

CLASSIFICAÇÃO BIOLÓGICA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO

BIOLOGICAL CLASSIFICATION IN BIOLOGY TEXTBOOKS OF THE HIGH SCHOOL

Vanessa Navarro Roma¹
Marcelo Tadeu Motokane²

¹Universidade de São Paulo, Interunidades de Ensino de Ciências, vnroma@usp.br

²Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, mtmotokane@ffclrp.usp.br

Resumo

Numa perspectiva evolutiva, a filogenia passou a ter maior importância no desenvolvimento de um moderno sistema de classificação. Este sistema considera a diversidade biológica como resultado do processo evolutivo. A Sistemática é a ciência que busca formas de se interpretar a diversidade biológica e, entre seus principais problemas, apresentar um sistema geral de classificação (Taxonomia). Nos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio o sistema de classificação mais adotado é o de cinco de Reinos, que não necessariamente abarca princípios evolutivos. Este trabalho – parte de uma pesquisa de mestrado em andamento – tem como objetivo compreender qual é a estrutura da classificação biológica apresentada nestes materiais. Para isso, foram selecionados os livros didáticos aprovados na última avaliação do Programa Nacional do Livro Didático de Ensino Médio. Após leitura dos exemplares foram destacados termos próprios da área do conhecimento em questão para descrever qual é a estrutura presente nos livros.

Palavras-chave: livro didático, classificação biológica, filogenia.

Abstract

In an evolutionary approach, the Phylogeny passed to have greater importance in the development of a modern system of classification. This system considers the biological diversity as a result of the evolution process. The Systematic is the science that seeks forms of biological diversity interpretation and, among its main problems, to present a general system of classification (Taxonomy). In high school biology textbooks the largely adopted system of classification is the Five Kingdoms, which not necessarily embraces the evolutionary principles. This paper, which is part of a in progress Mastership research, has the goal of comprehending what is the structure of the biological classification presented in this material. Therefore, we selected textbooks approved in the latest evaluation of the National Program of the Textbook of High School. After reading them we highlighted the proper terms of the field in order to describe what is the structure present in the textbooks.

Keywords: textbook, biological classification, phylogeny.

Este trabalho faz parte do Projeto de Mestrado em andamento, desenvolvido junto ao Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, modalidade Biologia, dos Institutos de Física, de Química, de Biociências e da Faculdade de Educação, da Universidade de São Paulo. Nosso problema de pesquisa é entender como a classificação biológica é abordada e o seu papel nos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio.

Neste trabalho admitimos que a evolução biológica baseada na seleção natural é um princípio unificador para o conhecimento biológico e que a classificação biológica é um tema importante dentro da comunidade científica que busca critérios que melhor reflitam a Filogenia. Como tema de pesquisa consideramos que sua relevância está no fato de que dentre as possíveis formas de organização da diversidade biológica, é possível haver uma estrutura comum nos livros didáticos que não necessariamente abarque uma abordagem evolutiva. Assim, nossa pergunta é: como a classificação biológica é abordada nos livros didáticos do Ensino Médio?

UMA BREVÍSSIMA HISTÓRIA DA CLASSIFICAÇÃO BIOLÓGICA

Conhecer e classificar a diversidade biológica faz parte da história escrita e documentada da própria humanidade. O registro mais antigo e sistematizado que conhecemos sobre a classificação, modo de vida e nutrição dos seres vivos, foi produzido por Aristóteles em “História dos Animais”. Teofrastos, discípulo de Aristóteles, também se interessou pelos mesmos aspectos tratados na obra aristotélica e produziu “A História das Plantas” (Acot, 1990; Deleáge, 1993; Mayr, 1998).

Carl von Linné, ou apenas Lineu, é considerado por muitos como o primeiro a sistematizar a classificação biológica em sua 10ª edição do livro *Systema Nature*, em 1758. Nele estabelece um sistema hierárquico de táxons, assim como a nomenclatura binominal. A classe hierárquica maior é o Reino, seguindo Filo, Classe, Ordem, Família, Gênero e Espécie – considerada como a unidade hierárquica lineana. Devido a um aumento da diversidade, as classes passaram de sete para 20 categorias, como por exemplo, Coorte, Infraordem e Tribo (Simpson, 1945). Lineu seguia a escola da lógica escolástica, na qual “a essência total de uma espécie consiste no seu *gênero* mais a respectiva *diferença*” (Simpson, 1971; Mayr, 1998).

