

# **Uma análise dos livros didáticos de Biologia: dimensão horizontal e vertical sobre a divisão dos conteúdos**

## **Analysis of textbooks Biology: horizontal and vertical dimension on the division of contents**

**Rafael César Bolleli Faria<sup>1</sup>**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais –  
Câmpus Inconfidentes e Doutorando no Programa de Pós-Graduação Multiunidades  
em Ensino de Ciência e Matemática – UNICAMP  
[rafael.bolleli@ifsuldeminas.edu.br](mailto:rafael.bolleli@ifsuldeminas.edu.br)

**Maurício Compiani<sup>2</sup>**

Professor do Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciência e  
Matemática – UNICAMP  
[compiani@ige.unicamp.br](mailto:compiani@ige.unicamp.br)

### **Resumo**

O livro didático é um instrumento fundamental para o ensino de Biologia e nesse sentido, o PNLD contribui para a consolidação das diretrizes curriculares abordadas. O entendimento das obras e conseqüentemente uma adequada escolha, é um passo fundamental que o professor de Biologia deve buscar para elaboração do plano de ensino e das aulas. O objetivo deste trabalho foi de verificar a forma como os conteúdos de Biologia estão distribuídos e qual a abordagem utilizada para a construção do conhecimento científico. Para essa análise, foram selecionados os três últimos guias dos livros didáticos de biologia produzidos pelo PNLD. Quanto à estrutura hierárquica dos conteúdos foram analisadas todas as 26 resenhas elaboradas nos guias e para classificação das obras didáticas foram utilizados os conceitos de verticalidade e horizontalidade. Observou-se uma tendência fragmentada e sem eixo estruturante para obras didáticas. No contexto dos guias, a maioria das obras foi classificada como verticalizada.

**Palavras chave:** Livros Didáticos, Ensino de Biologia, Hierarquização do conteúdo.

### **Abstract**

The textbook is an essential tool for teaching biology and accordingly, the PNLD contributes to the consolidation of the studied curriculum guidelines. The understanding of the works and hence a suitable choice, is a key step that the biology teacher must seek to prepare the syllabus and lessons. The aim was to check how the Biology content is distributed and what the approach used for the construction of scientific knowledge. For this analysis, the last three guides of biology textbooks produced by PNLD were selected. As for the hierarchical

structure of the contents were analyzed all 26 reviews compiled in the guides and classification of textbooks the concepts of verticality and horizontality were used. There was a fragmented and without structural axis tendency for textbooks. In the context of the guides, most of the work was classified as vertical.

**Key words:** Textbooks, Teaching Biology, Prioritization of content.

## Introdução

A aprendizagem do conhecimento científico é um dos pressupostos principais do ambiente escolar. Segundo Libâneo (1994), sua democratização é uma necessidade para o processo de cidadania. Neste ambiente, o professor desempenha a importante função de selecionar o conteúdo científico e mediar a aprendizagem deste pelos alunos. Destaca Brasil (1999, p.43):

“... É fundamental que o ensino de Biologia se volte ao desenvolvimento de competências que permitam ao aluno lidar com as informações, compreendê-las, elaborá-las, refutá-las, quando for o caso, enfim compreender o mundo e nele agir com autonomia, fazendo uso dos conhecimentos adquiridos da Biologia e da tecnologia (BRASIL, 1999, p.43)”.

Portanto, é preciso selecionar conteúdos e escolher metodologias coerentes com nossas intuições educativas. O instrumento didático mais utilizado pelos educadores brasileiros para trabalhar os conteúdos científicos é o livro didático.

O livro didático, muitas vezes, se torna o único instrumento utilizado pelo docente na elaboração e execução da aula. Neles, é possível encontrar os conteúdos básicos dos programas de ensino, além de ideologias que se queira determinar.

## Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) – Biologia

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) são propostas para o Ensino Médio, no que se relaciona às competências indicadas na Base Nacional Comum, correspondentes à área de Ciências da Natureza e as suas Tecnologias. Desde modo, estes parâmetros pretendem explicitar as habilidades básicas e as competências específicas, as quais esperam-se que sejam desenvolvidas pelos alunos em Física, Química e neste caso essencialmente em Biologia, nesse nível escolar, em decorrência do aprendizado proporcionado por essas disciplinas e das tecnologias a elas relacionadas.

Desta forma, os conteúdos abordados nos livros didáticos de Biologia, devem seguir a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB/96) do caráter do Ensino Médio como etapa final da Educação Básica.

Os referenciais direcionados e organizados pelas diretrizes pretendem produzir um aprendizado, no Ensino Médio, das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, no sentido de se produzir um conhecimento efetivo, de significado próprio, não somente propedêutico. De certa forma, também organizam o aprendizado de suas disciplinas, ao manifestarem a busca de interdisciplinaridade e contextualização e ao detalharem, entre os objetivos educacionais amplos desse nível de ensino, uma série de competências humanas relacionadas a conhecimentos científico-tecnológicos (BRASIL, 2006).

Recomenda-se que no Ensino Médio permeie-se uma visão de caráter amplo, de forma que os alunos compreendam-se os conteúdos tecnológicos associados ao aprendizado científico. O

aprendizado deve ser útil à vida e ao trabalho, no qual as informações, o conhecimento, as competências, as habilidades e os valores desenvolvidos sejam instrumentos reais de percepção, satisfação, interpretação, julgamento, atuação, desenvolvimento pessoal ou de aprendizado permanente, evitando tópicos cujos sentidos só possam ser compreendidos em outra etapa de escolaridade (BRASIL, 2006).

### **O PNLD e o livro didático**

O PNLD é uma iniciativa do Ministério da Educação (MEC) que tem por objetivo a aquisição e a distribuição universal e gratuita de livros didáticos para alunos das escolas públicas do ensino médio. O MEC organiza uma equipe para estabelecer critérios para avaliação dos livros didáticos que compra e distribui. Esses critérios, publicados em editais, estabeleceram as normas para a inscrição de livros para aquisição pelas escolas públicas. Nessas avaliações, são analisados livros de séries do ensino médio e deste processo, resulta no Guia Nacional do Livro Didático, distribuídos as escolas públicas do país. O guia indica os livros recomendados para uso, os quais não apresentam problemas metodológicos ou conceituais graves.

Muitas críticas são feitas a respeito deste processo, onde muitos justificam que é função do professor elaborar critérios para avaliar e selecionar os LDs. Conforme explica Nunez e colaboradores (2001), se faz necessária a participação ativa e democrática do professor no processo de seleção dos mesmos. Essa situação exige do professor possuir determinado saberes, competências, etc., para poder realizar em conjunto uma escolha com seus colegas de trabalho.

Em meio à problemática que envolve a questão sobre o livro didático, se faz necessário a consolidação de pesquisas que possam contribuir na melhoria da qualidade deste instrumento didático.

### **A hierarquização e fragmentação do conteúdo de Biologia**

Tradicionalmente a Biologia foi ensinada de forma verticalizada, um processo de sedimentação do conteúdo e memorização de conceitos. No trabalho de Carvalho, Nunes-Neto e El-Hani (2011), o qual cita um trecho de Matthews (1994, p. 34), “um texto escolar típico de 300 a 350 páginas pode conter de 2.400 a 3.000 novos termos. Isso se traduz em vinte novos conceitos por lição, ou um a cada dois minutos”. Ainda segundo Carvalho, Nunes-Neto e El-Hani (2011), esta fragmentação dos conteúdos contribui somente para a memorização de curto tempo destes conceitos. No ensino de biologia, a divisão em áreas disciplinares, como Zoologia, Botânica e Ecologia, sem que sejam devidamente trabalhadas as relações entre elas, não permite que os estudantes percebam o mundo vivo de forma integrada, o que os leva a encarar a disciplina como não passando de um exercício de memorização de uma grande quantidade de palavras difíceis (MEGLHIORATTI et al., 2009).

