



## CIÊNCIAS HUMANAS

## A Micologia como conteúdo da disciplina de Biologia no Ensino Médio: uma análise dos livros didáticos aprovados no PNLD-2018

*Mycology as a content of the Biology subject in High School: a textbook analysis approved by PNLD-2018*

Marcelo D'Aquino Rosa<sup>1</sup>, Mário César Amorim de Oliveira<sup>2</sup>,  
 Andreza Alves Gil Duarte<sup>3</sup>, Camila Muniz Melo Antunes<sup>4</sup>, Daisy Braga Souza<sup>5</sup>,  
 Deliane de Abreu Lehrbach<sup>6</sup>, Janina Rocha de Oliveira e Silva<sup>7</sup>,  
 Jimena Pereira Rodrigues Kirchner<sup>8</sup>, Keli Adriana Campos Gonçalves<sup>9</sup>,  
 Lafaiete Teixeira Pereira Erkmann<sup>10</sup>, Luana Olczyk<sup>11</sup>,  
 Marilete Aparecida Willemann<sup>12</sup>, Michael Alexander Schweitzer<sup>13</sup>,  
 Pamela Caroline de Souza Fossa<sup>14</sup>, Paulo Passaglia<sup>15</sup>, Simone Rocha da Rosa<sup>16</sup>,  
 Soliete Ruzza Altenhofen<sup>17</sup>, Elisandro Ricardo Drechsler-Santos<sup>18</sup>

## RESUMO

Os fungos são o objeto de estudo de uma ciência conhecida por Micologia e, em virtude de seu papel na história da vida no planeta e de sua importância ecológica e econômica, compõem o saber escolar da disciplina de Biologia no Ensino Médio. Sendo assim, nesse trabalho objetivamos realizar uma análise descritiva dos conteúdos de Micologia presentes nas dez coleções de Biologia aprovadas na edição de 2018 do Programa Nacional do Livro Didático. A análise revelou que, apesar de melhorias em termos conceituais e de abordagem metodológica, as ilustrações presentes nos livros analisados ainda apresentam eventuais erros que podem prejudicar a compreensão do conteúdo. Outro fator potencialmente problemático é a ausência de contextualização com os demais aspectos ecológicos, saúde humana e relações com outros

<sup>1</sup> Instituto Federal de Santa Catarina – IFSC, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis/SC – Brasil. E-mail: [marcelodaquino87@gmail.com](mailto:marcelodaquino87@gmail.com)

<sup>2</sup> Faculdade de Educação de Itapipoca, Universidade Estadual do Ceará – UECE, Itapipoca/CE – Brasil. E-mail: [mcaoliveira@gmail.com](mailto:mcaoliveira@gmail.com)

<sup>3</sup> Docente de Biologia para o Ensino Médio, Rede Estadual de Santa Catarina/SC – Brasil, PROFBio/UFSC. E-mail: [andreza.du@hotmail.com](mailto:andreza.du@hotmail.com)

<sup>4</sup> Id. E-mail: [mila2223@hotmail.com](mailto:mila2223@hotmail.com)

<sup>5</sup> Id. E-mail: [daisybragasouza@gmail.com](mailto:daisybragasouza@gmail.com)

<sup>6</sup> Id. E-mail: [delianeabreu@hotmail.com](mailto:delianeabreu@hotmail.com)

<sup>7</sup> Id. E-mail: [janina.r.oliveira@gmail.com](mailto:janina.r.oliveira@gmail.com)

<sup>8</sup> Id. E-mail: [jicacid@hotmail.com](mailto:jicacid@hotmail.com)

<sup>9</sup> Id. E-mail: [keliadriana06@gmail.com](mailto:keliadriana06@gmail.com)

<sup>10</sup> Id. E-mail: [lafaietep@gmail.com](mailto:lafaietep@gmail.com)

<sup>11</sup> Id. E-mail: [luh\\_bio@hotmail.com](mailto:luh_bio@hotmail.com)

<sup>12</sup> Id. E-mail: [marawillemann@yahoo.com.br](mailto:marawillemann@yahoo.com.br)

<sup>13</sup> Id. E-mail: [profes.michael@gmail.com](mailto:profes.michael@gmail.com)