Com o advento da Teoria Evolutiva baseada nos trabalhos de Charles R. Darwin e Alfred R. Wallace, a história evolutiva e as relações de parentesco entre os seres vivos baseadas na ancestralidade comum – ou seja, a **Filogenia** – fruto da seleção natural, passa a ter maior importância, uma vez que o seu uso pode ser tratado como base de um moderno sistema de classificação (Simpson, 1971), de forma a considerar a diversidade biológica como resultado do processo evolutivo. Desde então, um dos objetivos da Biologia é investigar as relações filogenéticas entre os seres vivos. A Sistemática é a ciência que busca formas de se interpretar a diversidade biológica e tem como principais problemas: a descrição da biodiversidade, a busca por padrões ou ordem na diversidade, a compreensão dos processos responsáveis pela formação da diversidade e apresentação de um sistema geral de classificação. Dentro da Sistemática, a Taxonomia é a área responsável pela delimitação dos tipos de seres vivos e sua classificação (Simpson, 1945; Mayr, 1998).

A CLASSIFICAÇÃO BIOLÓGICA NO CONTEXTO ESCOLAR

O estudo da diversidade biológica, provenientes da Sistemática, no Ensino Fundamental e Médio baseia-se no Sistema de Reinos. O mais atual e divulgado é o Sistema de Cinco Reinos, de Robert H. Whittaker (1969), modificado por Margulis, Dolan e Schwartz (1988): Monera,

Protista, Plantae, Fungi e Animalia. Este sistema baseia-se na classificação de hierarquias lineares, na qual se utilizam características de organização estrutural das células, de nutrição e de posição na cadeia alimentar. Tem como princípio a idéia essencialista e tipológica (Amorin *et al.*, 2001 *apud* Guimarães, 2005). Esta visão implica em considerar os seres vivos formas constantes e descontínuas, o que não corrobora com a abordagem evolutiva.

Offner (2001) complementa que o sistema de cinco Reinos não oferece uma visão abrangente da relativa importância entre os organismos. Por exemplo, os atuais procariotos são os organismos mais primitivos e dominantes do planeta e os animais, grupo favorito de todos nós, é apenas um pequeno ramo dos eucariotos, assim como as plantas e fungos. Como contraponto, ela propõe a utilização do Sistema de três Domínios de Woese e colaboradores (1990) como uma árvore filogenética universal: Bacteria, Archae e Eukarya. Este sistema de domínio tem como base a comparação de seqüências de RNA ribossômico.

Nickels e Nelson (2005) discutem deficiências na comparação da classificação biológica à de objetos inanimados, como livros e selos. Isto significa dizer que os critérios de organização são arbitrários e não-congruentes. Os autores argumentam que esta abordagem não facilita o entendimento do ensino de classificação biológica numa perspectiva evolutiva. Um dos principais objetivos no ensino é auxiliar o entendimento dos alunos sobre os táxons serem grupos discretos e hierarquicamente relacionados, ou seja, os indivíduos de uma mesma classe são mais aparentados evolutivamente entre si do que em classes diferentes e que vários grupos aparentados podem ser agrupados em outro táxon discreto. Outro objetivo é que a escolha de caracteres para definir os táxons deve seguir critérios não-arbitrários e congruentes que evidenciem a ancestralidade.

METODOLOGIA: CONSTRUÇÃO DO QUADRO TEÓRICO E FERRAMENTAS DE ANÁLISE

O maior desafio, provavelmente, será a construção de um quadro teórico sólido para interpretar a riqueza de dados que um livro didático pode oferecer. Reafirmamos que a pesquisa encontra-se em andamento e por isso, apresentaremos dados preliminares e um quadro teórico em construção.

Abordagem da Pesquisa

Este trabalho busca avaliar os aspectos qualitativos do problema. Nesta perspectiva, segundo Bogdan e Biklen (1994), os dados são descritivos e sua análise é indutiva, dentro de um quadro teórico. Dentre as diversas ferramentas de coleta de dados qualitativas usaremos a análise documental, neste caso o livro didático, que compreende “quaisquer materiais escritos que possam ser usados como fonte de informação sobre o comportamento humano” (Phillips, 1974, p. 187, *apud* Lüdke; André, 1986, p. 38). Esta técnica permite identificar informações factuais, baseadas em pressupostos de interesse; oferecem evidências para responder um problema e podem complementar informações obtidas por entrevistas (Lüdke & André, 1986).

