

## Onde está Willi Hennig? Uma análise dos livros didáticos aprovados pelo PNLD / 2015

### Where's Willi Hennig? An analysis of textbooks approved by PNLD/2015

#### Resumo

Pesquisadores de disciplinas clássicas em Ciências Biológicas, como zoologia e botânica, concordam que o ensino por filogenias é muito mais atraente aos estudantes. Isso porque, desse modo, é possível fazer uma abordagem comparativa da evolução, sem exageros de nomenclaturas e memorização. O objetivo desse trabalho é analisar os capítulos de livros aprovados pelo PNLD/2015 que versam sobre Sistemática Filogenética, a fim de discutir a História da Filogenia. Foram analisadas 8 coleções didáticas de acordo com as categorias propostas por Bardin (2000). Os resultados indicam que todas as obras trazem as ideias darwinistas e fixistas de Lineu, porém, apenas 62,5% atribuem à Willi Hennig autoria da Sistemática Filogenética. Há avanços em relação aos conteúdos de Filogenia nos livros didáticos para o Ensino Médio, mas não se pode omitir seus aspectos históricos, assim, professores e estudantes perceberão os avanços, discussões, erros e até mesmo inclinações dessa dinâmica ciência.

**Palavras-chave:** história da filogenia, sistemática, ensino de biologia, livros didáticos, Willi Hennig.

#### Abstract

Researchers on Biology classical teaching areas such as zoology and botany agree that the teaching through phylogeny would be much more interesting to the students because it is feasible to make a comparative approach of the evolution without overdoing nomenclatures and memorization. The objective of this study is to analyse the chapters of textbooks approved by PNLD/2015 which cover the Systematic Phylogeny in order to discuss its history. Eight textbooks have been analysed according to the categories proposed by Bardin (2000). The results show that these textbooks contain Darwin's and Lineu's fixist ideas. However, only 62,5% attribute to Willi Hennig, the authorship of Phylogeny. There are advances in relation to the contents of Phylogeny on High School textbooks, but historical aspects cannot be omitted. Thus, teachers and students will realize advances, discussions and errors and even tendencies to this dynamic science.

**Key words:** phylogeny history, systematic phylogeny, biology teaching, textbooks, Willi Hennig.

#### Introdução

Nas aulas de Biologia do Ensino Médio, muitas vezes, há fragmentação no ensino em relação aos aspectos evolutivos, especialmente em zoologia e botânica (KRASILCHIK, 2005).

Porém, a evolução biológica é um eixo centralizador que sustenta e articula diversas áreas de conhecimento, como ecologia, anatomia, paleontologia, genética, bioquímica, dentre outras (RIDLEY, 2006; FUTUYMA, 2009).

Nas escolas brasileiras, o que muitas vezes ocorre é uma tratativa inadequada da temática evolução, especialmente quando restringe seus conteúdos a uma visão limitada a contraposições de Darwin *versus* Lamarck e aproximações grosseiras de suas principais ideias e exemplos utilizados para ilustrá-las (ROQUE, 2003). Além disso, o pensamento evolutivo como transformação linear de um grupo mais simples em um outro mais complexo contraria as proposições originais de Darwin e Wallace, considerando-se que o diferencial de seus trabalhos foi exatamente a percepção da história evolutiva dos seres vivos como as ramificações de uma grande “árvore” (SANTOS; CALOR, 2007).

Haeckel em 1866 propôs a “árvore da vida”, que representa os primeiros passos para a construção de filogenias, que nada mais são do que representações simbólicas das relações evolutivas entre os seres vivos. Mas elas eram elaboradas apenas por meio de observações. Na primeira metade do século XX um botânico alemão chamado Walter Zimmerman, mesmo em meio ao ceticismo enfrentado por seus contemporâneos e taxonomistas clássicos, começa a defender com veemência as classificações filogenéticas (DONOUGH; KADEREIT, 1992).