Dizemos que a Biologia é a ciência da vida, e pode parecer óbvio que as pesquisas na área tenham como um de seus objetos de estudo - o organismo. Incoerentemente, vários pesquisadores argumentam que o conceito de organismo, perdeu-se seu papel central na Biologia, evento ocorrido desde a década de 50 até o início do século XXI, com a ênfase nos aspectos moleculares (LEWONTIN, 2000 e 2002; SEPÚLVEDA et al., 2011). Ainda segundo Lewontin (2000), os organismos passaram a ser entendidos como seres passivos, expressos pela interação dos genes e o ambiente:

“Os seres vivos são vistos como sendo organismos determinados por fatores internos, ou seja, os genes. [...] O mundo fora de nós coloca certos problemas, que não criamos, mas que apenas experimentamos como objetos. Os problemas são: encontrar um cônjuge, encontrar alimento, vencer as

competições com os rivais, adquirir uma grande parte dos recursos do mundo, e se tivermos os tipos certos de genes, seremos capazes de resolver os problemas e deixar mais descendentes. Portanto, com essa visão, são realmente nossos genes que estão se propagando através de nós mesmos” (Lewontin, 2000, p. 17).

Meghioratti e colaboradores (2009) descrevem que é fundamental explicar claramente o conceito de organismo, considerando-o um conceito central na abordagem hierárquica e sistêmica da Biologia, a qual se contrapõe a visão reducionista tradicional.

Neste contexto, este trabalho tem por finalidade verificar a abordagem hierárquica dos conteúdos dispostos nos livros didáticos de Biologia, tendo como objetivo de pesquisa verificar de que forma os livros propõem a construção do conhecimento científico, e se essa visa a contribuir para que os alunos construam uma concepção crítica e contextualizada da Biologia.

## **Metodologia da Pesquisa**

Esta pesquisa foi executada no segundo semestre de 2014, no Laboratório Interdisciplinar de Formação de Educadores do IFSULDEMINAS – Câmpus Inconfidentes. Os critérios de inclusão dos livros foram pertencer às obras aprovadas no Programa Nacional do Livro Didático do Ensino Médio (PNLEM) de 2009 e aos Programas Nacionais do Livro Didáticos dos anos de 2012 e 2015, desta forma foram analisados os três Guias dos Livros Didáticos, os quais possuem as resenhas de todas as obras aprovadas pelo MEC.

A análise dos Guias dos Livros Didáticos buscou observar os seguintes critérios: o volume (único ou seriado); a forma de apresentação do conteúdo de Biologia (Integrada ou Fragmentada); para o componente curricular, observou se obra organiza os conhecimentos biológicos com base em temas estruturadores, como: origem e evolução da vida, identidade dos seres vivos e diversidade biológica (Biologia Funcional), transmissão da vida, ética e manipulação genética, interação entre os seres vivos e desses com o ambiente, qualidade de vida das populações humanas; tipo de hierarquização escalar do conteúdo de Biologia (Horizontal ou Vertical) nas obras didáticas aprovadas pelos últimos três PNLD. As análises dos Guias dialogam com as recomendações de análises dos próprios Guias, como também dos Editais em que as obras foram aprovadas.

Os conceitos de verticalidade e horizontalidade estabelecidos por Compiani (2013) e citado por Nascimento, Vasconcellos e Compiani (2013), foram utilizados para classificar as tabelas 01, 02 e 03, onde a classificação remete a um contexto geral da obra. A visão vertical demonstram uma abordagem mais tradicional e conceitos e definições sobrepostos nos livros, proporcionando um enfoque na conceituação dos conteúdos, os quais vão se acumulando para a produção do conhecimento, dimensão de fenômeno e essência. Diferentemente desta análise, a classificação horizontal enfoca na contextualização dos conteúdos com o cotidiano do aluno, acomodando e correlacionando os conceitos discutidos, propiciando uma análise mais crítica das questões sociais. Conteúdos contextualizados têm como norte a relação da parte como o todo, proporcionando uma visão de simultaneidade.