O Livro Didático: objeto de pesquisa

Como fonte de dados é imprescindível contextualizar o livro didático e definir qual papel lhe é atribuído. Num breve resgate histórico-cultural, Seles e Ferreira (2004) discutem três possíveis dimensões que caracterizam os livros didáticos: curricular, didática e relacionada à formação de professores de ciências. Na primeira dimensão, os livros didáticos podem refletir as intenções da comunidade científica, representada pelas ciências de referência (Biologia, Química

e Física); e das autoridades educacionais, como o Ministério da Educação e Cultura (MEC). Desde a implementação do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), em 1996, cabe ao MEC avaliar e adquirir este material, os quais são distribuídos à rede pública do Ensino Básico. Há também a questão da transposição do conhecimento científico à comunidade escolar, o que pode ser reconhecido como uma forma de estabelecer uma ponte entre diferentes formas de conhecimento. Neste ponto evidencia-se que os livros didáticos podem fornecer parâmetros do conteúdo a ser ensinado. Já na segunda dimensão, mais do que currículo, eles apresentam propostas pedagógicas. Durante o cotidiano, o professor percebe instrumentos que podem direcionar sua ação docente. Por fim, a terceira dimensão discute as questões político-sociais que caracterizam um período de desvalorização do profissional e que poderia ter levado o professor a uma dependência do uso de livros didáticos como substitutos de uma formação continuada (Seles & Ferreira, 2004).

Fracallanza e Megid Neto (2006) apresentam uma pesquisa sobre o uso do livro didático com 180 professores de Ciências de escolas públicas do Ensino Fundamental que corroboram com as duas dimensões apresentadas anteriormente. Neste trabalho o material é usado como base para a elaboração do planejamento anual das aulas (vários autores e coleções diferentes); material de apoio às atividades de ensino-aprendizagem (leitura de textos, exercícios, uso de figuras, etc.); e como fonte bibliográfica (as chamadas “pesquisas bibliográficas escolares”).

No tocante às investigações sobre livros didáticos de Ciências no Brasil, Ferreira e Selles (2004) sistematizam os assuntos de pesquisa correspondentes à produção brasileira desde a década de 80 do século passado. A grande maioria das investigações analisa livros das séries finais do Ensino Fundamental e as do Ensino Médio. De acordo com estas autoras podemos separar o objetivo das pesquisas em três blocos: detecção de erros conceituais; influência destes erros sobre os processos de ensino e aprendizagem; e, por fim, abordagem de temas (histórica, epistemológica, etc.).

As pesquisas realizadas neste último bloco podem contribuir enormemente para a construção do quadro teórico, pois fazem parte do nosso objetivo principal.

A escolha dos Livros Didáticos

Segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), considerando-se apenas o estado de São Paulo, 7.828.004 crianças e adolescentes matricularam-se no começo do ano de 2006 no Ensino Básico regular. A grande maioria encontra-se na rede pública de ensino (federal, estadual e municipal), isto é, aproximadamente 86,3% dos alunos. Sendo assim, para a escolha dos livros didáticos optou-se analisar o material aprovado pelo Programa Nacional do Livro de Ensino Médio (PNLEM), dentro do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), criado pelo MEC, listados na Tabela 1.

Tabela 1: Lista dos Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio aprovados pelo MEC no PNLEM 2007.
Fonte: MEC (Disponível em: http://www.fnde.gov.br/home/ld_ensinomedio/guia_biologia_pnlem2007.pdf)
Acesso em: 10 de novembro de 2006).

NOME	AUTOR(ES)	EDITORA
Biologia - Volume único	Sérgio Linhares Fernando Gewandsznajder	Ática
Biologia - Volumes 1, 2 e 3	Wilson Roberto Paulino	
Biologia - Volume único	José Arnaldo Favaretto Clarinda Mercadante	Moderna
Biologia - Volumes 1, 2 e 3	José Mariano Amabis Gilberto Rodrigues Martho	
Biologia - Volume único	J. Laurence	Nova Geração
Biologia - Volumes 1, 2 e 3 (5ª ed.)	César da Silva Júnior Sezar Sasson	Saraiva
Biologia - Volume único	Sônia Lopes Sergio Rosso	
Biologia - Volumes 1, 2 e 3	Oswaldo Frota-Pessoa	Scipione
Biologia Volume Único (2ª ed.)	Augusto Adolfo Marcos Crozetta Samuel Lago	BEP

Um outro critério foi trabalhar com a classificação biológica apresentada apenas no Ensino Médio, já que os Parâmetros Curriculares Nacionais Mais (PCN +) trazem claro que a diversidade da vida é um dos seis temas estruturadores do currículo de Biologia. Dentro deste tema em uma das unidades temáticas temos:

“Organizando a diversidade dos seres vivos:

- Reconhecer a importância da classificação biológica para a organização e compreensão da enorme diversidade dos seres vivos.
- Conhecer e utilizar os principais critérios de classificação, as regras de nomenclatura e as categorias taxonômicas reconhecidas atualmente.
- Reconhecer as principais características de representantes de cada um dos cinco reinos, identificando especificidades relacionadas às condições ambientais.
- Construir árvores filogenéticas para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos.” (p. 48).