Em 1956, Willi Hennig, publicou em alemão um método de análise que possibilita resgatar graus de parentesco entre as espécies; foi denominado Sistemática Filogenética. O escalonamento (ou hierarquia) originado por esse método acontece naturalmente, refletindo a história evolutiva e estabelecendo as relações de grupo-irmão entre os grupos-naturais, isto é, os clados (MORPHY; KLASSA, 2012). Entretanto, somente em 1966 que este trabalho passa a ser difundido após sua publicação em inglês.

O resultado dessas análises são as árvores filogenéticas dos *taxa* (HENNIG, 1966). Se um dos principais preceitos da teoria da evolução é a respeito à ancestralidade comum, e somente com a reconstrução desses ancestrais é que se pode inferir com propriedade a história evolutiva dos organismos, fósseis e vivos, faz sentido que as classificações biológicas reflitam, antes de qualquer outro aspecto, as relações de parentesco entre os seres vivos e utilizem o conceito de ancestralidade comum como fundamento para a identificação do monofiletismo. Esse é o mote do método de Hennig.

A partir da Sistemática Filogenética é possível compreender os referidos *taxa* dentro de um contexto evolutivo. Entretanto, o que se percebe no ensino de biologia, é que ainda prevalece o pensamento fixista de que os seres são imutáveis e passíveis de uma classificação em categorias com regras precisas, ou seja, a classificação proposta por Lineu em 1758, mas que subestima toda diversidade biológica (LEITE, 2004).

Uma das principais fontes científicas utilizadas em sala de aula tanto por professores quanto por alunos é o livro didático (RODRIGUES et al., 2011), que é um recurso aceito universalmente, pois assume a função de materializar todos os saberes (MAZZOTTI, 2005). De acordo com o PNLD, o livro didático tem que ser coerente e trazer abordagem teórico-metodológica adequada, com proposta pedagógica explicitada aos objetivos pretendidos; estes, por sua vez, devem organizar a obra de forma clara, coerente e funcional (BRASIL, 2005). No entanto, esse principal apoio dos professores e alunos tem sofrido críticas quanto ao tratamento unidirecional dos conteúdos, o dogmatismo e a apresentação dos conhecimentos de modo que seja inquestionável (WAIZBORT, 2001). Isso tudo parece contrariar o que é sugerido pelos documentos norteadores do ensino de Biologia, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM). Estes propõem que o ensino de Biologia deve estar voltado para o desenvolvimento de competências que permitam ao aluno lidar com as informações, tendo capacidade de compreensão de mundo, ao ponto de

usar seus conhecimentos adquiridos (BRASIL, 2002).

Posto isso, o objetivo central desse trabalho é verificar a composição da história da filogenia em livros de ensino médio, especialmente as ocorrências de citações do seu principal idealizador: Willi Hennig em capítulos que versam sobre a temática de classificação dos seres vivos em livros didáticos aprovados pelo PNLDEM/2015.

## **Método**

### **Parâmetros de análise**

A análise dos livros didáticos foi realizada tendo como base referencial os critérios estabelecidos pelos PCN+ e parâmetros do Programa Nacional dos Livros Didáticos (PNLD) (BRASIL, 2002).

Os capítulos dos livros que abordam a temática foram analisados com base em técnicas de análise de conteúdo (BARDIN, 2000). Foi utilizada a análise de conteúdo categorial, que envolve operações de desmembramento do texto em unidades, as categorias. Estas são construídas segundo reagrupamentos analógicos, ou seja, reagrupamentos de elementos do texto que compartilham certos caracteres, cujo critério pode ser sintático (ocorrência de signos linguísticos precisos) ou semântico (ocorrência de um mesmo significado num dado contexto).

### **Escolha dos livros didáticos**

De acordo com o Guia de Livros Didáticos de Biologia 2015, que lista as obras indicadas para o uso no Ensino Médio durante o triênio 2015, 2016 e 2017, apenas 9 foram aprovadas (BRASIL, 2014). Este trabalho baseia-se, entretanto, apenas nas obras previamente aprovadas pelo PNLD (Tabela 1).