As classificações adotadas seguiram como referências as análises do grupo de avaliadores dos Guias, mas foi utilizada quando presente os dois conceitos na obra, e estes em interposições.

## Resultados e Discussões

Os resultados das análises de nove anos do Programa Nacional de Livro Didático de Biologia, sendo três editais vigentes nesse período, demonstram cerca de 50% de aprovação das obras inscritas, totalizando 26 livros, sendo que a grande maioria dos livros selecionados são coletâneas de três volumes, exigência do PNLD nos dois últimos editais. Essa determinação de fragmentação do conteúdo em três volumes contribuiu para uma visão compartimentada dos conteúdos biológicos, observado em mais 65% (16 obras analisadas). Destas, somente duas apresentavam conteúdo fragmentado em volume único.

De acordo com os PCN, a fragmentação dos conteúdos, como observado nas resenhas das obras didáticas de Biologia, não reflete a natureza dinâmica, articulada, histórica e não neutra da Ciência e do ensino de ciências (BRASIL, 1998, p. 27).

No PNLEM de 2009 foram aprovadas nove obras, as quais foram classificadas de acordo com a Tabela 01.

Título/Autores	Volume	Forma de apresentação dos conteúdos	Eixo estruturante na obra	Construção do conhecimento
Biologia / Sérgio Linhares e Fernando Gewandsznajder	Único	Integrada	Biologia Evolutiva	Horizontal
Biologia /José Arnaldo Favaretto e Clarinda Mercadante	Único	Fragmentada	Biologia Funcional	Vertical
Biologia /J. Laurence	Único	Integrada	Biologia Evolutiva	Vertical
Biologia /Augusto Adolfo, Marcos Crozetta e Samuel Lago	Único	Fragmentada	Biologia Funcional	Vertical
Biologia /César da Silva Júnior e Sezar Sasson	Seriado	Integrada	Biologia Funcional	Vertical
Biologia /José Mariano Amabis e Gilberto Rodrigues Martho	Seriado	Integrado	Biologia Evolutiva	Horizontal
Biologia /Wilson Roberto Paulino	Seriado	Fragmentada	Não há	Vertical
Biologia /Sônia Lopes e Sergio Rosso	Único	Integrada	Biologia Evolutiva	Vertical
Biologia /Oswaldo Frota-Pessoa	Seriado	Integrada	Biologia Funcional	Horizontal

Tabela 01 – Análise das obras do PNLEM de Biologia no ano de 2009.

No PNLD de 2012 foram aprovadas oito obras, as quais foram classificadas de acordo com a Tabela 02.

Título/Autores	Volume	Forma de apresentação dos conteúdos	Eixo estruturante na obra	Construção do conhecimento
Bio / Sergio Rosso e Sônia Lopes	Seriado	Integrada	Biologia Evolutiva	Vertical
Biologia / César, Sezar e Caldini	Seriado	Fragmentada	Não há	Vertical
Biologia / Pezzi, Gowdak e Mattos	Seriado	Fragmentada	Não há	Vertical
Biologia para a nova geração/ V. Mendonça e J. Laurence	Seriado	Fragmentada	Não há	Vertical

Biologia / Gilberto R. Martho e José M. Amabis	Seriado	Fragmentada	Não há	Vertical
Biologia Hoje /Fernando Gewandsnajer e Sérgio V. Linhares	Seriado	Fragmentada	Não há	Vertical
Novas Bases da Biologia /Nélio Bizzo	Seriado	Integrada	Biologia Evolutiva	Horizontal
Ser Protagonista – Biologia / André Catani, Antonio C. et al.	Seriado	Fragmentada	Biologia Funcional	Vertical

Tabela 02 - Análise das obras do PNLD de Biologia no ano de 2012.

No PNLD de 2015 foram aprovadas nove obras, as quais foram classificadas de acordo com a Tabela 03.

