução biológica, concentrada em um bloco (unidade e/ou capítulo) específico, que não alcança 10% do conteúdo (Gráfico 1).

**Gráfico 1 – Porcentagem de conteúdo destinado ao estudo formal da evolução biológica em sete obras didáticas analisadas.**



**A Teoria da evolução biológica tende a ser apresentada entre os últimos blocos (Figura1).**

**Figura 1 – O esquema (direita) mostra a proporção das unidades determinadas pelos autores em cada livro didático analisado (L1 a L7). Os blocos pretos representam a proporção de apresentação, sumário e anexos. Em vermelho evidenciam-se as unidades e/ou capítulos destinadas ao estudo formal da evolução. O texto refere-se aos nomes dados as unidades.**



1. Introdução à Biologia e origem da vida; 2. Citológia; 3. Reprodução, Embriologia e Histologia; 4. Seres vivos; 5. Genética; 6. **Evolução**; 7. Ecologia



1. As características da vida; 2. A química da célula; 3. A vida no nível da célula; 4. O metabolismo celular; 5. Virus: entre moléculas e células; 6. A origem da vida; 7. Histologia Animal; 8. Biodiversidade e classificação; 9. Os Reinos mais simples; 10. O Reino Animal; 11. Fisiologia Humana; 12. Reino Plantae; 13. Genética; 14. **Evolução**; 15. Ecologia



1. A Biodiversidade; 2. Bioquímica Celular e Origem da vida; 3. Citológia; 4. Histologia Animal; 5. Histologia Vegetal; 6. Reinos do mundo vivo; 7. Fisiologia Vegetal; 8. Fisiologia Animal; 9. Reprodução e desenvolvimento; 10. Genética; 11. **Evolução**; 12. Ecologia



1. O cenário da vida; 2. A unidade da vida; 3. A diversidade da vida



1. A natureza da vida; 2. Organização e processos celulares; 3. O metabolismo celular; 4. A diversidade celular dos animais; 5. Reprodução e desenvolvimento; 6. A diversidade biológica; 7. Virus, Moneras, Protostistas e Fungos; 8. Diversidade, Anatomia e Fisiologia das Plantas; 9. A diversidade dos animais; 10. Anatomia e Fisiologia da espécie humana; 11. Genética; 12. **Evolução Biológica**; 13. Ecologia



1. Introdução à Biologia e Princípios de Ecologia; 2. Origem da vida e Biologia Celular; 3. Embriologia e Histologia Animal; 4. Os seres vivos; 5. **O ser humano: evolução, fisiologia e saúde**; 6. Genética e **Evolução**



1. Uma visão geral da Biologia; 2. Citológia; 3. Histologia Animal; 4. A diversidade da vida; 5. Anatomia e Fisiologia comparada dos animais; 6. Morfologia e Fisiologia Vegetal; 7. Genética; 8. **Evolução**; 9. Ecologia

**A tradição na apresentação dos conteúdos biológicos pode dar uma idéia de ordem na apresentação da Biologia. Isto associada a pouca ênfase destinada ao estudo da evolução biológica nos faz perguntar até que ponto a unificação dos conteúdos biológicos numa perspectiva evolutiva é real no contexto escolar, ponto crucial nas discussões desencadeadas pelo neodarwinismo (Smocovitis,**

1996). Isso abre margem para que não haja uma abordagem específica nos livros didáticos. Cada bloco de conteúdos pode ter uma ênfase, por exemplo, ênfase biotecnológica em assuntos ligados à genética ou de saúde humana nos Reinos Monera, Protista e Fungi, o que dificultaria a criação de materiais didáticos em um eixo estruturador na perspectiva evolutiva.

## 5. Referências Bibliográficas

Fracallanza, H. e Megid Neto, J. (org.). (2006). **O livro didático de Ciências no Brasil.** Campinas: Editora Komedi.

Meyer, D. e El-Hani, C.N. (2005). **Evolução: O Sentido da Biologia.** São Paulo: UNESP.

Mayer, W.V. (1986). **Biology education in the United States during the twentieth century.** The Quarterly Review of Biology, 61(4), pp. 481-507.

Mayr, E. (1998). **O Desenvolvimento do pensamento biológico: diversidade, evolução e herança.** Brasília, DF: Editora UnB.

Selles, S.E. e Ferreira, M.S. (2004). **Influências histórico-culturais nas representações sobre as estações do ano em Livros Didáticos de Ciências.** Ciências & Educação, 10(1), pp. 101-110.

Smocovitis, V.B. (1996). **Unifying Biology: The Evolutionary Synthesis and Evolutionary Biology.** EUA: Princeton University Press.

## CITACIÓN

ROMA, V. y MOTOKANE, M. (2009). Evolución biológica nos livros didáticos de biología do ensino medio. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 3014-3018

<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-3014-3018.pdf>