### **Definição de critérios para análise da História da Filogenia**

Primeiro, foi realizada uma leitura-piloto de um dos capítulos de forma aleatória numa das coleções, isso para sondagem da composição do capítulo, para planejamento dos recortes *à posteriori*, tratamento de dados, e, finalmente, categorizações. Essa primeira leitura possibilitou que se estabelecessem critérios para análise de conteúdo da história da filogenia, bem como as citações de seu principal idealizador, o cientista e entomólogo alemão Willi Hennig. As análises permitiram a composição de uma ficha de avaliação dos capítulos (Tabela 2).

Com esses parâmetros pré-estabelecidos alguns dados que foram categorizados, depois de reagrupados em planilhas, receberam versões gráficas para facilitar a observação.

Trabalhos com temas similares foram lidos, servindo como sugestões e materiais indispensáveis para elaboração da ficha de avaliação (VASCONCELOS; SOUTO, 2003), (RODRIGUES et al., 2011) e (LOPES; VASCONCELOS, 2012).

Os conteúdos que versam sobre os aspectos históricos, especialmente das contribuições de Willi Hennig, bem como os conteúdos de filogenia foram corrigidos, quando necessário, utilizando-se como parâmetro o livro Fundamentos da Sistemática Filogenética, de Dalton de Souza Amorim, com publicação em 2005.

<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Ano</b>	<b>Edição</b>	<b>Editores</b>	<b>Código</b>
Bio	Sonia Lopes e Sérgio Rosso	2013	2ª	Saraiva	<b>A</b> (3 v)
Biologia	Vivian L. Mendonça	2013	2ª	AJS	<b>B</b> (3 v)
Biologia Hoje	Sérgio Linhares e Fernando Gewandsznajder	2014	2ª	Ática	<b>C</b> (3 v)
Biologia	César da Silva Junior, Sezar Sasson e Nelson Caldini Júnior	2013	11ª	Saraiva	<b>D</b> (3 v)
Conexões com a Biologia	Org. Editora Moderna Responsável: Rita Helena Bröckelmann	2013	1ª	Moderna	<b>E</b> (3 v)
Ser Protagonista: Biologia	Org. Edições SM Responsável: Tereza Costa Osorio	2013	2ª	SM	<b>F</b> (3 v)
Biologia em Contexto	José Mariano Amabis e Gilberto Rodrigues Martho	2013	1ª	Moderna	<b>G</b> (3 v)
Biologia: Ciências da Natureza	Vários autores	2014	Nova	Secretaria da Educação	<b>H</b> (6 v)

Tabela 1: Lista de livros analisados e aprovados pelo PNLDEM.

Aspectos históricos sobre filogenia no capítulo.	
a)	A HISTÓRIA da filogenia está presente na obra? ( ) SIM ( ) NÃO
b)	Se sim, esse conteúdo é abordado de modo: ( ) INSATISFATÓRIO ( ) REGULAR ( ) BOM ( ) MUITO BOM
c)	As ideias Darwinistas estão presentes? ( ) SIM ( ) NÃO
d)	É mencionado o nome de Willi Hennig? ( ) SIM ( ) NÃO
e)	Que outros autores são citados na história da classificação da biodiversidade?

Tabela 2: Ficha de análise do conteúdo histórico sobre filogenia nos capítulos.

## Resultados e Discussão

No que se refere à abordagem da História da Filogenia, as obras A, B, C, F e G (62,5%) compõe o capítulo com os aspectos históricos da Sistemática Filogenética. Já as obras D, E e H (37,5%), não separam um tópico para essa discussão. Na análise do conteúdo História da Filogenia, foram criadas categorias para se discutir o grau dessa abordagem (Tabela 2).