Título/Autores	Volume	Forma de apresentação dos conteúdos	Eixo estruturante na obra	Construção do conhecimento
Bio / Sônia G. Bueno, Carvalho Lopes e Sergio Rosso	Seriado	Fragmentada	Biologia Evolutiva	Vertical
Biologia / Vivian Lavander Mendonça	Seriado	Fragmentada	Não há	Vertical
Biologia / César da S. Jr, Sezar S. e Nelson C. Jr	Seriado	Fragmentada	Não há	Vertical
Biologia em Contexto/ José M. Amabis e Gilberto R. Martho	Seriado	Fragmentada	Não há	Vertical
Biologia Hoje /Fernando Gewandsnajer e Sérgio V. Linhares	Seriado	Fragmentada	Não há	Vertical
Biologia: Unidade e Diversidade/ José Arnaldo Favaretto	Seriado	Fragmentada	Não há	Vertical
Conexões com a Biologia / Rita Helena Bröckelmann	Seriado	Fragmentada	Não há	Vertical
Novas Bases da Biologia /Nélio Bizzo	Seriado	Integrado	Biologia Evolutiva	Horizontal
Ser Protagonista – Biologia / Márcia Regina Takeuchi e Tereza Costa Osorio	Seriado	Fragmentada	Não há	Vertical

Tabela 03 - Análise das obras do PNLD de Biologia no ano de 2015.

A visão integrada do conhecimento biológico observada em algumas obras aborda conceitos estruturantes da Biologia, como evolução (biologia evolutiva) ou homeostase (biologia funcional), esta abordagem promove uma aquisição do conhecimento de forma dinâmica, global e atual do processo evolutivo ou do organismo.

Segundo Carvalho, Nunes-Neto e El-Hani (2011), a abordagem de um conceito estruturante, conceito esse criado por Gagliardi (1986), promove uma aquisição de conhecimento e de significado, anteriormente ignorado, pois a demarcação destes conceitos estabelecem os objetivos a serem alcançados no ensino, estabelecendo bases para aprendizagens futuras, como também de resignificação do que já foi aprendido. Estes conceitos formam uma estrutura coerente e organizada, em vez de ser apenas depositados e memorizados como algo sem sentido.

Outra constatação sobre a fragmentação dos conteúdos biológicos nos Guia de Livros Didáticos está na busca de eixos e conceitos secundários para unir os conteúdos dos volumes seriados. Estes eixos são os conceitos centrais das unidades dos livros, como por exemplo: ecologia, evolução, sistema de classificação, citologia e fisiologia. Mas estes diferem dos conceitos estruturantes, dado que os conceitos secundários não criam uma base para a compreensão dos conceitos futuros, eles somente estabelecem uma comunicação de forma interdisciplinar dos conceitos abordados naquele volume, dificultando assim, o processo da concepção de regularidades, padrões e generalizações, por parte do aluno.

A classificação vertical foi atribuída à maioria dos livros didáticos, principalmente as obras aprovadas nos dois últimos PNLD de Biologia. Esta análise demonstra uma tendência das obras na transposição dos conteúdos. Esse processo de verticalização pela lógica do conhecimento científico, nos mostra uma hierarquia conceitual científica, baseada primeiramente em definições e depois ilustrações ou reforço aplicativo por meio de exemplos ou atividades. Estes “traços de contextualização” podem contribuir para as diretrizes citadas nos PCNs, aproximando os conteúdos trabalhados com a realidade do aluno. Mas ainda está distante do processo de horizontalidade aqui trabalhado, processo este, como princípio da totalidade ou da ação recíproca, em que tudo se relaciona entre partes e todo, em que todos os aspectos biológicos para a compreensão do ser vivo estão entrelaçados, esta é a visão atualmente trabalhada na biologia sistêmica.

Os livros didáticos de biologia evoluíram bastante em diagramação, quantidade de textos complementares e outros mecanismos que facilitam a interação do aluno com a referência didática, mas em relação à forma de apresentação dos conteúdos e estruturação, houve uma compactação dos mesmos, apresentando assim uma maior deficiência quanto a estes aspectos.