<sup>14</sup> Id. E-mail: [pamilim@yahoo.com.br](mailto:pamilim@yahoo.com.br)

<sup>15</sup> Id. E-mail: [prpassaglia@hotmail.com](mailto:prpassaglia@hotmail.com)

<sup>16</sup> Id. E-mail: [srrmone@yahoo.com](mailto:srrmone@yahoo.com)

<sup>17</sup> Id. E-mail: [solibiologia@gmail.com](mailto:solibiologia@gmail.com)

<sup>18</sup> Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, PROFBio, Centro de Ciências Biológicas, Departamento de Botânica, Laboratório de Micologia, SC, Brasil. E-mail: [drechslersantos@yahoo.com.br](mailto:drechslersantos@yahoo.com.br)



seres vivos, tornando os tópicos sobre Micologia reduzidos a uma abordagem desconexa com a realidade dos estudantes. Assim sendo, concluímos que seja relevante que se continue a investigar a temática da Micologia nos livros didáticos de Biologia.

**Palavras-chave:** PNLD-2018; ensino de Biologia; análise documental; análise de conteúdo.

### **ABSTRACT**

*Fungi are the object of study of a science known as Mycology and, because of its role in the history of life on the planet and its ecological and economic importance, make up the school knowledge of the discipline of Biology in High School. Thus, in this work we aim to perform a descriptive analysis of Mycology contents presented on ten Biology collections approved in the 2018 edition of the National Textbook Program. The analysis revealed that, despite improvements in conceptual terms and methodological approach, the illustrations present in the analyzed books still present possible errors, which may impair the understanding of the content. Another potentially problematic factor is the lack of contextualization with other ecological aspects, human health and relationships with other living beings, making the topics on Mycology reduced to a disconnected approach to the reality of the students. Thus, we conclude that it is relevant to continue to investigate the contents of Mycology in Biology textbooks.*

**Keywords:** PNLD-2018; Biology teaching; documental analysis; content analysis.

## **1. INTRODUÇÃO: O LIVRO DIDÁTICO DE BIOLOGIA E OS CONTEÚDOS DE MICOLOGIA NO ENSINO MÉDIO**

O livro didático (LD) ocupa ainda um papel central nos processos pedagógicos nas escolas de Educação Básica (EB) no Brasil. (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011). Esta situação é visível e ocorre até os dias atuais, quando, em pesquisas anteriores, verificamos a persistência da importância do livro didático. (ROSA, 2019). Em certas realidades e contextos escolares, este é um recurso tão importante que o mesmo é, muitas vezes, ainda utilizado como única fonte para o ensino de Biologia.

Como elemento mais representativo do currículo escolar, o LD carrega consigo os conteúdos escolares historicamente selecionados para serem ensinados aos estudantes da EB em nosso país. No componente curricular de Biologia, por exemplo, verifica-se que um dos assuntos a serem estudados pelos alunos é o dos fungos, e que geralmente é ensinado na sequência, após sistemática e taxonomia dos seres vivos, compondo o currículo destinado ao 2º ano do Ensino Médio, segundo Silva e Menolli Junior (2016).

Pesquisas que envolvem a análise de LD da EB (Ensino Fundamental e Ensino Médio) são constantes na literatura educacional, sendo que o foco na apresentação dos conteúdos nesse material é o mais recorrente dos objetivos de pesquisa. (GARCIA, 2012; ROSA, 2017). Assim, diversos autores já dedicaram seus estudos às análises de conteúdos em tópicos da Biologia, como Saúde (MOHR, 2000), Zoologia (VASCONCELOS; SOUTO, 2003), Filogenia (LOPES; VASCONCELOS, 2012) e, por fim, os fungos (ROSA; MOHR, 2010; ROSA; SILVA, 2014; SILVA; MENOLLI JUNIOR, 2016).