Foi incluída na categoria “Insatisfatório” apenas a coleção H (12,5%), isso porque aparecem abordagens do tema proposto, porém, não situa o leitor a respeito. A palavra filogenia aparece sem que antes tenha sido feita alguma definição, vale considerar que este é o único material apostilado, o que requer ainda maior autonomia e espírito investigativo por parte dos alunos para apreensão dos conceitos e discussões:

“[...] E, além disso, gosto muito de pensar sobre as consequências lógicas das coisas, e isso às vezes leva a ideias novas, como a nomenclatura filogenética, [...] a filogenia consiste em olhar a diversidade das formas de vida como uma grande família, organizando criaturas em grupos de parentesco e descendência. Tudo muito de acordo com a biologia evolutiva, sem dúvida”. (Col. H, p. 15).

Embora os autores não tragam o aspecto histórico, nota-se uma valorização e até mesmo uma tendência da filogenia nas propostas de classificação atuais, deixando claro que as ideias lineanas são fixistas:

“Isso mostra que um sistema de classificação não representa a verdade absoluta, mas é dinâmico e mutável, devendo ser sempre aperfeiçoado para que se aproxime cada vez mais da organização real dos seres vivos”. (Col. H, p. 43).

Na categoria “Regular”, foi classificada apenas a obra B (12,5%). A autora traz aspectos históricos típicos da Taxonomia Clássica e, na finalização do texto, faz menção à Sistemática Filogenética. Um ponto positivo é que a autora diferencia, a classificação tradicional com base no sistema de Lineu, e a Cladística:

“Segundo análise filogenética, os animais conhecidos como peixes não descendem de um único grupo ancestral comum e exclusivo e, por isso, não compõem uma categoria de classificação”. (Col. B, p.17).

As obras A, C e G, se enquadraram na categoria “Bom” (37,5%). Nessas obras, as classificações biológicas foram abordadas como um ‘espiral’, em todo o tempo os autores retomam conceitos históricos. A Sistemática Filogenética, aparece em tópicos que foram nomeados por Sistemática Filogenética (A e C) e Cladística (G).

Apenas uma coleção didática (F) abordou de forma criteriosa e cronológica a história da classificação biológica, sendo classificada como “Muito bom” (12,5%). Nesse caso, os autores organizam os aspectos históricos numa sequência de subtítulos que facilita a organização para os leitores.

Nas coleções D e E, não houve abordagem à História da Filogenia (25%). Muito embora, isso não as tenha isentado de trazerem boas discussões acerca da Sistemática Filogenética, inclusive, valendo-se de terminologias que são consideradas premissas da área, como conceitos de cladogramas, homologia, analogia, plesiomorfias, etc.

A proposta de classificação dos seres vivos baseados em sua história evolutiva nos remete ao seu principal idealizador, o naturalista inglês Charles Darwin, que publicou em 1859 o livro *A origem das espécies*, mudando a forma como os organismos eram vistos, sem conexão uns com os outros, trazendo uma abordagem evolutiva, de transformação. Nesse sentido, procurou-se avaliar a presença das ideias darwinistas nas obras analisadas.

Todas as 8 coleções didáticas trazem essas ideias em seus capítulos sobre classificação biológica. As coleções B, C e E (37,5%), não nomeiam Charles Darwin, porém, os princípios de sua teoria aparecem difundidos nos textos em vários momentos:

“Esse processo, explicado aqui de modo extremamente simplificado, é chamado **seleção natural**”. (Col. B, p. 14).

“Trata-se de uma constatação de que as aves descendem de um grupo de dinossauros” (Col. C, p. 12).

“[...] Assim, a classificação dos seres vivos como é feita atualmente deve refletir relações **naturais** entre os organismos por meio dos graus de parentesco entre as espécies”. (Col. E, p. 17).

Nas coleções A, D, F, G e H, necessariamente o nome de Charles Darwin apareceu (62,5%). Algumas vezes essas citações foram feitas de forma direta:

“Lamarck (1809), Darwin (1859) e outros pensadores, ao publicarem suas teorias sobre a evolução dos seres vivos, contribuíram para a gradativa mudança no pensamento biológico a partir do século XIX”. (Col. D, p. 13).