Partimos do pressuposto que estes documentos governamentais influenciam direta ou indiretamente os conteúdos dos livros didáticos, uma vez que esta idéia é transmitida nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio:

“Um professor que utilize o livro didático em suas aulas conta com uma seqüência já organizada de apresentação dos assuntos. Diante da proposta dos temas estruturadores, e considerando a sua realidade específica, as necessidades de seus alunos, as particularidades de sua escola e região, o professor pode selecionar os temas que são mais significativos e resolver como deverão ser trabalhados de modo a possibilitar situações de aprendizagem a partir das vivências dos alunos.” (p. 22).

O discurso científico

O texto presente nos livros didáticos de Biologia possui singularidades importantes para entender porque determinados termos poderiam ser mais freqüente quando o tema possui uma abordagem específica.

Braga e Mortimer (2003) argumentam que o gênero de discurso de um livro didático de Ciência, como os de Biologia, possui elementos do discurso científico, didático e cotidiano, sendo assim, um texto “não reproduz os elementos do gênero de discurso científico de forma literal, mas associa-os a elementos do gênero de discurso didático e cotidiano” (p.61).

Uma das várias categorias analisadas neste trabalho, o autoritarismo científico, presente na “voz do cientista” é uma característica intrínseca aos textos de Biologia. A personificação de uma descoberta científica pelo autor ou simplesmente pela comunidade científica traz uma veracidade maior aos fatos, como exemplificado no fragmento da Obra A:

“**Lineu e os demais naturalistas da época acreditavam que** os organismos eram criados por uma divindade com sua forma definitiva e que o número dos diferentes tipos de organismos era constante desde a criação do mundo.” (p. 180).

Outra característica marcante, de acordo com esses autores são elementos do gênero do discurso científico, é o uso recorrente de descrições, definições, classificações e explicações. Isso nos instiga a refletir sobre a “dureza” que se caracteriza um livro didático, de forma a evitar polissemias, e restringir o uso de termos técnicos e sinônimos num determinado tema.

A Classificação Biológica e a Comunidade Científica

Na obra “O desenvolvimento do pensamento biológico”, Mayr (1998) escreveu sobre a diversidade biológica:

“Difícilmente qualquer aspecto da vida é mais característico que sua quase ilimitada diversidade. Não existem dois indivíduos, nas populações sexualmente reproduzíveis, que sejam iguais, nem duas populações da mesma espécie, nem duas espécies, nem dois táxons superiores, nem quaisquer associações, e assim *ad infinitum*. Para qualquer lado que olhamos, encontramos a singularidade, e a singularidade acarreta a diversidade.” (p. 161).

Para esta enorme diversidade, ao longo do tempo, a humanidade se preocupou em criar “inventários” com as descobertas e descrições dos diferentes “tipos” de organismos. Então, assumiram um papel prático, na criação de chaves de identificação teleológicas; e científico ou metafísico (Mayr, 1998).

A classificação biológica tem como matéria-prima os organismos e seu objetivo é ordená-los em classes ou conjuntos. Atualmente, buscam-se formas de organização não mais teorizadas nos trabalhos de Cesalpino à Lineu – essencialista e tipológica – mas, baseiam-se nas relações filogenéticas entre os seres vivos. É importante entender que se classificam populações e quando consideramos o menor dos táxons, a espécie, o identificamos. Não há apenas um esquema de classificação ideal e os que existem estão sempre sujeitos à modificações. (Simpson, 1941; Mayr, 1998).

Entre vários embates na comunidade científica, Blackwelder (1959) já discutia, no campo da zoologia, alguns problemas da Taxonomia, parte da Sistemática que se utiliza da classificação. Entre eles era não ter um sistema definitivo que mostrassem todas as relações entre os grupos e de generalizar estes estudos para as demais áreas, como Botânica, o que seria correto se considerarmos que um sistema seria ideal para fungos, bactérias, plantas, etc.