## **Considerações Finais**

Foi possível constatar entre os livros de Biologia do Ensino Médio, que os mesmos abordam de forma diferente os conteúdos, principalmente tratando-se dos conceitos estruturantes, como também da forma integrada ou não dos conteúdos. O professor deve ter clareza dessas concepções no momento da escolha do livro didático, como também na utilização desse importante instrumento didático. Sabendo-se das suas potencialidades, como também de suas limitações para posterior complementação, tanto no sentido integralizador como no contextual.

Para um melhor entendimento e uma classificação mais detalhada, faz-se necessário a análise direta das obras didáticas de Biologia, neste trabalho avaliamos os três Guias de Livros Didáticos, os quais já são avaliações e interpretações destes. Com esta análise direta, poder-se-á verificar a hipótese de Franzolin e Bizzo (2009), a qual relata que os livros de Biologia do Ensino Médio apresentam conteúdos desta forma tradicional, verticalizada, dado a necessidade de o livro didático ser referência a professores e alunos para trabalhar exames e vestibulares.

## **Agradecimentos e apoios**

Ao PECIM/UNICAMP, IFSULDEMINAS e ao NIPE do Câmpus Inconfidentes.

## Referências Bibliográficas

- BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei número 9394, 20 de dezembro de 1996.
- BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC, 1998.
- BRASIL, Ministério da Educação. Secretária da Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais. Ensino médio. Brasília: MEC, 1999.
- BRASIL, Ministério da Educação. Secretária da Educação Média e Tecnológica. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias / Secretaria de Educação Básica. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p. (Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2)
- CARVALHO, I. N.; NUNES-NETO, N. F.; E EL-HANI, C. N. Como selecionar conteúdos de biologia para o ensino médio. *Revista de Educação, Ciências e Matemática* v.1 n.1, p. 67-100. 2011
- COMPIANI, M. Projeto Ribeirão Anhumas na Escola: fundamentos pedagógicos e educacionais. In: COMPIANI, M. (Ed.). *Ribeirão Anhumas na escola: projeto de formação continuada elaborando conhecimentos escolares relacionados à ciência, à tecnologia e ao ambiente*. Curitiba: CRV, 2013. p. 11–35.
- FRANZOLIN, F. ; BIZZO, N. M. V. Conceitos de Biologia em livros didáticos de educação básica e na academia: uma metodologia de análise. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007, Florianópolis. ABRAPEC, 2007.
- LEWONTIN R. *Biologia como ideologia: a doutrina do DNA*. Ribeirão Preto: FUNPEC-RP, 2000.
- LEWONTIN R. *A tripla hélice: gene, organismo e ambiente*. São Paulo: Companhia das Letras, 2002.
- LIBÂNEO, J. C. *Didática*. São Paulo: Cortez. 1994.
- MATTHEWS, M. *Science Teaching: the role of History and Philosophy of Science*. New York: Routledge, 1994.
- MEGLHIORATTI, F. A.; BRANDO, F. R.; ANDRADE, M. A. B. S.; CALDEIRA, A. M. A. A integração conceitual no Ensino de Biologia: uma proposta hierárquica de organização do conhecimento biológico. In: CALDEIRA, A. M. A.; ARAUJO, E. S. N. N. (orgs). *Introdução à Didática da Biologia*. São Paulo: Escrituras, 2009. p. 189-205.
- NASCIMENTO, C. M. P. ; VASCONCELLOS, M. M. N. ; COMPIANI, M. . Trabalhos educativos de temática ambiental e a contribuição das geociências para o mapeamento cognitivo. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2013, Águas de Lindóia. IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2013.
- NUNES, I. B. et al. O livro didático para o ensino de Ciências. Seleciona-los: um desafio para os professores do Ensino Fundamental. In *Encontro nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências*. Atlas ABRAPEC: Atibaia, 2001.
- SEPÚLVEDA, C.; MEYER, D. E.; EL-HANI, C. N. Adaptacionismo. In: Abrantes PC, organizador. *Filosofia da Biologia*. Porto Alegre: Artmed 162-192, 2011.