“[...] quando Darwin apresentou suas ideias sobre a evolução e a seleção natural”. (Col. F, p. 13).

“Em meados do século XIX, o naturalista inglês Charles Darwin publicou sua teoria evolucionista [...]”. (Col. G, p. 12).

“[...] A origem das espécies, de Charles Darwin, o livro que instala de vez a evolução no trono da Biologia”. (Col. H, p. 15).

E outras vezes, essas citações foram feitas de forma indireta:

“[...] Assim, a classificação deveria refletir as relações de ancestralidade e descendência entre as várias espécies, a fim de permitir a compreensão do processo evolutivo”. (Col. F, p. 15).

“De acordo com essa teoria, tal diversidade é decorrente da evolução biológica, que atua incessantemente desde a origem da vida”. (Col. G, p.12).

“Nossas classificações deverão se tornar, até onde for possível adequá-las, genealogias”. (Col. H, p. 15).

Verificados esses dados, inicia-se uma busca pelo “pai” propriamente dito das filogenias, Willi Hennig. Depois que a obra *A origem das espécies* foi publicada, muitos sistematas passaram a estudar filogenias, mas esse conhecimento ainda não estava bem delineado, lhes faltava um método.

Nas décadas de 1950 e 1960, surgem grupos com a intenção de tratar a falta de parâmetros para filogenia. Em 1950, a primeira obra foi *The principles of Numerical Taxonomy*, escrito por Robert R. Sokal e Peter H. A. Sneath. Porém, um dos autores mais influentes foi Hennig (1966; 1975), ele defendia que as filogenias deveriam ser o centro da sistemática (HULL, 2001).

Atualmente, os sistematas de modo geral utilizam ferramentas filogenéticas. No Brasil, obra de Dalton S. Amorim (2005): *Fundamentos de sistemática filogenética*, é de grande relevância quando se procura referencial de aporte teórico.

A proposta é que a Sistemática Filogenética extrapole a biologia aplicada e que alcance também a Educação Básica (GUIMARÃES, 2005). Assim, foram verificadas as citações sobre Willi Hennig:

As coleções didáticas A, B, C, F e G, faz menção ao nome do cientista (62,5%):

“As duas principais escolas de classificação que se baseiam em princípios evolutivos são: a evolutiva, que é a mais tradicional, e a filogenética ou cladística, que começou a ganhar a preferência dos pesquisadores a partir de 1966, com a divulgação dos trabalhos de Willi Hennig (1913 – 1976), cientista alemão que estudava insetos”. (Col. A, p. 17).

“A partir do século XX, com a teoria da evolução biológica já bem estabelecida no meio científico, surgiram propostas de classificação baseadas nas relações evolutivas entre as espécies. Nesse contexto, desenvolveu-se a **sistemática filogenética**, ou **cladística**, proposta na década de 1960 pelo biólogo alemão Willi Hennig e atualmente utilizada por biólogos”. (Col. B, p. 17).

“O sistema de classificação mais aceito atualmente é a sistemática filogenética (*phylon* = tribo; *genos* = origem) ou cladística (*Klados* = ramo), proposta pelo entomologista (cientista que estuda insetos) alemão Willi Hennig (1913-1976)”. (Col. C, p. 16).

“Em 1966, o alemão Willi Hennig (1913-1976) propôs que a classificação expressasse as relações de parentesco evolutivo entre as espécies (vivas ou extintas). O sistema que considera essa proposta recebeu o nome de sistemática filogenética (do grego *phylon*, “grupo”, e *genes*, “origem”) e difere da sistemática clássica principalmente por enfatizar as relações evolutivas entre as espécies, em vez de agrupar os seres por semelhança”. (Col. F, p. 15).

“No começo dos anos de 1950, o entomologista alemão Willi Hennig (1913-1976) desenvolveu um método de classificação das espécies baseado exclusivamente na ancestralidade evolutiva. Ele deu a essa classificação o nome de Sistemática Filogenética, que mais tarde passou a ser conhecida como **cladística**”. (Col. G, p. 17).