Outro ponto colocado por Griffiths (1973) e Cracraft (1974) é a escolha dos modelos e suas implicações para a criação de sistemas de classificação, originados das escolas da Taxonomia Numérica, Taxonomia Evolutiva e Taxonomia Filogenética.

Guimarães (2005), numa narrativa histórica, discute as três principais escolas de classificação: a Sistemática Evolutiva, a Sistemática Fenética ou Taxonomia Numérica e a Sistemática Filogenética. A Sistemática Evolutiva tem como referência os pesquisadores Huxley, Mayr e Simpson. Este método tem como pressupostos a descontinuidade morfológica (variações podem definir diferenças entre espécies), a valorização dos nichos adaptativos e riquezas de espécies e a monofilia mínima (não seria necessário ter todos os descendentes). Já a Sistemática Fenética, liderada por Sokal, Cain, Sneath e Michener, busca a utilização máxima de caracteres baseados no grau de semelhança, como Aristóteles fazia. E por fim, Hennig e seguidores desenvolveram uma metodologia baseada em filogenias, conhecida como Sistemática Filogenética, que visa à reconstrução da história evolutiva dos seres vivos, proporcionando hipóteses de parentesco, devido a uma atribuição evolutiva dos caracteres – a **homologia**.

Atualmente parece haver uma tendência de se valorizar a Sistemática Filogenética e sua metodologia para inferência de filogenias.

Termos característicos da Sistemática Filogenética

Aos consideramos os textos didáticos de Biologia “fechados”, cujos temas são cercados por elementos do discurso científico, evitando polissemias, nossa hipótese é que se o autor utilizar um sistema de classificação baseado na Sistemática Filogenética, haverá uma frequência maior do uso de palavras-chaves ao longo dos grupos de seres vivos que remetam aos termos comuns desta abordagem.

Como referências usadas para definição de termos que caracterizam a classificação biológica baseada em princípios da Sistemática Filogenética temos Hennig (1965); Wiley e colaboradores (1991) e Nelson e Platnick (1981). Devido à enormidade, optamos em analisar as obras e delimitar os termos e as palavras-chaves associadas a eles, como mostra a Tabela 2.

Tabela 2: Termos e palavras-chaves associadas usadas na caracterização do Livro Didático

	TERMO	PALAVRA-CHAVE
1	Parentesco Filogenético	relação evolutiva; relação filogenética; relação de parentesco evolutivo; grau de parentesco; parentesco evolutivo; hipótese filogenética; hipótese de relação filogenética.
2	Ancestralidade	ancestralidade; ancestral; ancestral comum; grupo ancestral; população ancestral; espécie ancestral; grupo primitivo.
3	Grupo Irmão	grupo irmão
4	Grupo Externo	grupo externo
5	Genealogia	cladograma; árvore filogenética
6	Homologia	homologia; estrutura homóloga; órgão homólogo; plesiomorfia; característica, forma ou condição basal, primitiva, básica ou plesiomórfica; apomorfia; condição, forma ou característica derivada ou apomórfica; novidade, inovação ou aquisição evolutiva; avanço evolutivo.
7	Táxon natural	monofilia; monofilético; grupo monofilético.
8	Processos Evolutivos	anagênese; processo ou evento anagenético; cladogênese; processo ou evento cladogenético.

Uma vez que este trabalho, num primeiro momento, visa confirmar a apropriação ou não destes termos não foi verificado se houve ou não uma transposição adequada. Para isso destacamos ao longo do texto, dos capítulos ou tópicos introdutórios aos que tratavam separadamente os Reinos Monera, Protista (ou Protoctista), Fungi, Plantae e Animalia, as palavras-chaves apresentadas na tabela anterior. Consideramos também as legendas das figuras, quadros e tabelas, textos de apoio e atividades, como exercícios.

CARACTERIZAÇÃO DOS LIVROS DIDÁTICOS

As obras, volume único ou seriado, receberam denominações aleatórias, de A à I, pois nosso objetivo é entender a estrutura da classificação biológica como um todo e discrimina-las nominalmente seria irrelevante. Até o momento oito dos nove livros foram analisados.

A representatividade do tema Diversidade Biológica

Uma das primeiras preocupações durante a caracterização foi dimensionar a representatividade do tema Diversidade Biológica nos livros didáticos. É dentro deste tema que a Classificação Biológica é tratada. Por não ser uma pesquisa de caráter quantitativo, a estimativa baseou-se na contagem de páginas atribuídas ao tema em relação aos demais, sem qualquer tratamento estatístico específico. Não foram consideradas as páginas dos sumários, índice remissivo e anexos.