Nas coleções D, E e H, não são feitas referências ao nome de Willi Hennig (37,5%). Embora não ocorra a citação, as obras não deixam de contemplar os conteúdos da filogenia.

“A ideia da evolução, que parte do pressuposto de que as espécies estão em

constante modificação, é a base para os sistemas de classificação atuais, que também procuram mostrar as origens evolutivas dos grupos estudados”. (Col. D, p. 15-17).

“Sistemática, a ciência da biodiversidade”. (Col. E, p. 17).

“[...] E, além disso, gosto muito de pensar sobre as consequências lógicas das coisas, e isso às vezes leva a ideias novas, como as nomenclaturas filogenéticas [...] filogenia consiste em olhar a diversidade das formas de vida como uma grande família, organizando criaturas em grupos de parentesco e descendência. Tudo muito de acordo com a biologia evolutiva, sem dúvida”. (Col. H, p. 15).

À medida que as leituras foram feitas e os trechos com abordagem darwinista e hennigiana foram separados, foi possível perceber na composição histórica dos capítulos um fato curioso. Vários autores da Taxonomia Clássica, da Sistemática Evolutiva e Filogenética foram mencionados, o que compôs a resposta do item “e” da ficha de avaliação. Foram encontrados um total de 22 autores.

Percebe-se que tem ocorrido uma maior valorização da Sistemática Filogenética nos livros de Ensino Médio (LOPES; VASCONCELOS, 2012), mas as citações de Lineu ainda são prevalentes nos livros didáticos. Todas as coleções analisadas apresentaram a história de Lineu, suas contribuições para a taxonomia e extensos parágrafos exemplificando sua colaboração com a história da ciência. Isso é válido, mas o problema é que essa grande influência de Lineu dos primórdios da ciência até hoje, deixa implícita a ideia de imutabilidade e fixismo das espécies, como se toda a biodiversidade fosse passível de ser acomodada nas categorias taxonômicas tão difundidas na Educação Básica: Reino, Filo, Classe, Ordem, Família, Gênero e Espécie. Lineu tinha a ideia de que os estudiosos da fauna e da flora seriam capazes de decorar todas as características de todos os grupos de seres vivos (ERESHEFSKY, 1997).

Essa falha pode também ser apontada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), documento onde o currículo para o ensino de Ciências Naturais está atrelado ao sistema “lineano” de classificação biológica (BRASIL, 2002).

De forma sutil, uma parcela das coleções analisadas começa a trazer ideias anti-lineanas, consequentemente, menos fixistas, o que é um avanço:

“O critério de classificação de Lineu era a semelhança anatômica [...], conceito este chamado de **fixismo**” (Col. D, p. 13).

“O problema é que nem sempre as semelhanças morfológicas refletem relações evolutivas entre as espécies. Em um mesmo ambiente, organismos com diferentes origens podem apresentar as mesmas adaptações, o que os torna semelhantes na forma ou na estrutura, e às vezes até mesmo na fisiologia. Mas nem por isso estão diretamente relacionados em sua história evolutiva”. (Col. F, p. 15).

O estadunidense Robert H. Whittaker teve bastante recorrência nas citações (87,5%), este cientista propôs, em 1969, que fungos fossem alocados em um novo reino, separando-os das plantas.

Willi Hennig, apesar de ser o principal autor da filogenia, teve a mesma porcentagem de citações que a cientista Lynn Margulis e o precursor do pensamento evolucionista atual, Charles Darwin (62,5% cada). Lynn Margulis foi uma das principais autoras com propostas de mudanças no reino Protista, inclusive na própria nomenclatura do reino, tratado atualmente como Protoctista.

## Considerações finais

Quando se faz uma análise dos conteúdos da História da Filogenia, não se pretende com isso que os autores encham suas coleções didáticas com textos demasiadamente longos e cansativos, mas que se descreva, de forma dinâmica a ocorrência dos fatos e de seus protagonistas e coadjuvantes. Na presente análise, o que se buscou essencialmente foi a citação de Willi Hennig e sua importância para a Sistemática Filogenética, tão enfatizada em obras e artigos científicos para o ensino superior.

O que se nota é uma melhora das coleções analisadas em relação às anteriormente aprovadas pelo PNLDEM (Programa Nacional do Livro Didático do Ensino Médio), isso em relação aos conteúdos, recursos visuais, atividades complementares para o aluno e suporte para professores (RODRIGUES et al., 2011) e (LOPES; VASCONCELOS, 2012).

Willi Hennig foi mencionado apenas em 62,5% das obras analisadas. Nesses casos, apareceram dados como nome, data de nascimento e falecimento, e algumas obras têm a cautela de mostrar o que, etimologicamente, representa seu método de estudo. A ideia principal da história da ciência é mostrar por meio de episódios históricos o processo gradativo e lento da construção do conhecimento, permitindo que se tenha uma visão mais concreta da natureza real da ciência, seus métodos, suas limitações, o que possibilita a formação de um espírito crítico fazendo com que o conhecimento científico seja desmistificado sem, entretanto, ser destituído de valor (MARTINS, 1998). Isso demonstra falha nas coleções, ao deixarem de citar o autor de um método, omitem a própria história.

O que se pode notar é que embora os livros atribuam a Darwin o devido reconhecimento por trazer as contribuições da evolução para diversidade biológica, Lineu é muito mais valorizado em sua classificação binomial, desde o número de parágrafos, a quantidade de exemplos dados e até mesmo a recorrência do indefectível sistema binominal nos exames vestibulares.

O grande diferencial de se valer da Sistemática Filogenética é, em princípio, possibilitar uma abordagem comparativa da vida, diminuindo assim a distância entre os seres vivos, tornando mais fácil a compreensão da biodiversidade (RODRIGUES et al., 2011).

As coleções didáticas categorizadas aqui em relação à História da Filogenia, como “Muito bom” ou “Bom”, correspondem a 50% das obras, ainda assim falta ousadia ao descrever os aspectos históricos e filosóficos dessa ciência, que, nesses casos é contada com poucos conflitos. Lopes e Vasconcelos (2012), ao analisarem os conteúdos de Sistemática Filogenética apontam para a falha na busca de autonomia crítica por parte dos estudantes, mesmo na tentativa de fugir de uma abordagem tradicional ou lineana, a filogenia assume um caráter quase que imutável.

A história da ciência não pode ser ignorada, especialmente no que se refere aos seus “autores-chave”. Não se pode conceber a ideia de seleção natural sem a presença de Charles Darwin! É tirar do estudante e, muitas vezes do professor, o direito de conhecer a cadência dos fatos e como ocorreram de verdade, deixar claro seus conflitos, seus prazos, a sobreposição e contradição de ideias, a falibilidade do ser humano que pode aperfeiçoar seu conhecimento entendendo que ciência se constrói diariamente, com informação e formação, só que muitas vezes essa informação está restrita aos livros didáticos.

## Referências

AMABIS, J.M.; MARTHO, G. R. **Biologia em Contexto**. Volumes 1, 2 e 3, 1ª ed., São Paulo: Moderna, 2013.

- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edição 70, 2000.
- BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Médio e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.
- BRASIL. **Programa nacional do livro didático. Brasília: Ministério da Educação**, 2005. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/id=13608:programa-nacional-do-livro-didatico-para-o-ensino-medio-pnlem>>. Acessado em 08 de setembro de 2016.
- BRASIL. **Guia de livros didáticos: PNLD 2015: Apresentação: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica, 2014, p. 52.
- BRÖCKELMAN, R. H. (org.). **Conexões com a Biologia**. Volumes 1, 2 e 3. 1ª ed., São Paulo: Moderna, 2013.
- DONOGHUE, M.J.; J.W. KADEREIT. Walter Zimmerman and the growth of phylogenetic theory. *Systematic Biology*, v.41, n.1, 1992, p.74-84.
- ERESHEFSKY, M. The evolution of the linnean hierarchy. *Biology and Philosophy*, v. 11, 2002, p. 423 -433.
- FUTUYMA, D. J. **Biologia Evolutiva**. 3.ed. Ribeirão Preto: Ed. FUNPEC, p. 829, 2009.
- GUIMARÃES, M. A. **Cladogramas e evolução no ensino de Biologia**. 2005. 233f. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciência) – Universidade Estadual Paulista – UNESP, Bauru, 2005.
- HENNIG, W. Phylogenetic systematics. **Urbana**. IL: University of Illinois Press, 1966.
- HENNIG, W. Cladistic analysis or cladistic classification? A reply to Ernst Mayr. *Systematic Zoology*, n. 24, 1975, p. 244-256.
- HULL, D. L. The role of theories in biological systematics. *Studies in the History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, v. 32, n. 2, 2001, p. 221-238.
- JÚNIOR, C. S.; SASSON, S.; JÚNIOR, N. C. **Biologia**. Volumes 1, 2 e 3. 11ª ed., São Paulo: Saraiva, 2013.
- KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: EDUSP, 2005. LEITE, M. L. F. T. T. Muito além da Dolly: As “Novidades Científicas” em sala de aula. Dissertação de Mestrado em Educação. Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro, 2004.
- LOPES, S; ROSSO, S. **Bio**. Volumes 1, 2 e 3. 2ª ed., São Paulo: Saraiva, 2013.
- LOPES, W. R.; VASCONCELOS, S. D. Representação e distorções conceituais do conteúdo “Filogenia” em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v. 14, n. 3, 2012, p. 149-165.
- MARTINS, L. A-C. P. A história da Ciência e o ensino da Biologia. *Ciência e Ensino*, n. 7, 1998, p. 18-21.
- MAZZOTTI, T. A verdade como consenso determinado pelas técnicas argumentativas. GT Pragmatismo Encontro: Verdade: da Metafísica moderna ao pragmatismo. Rio de Janeiro: Universidade Estácio de Sá, 2005.
- MENDONÇA, V. L. **Biologia: os seres vivos**. Volumes 1, 2 e 3, 2ª ed., São Paulo: A. J. S., 2013.
- OSORIO, T. C. (org.). **Ser protagonista: Biologia (Ensino Médio)**. Volumes 1, 2 e 3, 2ª ed., São Paulo: Edições SM, 2013.
- RIDLEY, M. **Evolução**. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2006, p. 792.

RODRIGUES, M. E.; JUSTINA, L. A. D.; MEGLHIORATTI, F. A. O conteúdo de sistemática filogenética em livros didáticos do Ensino Médio. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 13, n. 02, 2011, p. 65 – 84.

ROQUE, I.R. Girafas, mariposas e anacronismos didáticos. **Ciência Hoje**, v. 34, 2003, p. 64-67.

SANTOS, C. M. D.; CALOR, A. R. Ensino de biologia evolutiva utilizando a estrutura conceitual da sistemática filogenética – I. **Ciência & Ensino**: v. 2, n. 1, 2007.

SANTOS, C. M. D.; KLASSA, B. Sistemática filogenética hennigiana: revolução ou mudança no interior de um paradigma? **Scientiae Studia**, São Paulo, v. 10, n. 3, 2012, p. 593-612.

SÃO PAULO, Secretaria do Estado da Educação. **Proposta Curricular do Estado de São Paulo: Biologia – Ensino Médio**, 2009.

SÉRGIO, L.; GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia Hoje**. Volumes 1, 2 e 3. 2ª ed., São Paulo: Ática, 2013.

VASCONCELOS, S. D; SOUTO, E. O livro didático de Ciências no ensino fundamental: proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 1, 2003, p. 93-104.

WAIZBORT, R. Teoria social e biologia: perspectivas e problemas da introdução do conceito de história nas ciências biológicas. **História, Ciência, Saúde**, Manquinhos, RJ, v. 8, n. 3, 2001, p. 633-653.