Neste tema encontramos algumas das muitas áreas da Biologia: Sistemática, que compreende a Taxonomia, Virologia, Microbiologia, Parasitologia, Zoologia, Botânica e Morfo/Anato-Fisiologia Animal e Vegetal. Em relação aos demais, como a Origem da Vida, Citologia, Genética entre outros, a Diversidade Biológica compreende mais de 30% das obras analisadas, podendo passar dos 50%, como mostra a Figura 1.

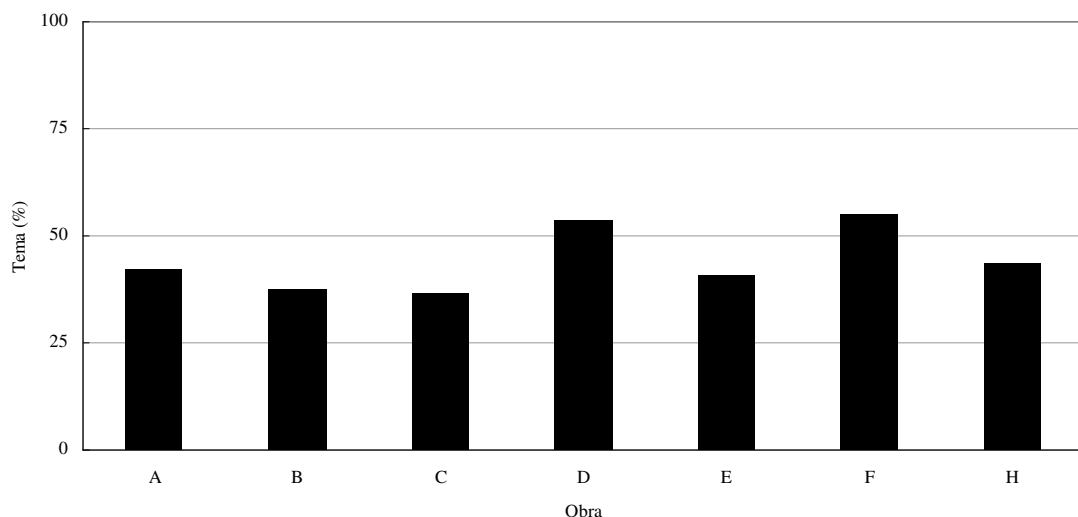


Figura 1: Porcentagem da obra atribuída ao tema da Diversidade Biológica.

Percebeu-se durante a leitura que o tema concentra-se em uma Unidade do material em volume único ou em um Volume, dos seriados. A única exceção foi a obra D, na qual os princípios de classificação são apresentados na Unidade que tratam de Bioquímica, Citologia, Genética, Evolução e outros. A Classificação Biológica pode ser dividida em:

- **Introdução:** compreende assuntos referentes aos princípios de sistemática e Taxonomia, história da classificação biológica, sistemas de classificação, nomenclatura e, em algumas obras, sistemas e critérios adotados.
- **Reino Monera:** morfologia, fisiologia, ecologia, ciclo de vida, classificação das bactérias; doenças e usos no cotidiano.
- **Reino Protista:** morfologia, fisiologia, ecologia, ciclo de vida e classificação dos protozoários e algas; parasitoses.
- **Reino Animalia:** compreende duas partes:
 - **Classificação Biológica:** ecologia, ciclo de vida e classificação dos animais.
 - **Morfo/Anato-Fisiologia:** descrição da anatomia e processos fisiológicos de forma comparativa entre os animais ou apenas humana;
- **Reino Plantae:** como no Reino anterior, compreende duas partes:
 - **Classificação Biológica:** ecologia, ciclo de vida e classificação das plantas;
 - **Morfo/Anato-Fisiologia:** descrição da anatomia e processos fisiológicos das Fanerógamas
- **Outros:** compreende Vírus e relações entre homens e os outros seres vivos (doenças virais e bacterianas, parasitoses, animais peçonhentos, etc.).

Os Reinos Animalia e Plantae recebem destaque na distribuição de conteúdos, como mostra a Figura 2.

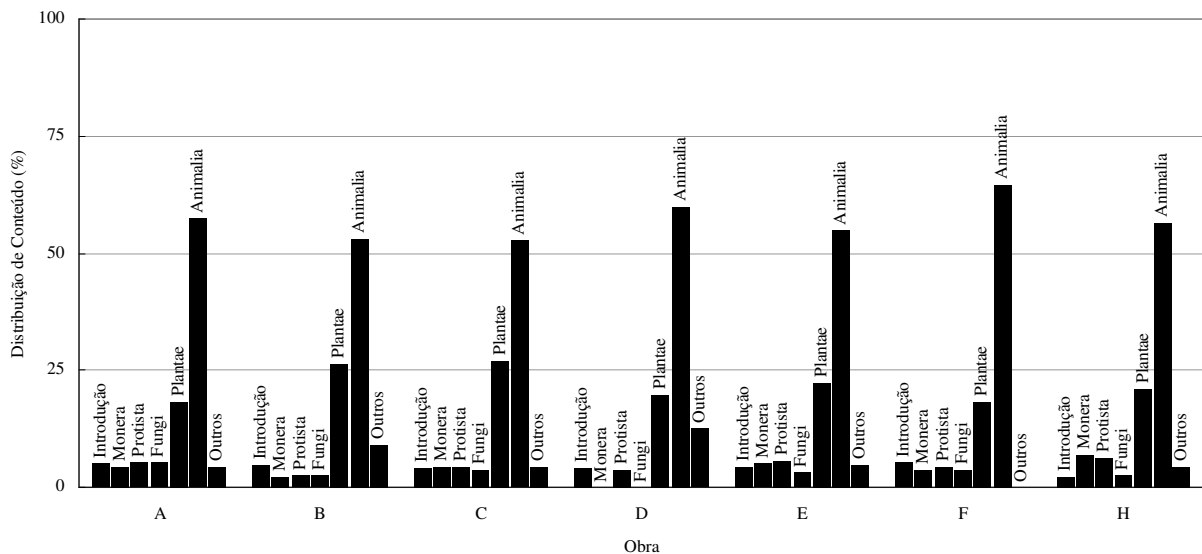


Figura 2: Porcentagem do tema Diversidade Biológica, dividida em: Introdução, Reinos e Outros.

Dentre todas, apenas uma não apresenta formalmente a classificação biológica. Os cinco Reinos são tratados em meio aos assuntos de Ecologia.

Notamos também certa desconexão entre classificação e evolução, principalmente nas obras seriadas, pois estas tendem a separar, respectivamente, os assuntos entre as duas últimas séries. Isto nos remete a uma pergunta: 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?

Constatamos também, 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. Isso também fica claro quando há o reconhecimento de categorias sem valor taxonômico para a comunidade científica como protozoários, algas e peixes – estes considerados grupos não-monofilético – e ausência de argumentos favoráveis ao uso.

Para entender melhor esta variação dos dados buscaremos identificar ao longo do texto elementos que respondam as seguintes perguntas:

O Livro Didático:

- trata a evolução biológica com mais uma área do conhecimento biológico ou não?
- reconhece que o estudo da diversidade biológica, da variação de seres vivos aos mecanismos de origem, é um problema de pesquisa da comunidade científica?
- reconhece a existência de vários Sistema de Classificação, que se modificam com o tempo e critérios adotados?
- adota um sistema de classificação e justifica a escolha?
- discute a relação entre classificação biológica e a Teoria Evolutiva?

CLASSIFICAÇÃO BIOLÓGICA PARA QUÊ?

Perceber a diferença entre escorpiões e borboletas parece tão óbvio quanto separá-los em grupos diferentes das plantas. Compreender ciclos de vida de parasitas seja uma forma de ensinar métodos profiláticos, assim como conhecer biodiversidade possa conscientizar as futuras gerações a preservação do meio ambiente. Porém, durante a leitura algumas perguntas parecem direcionar a classificação biológica: O que são os seres vivos? Como são e onde vivem? E qual o seu papel na natureza ou para os seres humanos?

Nesta perspectiva o livro didático não necessitaria estar comprometido com classificações que reflitam relações de parentesco. O seu papel seria simplesmente apresentar a biodiversidade, identificando os principais grupos e o seu papel, sejam eles dentro da Ecologia, da prevenção de doenças ou mesmo da Biotecnologia.

Todavia, o papel de aproximar o conhecimento escolar ao conhecimento científico não estaria totalmente contemplado. Em 1973 Dobzhansky escreveu uma das mais célebres frases da Biologia: “Nothing in Biology makes sense except in the light of evolution”. Sendo assim, estaria o livro didático sob a luz da Evolução?

REFERÊNCIAS

Acot, Pascal. **História da Ecologia**. Rio de Janeiro: Campus, 1990.

Blackwelder, R. E. The functions and Limitations of Classification. **Systematic Zoology**. v. 8, n. 4, 202 – 211 p., 1959.

Bogdan, Robert C.; Biklen, Sari K. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

Brasil. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais Mais Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.** Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEB, 144 p., 2002. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/home/ld_ensinomedio/guia_biologia_pnlem2007.pdf>. Acesso em: 10 de agosto de 2006.

_____. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias.** Brasília: MEC/SEB, v. 2, 140 p., 2006. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf> Acesso em: 10 de agosto de 2006.

Cracraft, Joel. Phylogenetic models and classification. **Systematic Zoology.** v. 23, n. 1, 71 – 90 p., 1974.

Darwin, Charles R. **Origem das espécies.** Trad.: John Green. São Paulo: Martin Claret, 2004.

Deléage, Jean-Paul. **História da Ecologia: uma ciência do homem e da natureza.** Lisboa: Publicações Dom Quixote, Nova Enciclopédia, 41, 1993.

Dobzhansky, Theodosius. Nothing in biology makes sense except in the light of evolution. **The American Biology Teacher.** v. 35, 125-129 p., 1973.

Fracallanza, Hilário & Megid Neto, Jorge (org.). **O livro didático de Ciências no Brasil.** Campinas: Editora Komedi, 2006.

Griffiths, Grahan C. D. Some fundamental problems in Biological Classification. **Systematic Zoology.** v. 22, n 4, 338 – 343, 1973.

Guimarães, Márcio A. **Cladogramas e Evolução no Ensino de Biologia.** Dissertação (Mestrado Ensino de Ciências)- Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 262 p., 2005.

Henning, Willi. Phylogenetics Systematics. **Annual Review of Entomology.** v. 10, p. 97-116, 1965.

Lükde, Menga; André, Marli E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas.** São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária Ltda, 1986.

Margulis, Lynn; Dolan, Michael; Schwartz, Karlene V. **Five Kingdoms: An Illustrated Guide to the Phyla of Life on Earth.** 2. ed. New York: W.H. Freeman, 1988.

Mayr, Ernest. **Desenvolvimento do pensamento biológico: diversidade, evolução e herança.** Trad.: Ivo Martinazzo. Brasília, DF: Editora Universidade de Brasília, 1998.

Nelson, Gareth & Platnick, Norman. **Systematics and Biogeography: Cladistics and Vicariance.** New York: Columbia University Press, 1981.

Nickels, Martin K. & Nelson, Craig E. Beware of Nuts & Bolts: Putting Evolution into the Teaching of Biological Classification. **The American Biology Teacher.** v. 67, n. 5, maio 2005.

Offner, Susan. A Universal Phylogenetic Tree. **The American Biology Teacher**. v. 63, n. 2, p. 164-170, 2001.

Seles, Sandra E. & Ferreira, Márcia S. 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. 1 e 2, p. 63-78, 2004.

Seles, Sandra E. & Ferreira, Márcia S. Influências histórico-culturais nas representações sobre as estações do ano em Livros Didáticos de Ciências. **Ciências & Educação**. v. 10, n. 1, 101-110 p., 2004.

Simpson, George G. **Princípios de Taxonomia Animal**. Trad.: Fernando A. Ilharco. 2. ed. Lisboa, Portugal: Fundação Calouste Gulbenkian, 1971.

Wallace, Alfred R. On the Law Which Has Regulated the Introduction of New Species. **Annals and Magazine of Natural History**. v. 16. n. 2. set. 1855. Disponível em: <<http://www.wku.edu/~smithch/index1.htm>>. Acesso em: 14 fevereiro de 2005.

Whittaker, Robert H. New Concepts of Kingdoms of Organisms: Evolutionary relations are better represented by new classifications than by the traditional two kingdoms. **Science**. v. 163. n. 863. p. 150-60. jan. 1969.

Wiley, E. O.; Siegel-Causey, D.; Brooks, D. R. & Funk, V. A. **The Compleat Cladist: A Primer of Phylogenetic Procedures**. University of Kansas Museum of Natural History Special Publication. n. 19, 171 p., 1991. Disponível em: <http://www.nhm.ukans.edu/cc.html>> Acesso em: 08 de julho de 2007.

Woese, Carl R.; Kandler, Otto; Wheelis, Mark L. Towards a natural system of organisms: Proposal for the domains Archaea, Bacteria, and Eucarya. **Proceeds of National Academic of Science USA**. v. 87, 4576-4579 p., jun 1990.