Neste contexto, a Micologia, ciência que estuda os fungos, pode ser considerada ainda muito recente quando comparada com áreas que estudam os animais (Zoologia) e as plantas (Botânica),



cujos conteúdos também são mais representativos nos LDs. Por outro lado, quanto mais aprendemos sobre os fungos, mais percebemos sua importância para nossa sociedade, por estarem presentes no cotidiano das pessoas e de forma muitas vezes imperceptível envolvidos nos processos de fabricação de muitos produtos alimentícios, como os queijos, pães e vinhos, ou mesmo outras substâncias consumidas pela população, como os antibióticos. Ainda, sua biologia particular e alta diversidade são essenciais na manutenção dos ambientes naturais, pois prestam vários serviços ecossistêmicos, muitos dos quais dependemos sem mesmo ter conhecimento sobre, como decomposição de matéria orgânica, ciclagem de nutrientes, controle e manutenção de populações/espécies de outros organismos. (LOGUERCIO-LEITE *et al.*, 2006; HAWKSWORTH; LÜCKING, 2017; WILLIS, 2018).

Mesmo com todas estas importâncias e serviços, somente há poucas décadas os fungos foram considerados um grupo de organismos independente das plantas. Embora estejam filogeneticamente mais próximos dos animais, os fungos representam uma linhagem única e particular, portanto um Reino a parte. (WILLIS, 2018). Diante disto, também recentemente, foi proposto o uso do termo FUNGA como válido para representar diversidade de comunidades de fungos, sendo um equivalente e paralelo aos termos utilizados para animais e plantas, Fauna e Flora. Essa proposta dos 3Fs, "Fauna, Flora e Funga" é uma requisito natural para políticas públicas, sejam elas de legislação, conservação e/ou educação. (KUHAR *et al.*, 2018). Na mesma proporção que novidades científicas vêm sendo publicadas sobre os fungos, estes vêm se tornando mais populares, na medida em que os jovens se interessam cada vez mais pela sua diversidade e benefícios. Somente no ano de 2017 foram publicadas pesquisas identificando cerca de 2200 novas espécies, sendo aproximadamente seis descobertas por dia. Cada vez mais as pessoas trocam informações sobre os fungos em redes sociais e há mais reconhecimento de seus usos reais e potenciais. (HAWKSWORTH; LÜCKING, 2017; WILLIS, 2018). Além de mudanças profundas nas legislações para o reconhecimento e conservação dos fungos, os ambientes educacionais precisam acompanhar essas modificações, e os LDs são agentes de mudanças conceituais para a sociedade e, portanto, devem estar de acordo com o conhecimento científico mais atualizado.

Os trabalhos que apresentam análises sobre conteúdos de Micologia na EB, tanto no Ensino Fundamental quanto Médio, apontam para a persistência de problemas estruturais nos capítulos que abordaram os fungos, como termos e palavras equivocadas ou incorretas, imagens sem presença de escala e proporção, falta de abordagem contextualizada do conteúdo e um viés pouco ecológico para o trabalho com a temática. Ainda é comum que os fungos sejam um conteúdo trabalhado em um número reduzido de páginas nos LD, bem como sua abordagem quase sempre ser restrita a questões de sistemática e taxonomia dos diferentes grupos. (ROSA; MOHR, 2010; ROSA; SILVA, 2014; SILVA; MENOLLI JUNIOR, 2016).

Sendo o LD um produto direto da transposição didática, de acordo com as ideias de Chevallard (1994), consideramos que seja relevante que este recurso apresente o conhecimento escolar com maior fidelidade e proximidade possíveis à ciência de referência – neste caso, a Micologia. A teoria da transposição didática deixa claro ainda que, apesar do conhecimento escolar ser um produto oriundo da ciência de referência, ambos não são iguais, mas sim aquele é adaptado para uma finalidade pedagógica, a partir desta. Logo, é importante que os conteúdos apresentados no LDs de Biologia ainda assim estejam fortemente atrelados aos saberes da Micologia, esta enquanto campo de conhecimento dos fungos.



Assim sendo, é objetivo desta investigação realizar análise da apresentação dos conteúdos de Micologia de dez coleções de Biologia aprovadas e distribuídas pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) na edição de 2018.

## 2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os resultados desta investigação surgem de uma análise coletiva, realizada por professores da EB em formação continuada na unidade da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), sendo concluída por professores formadores vinculados à rede nacional do PROFBIO (PROFBIO-UFSC e PROFBIO-UECE)<sup>19</sup>.

Este estudo se caracteriza como um trabalho de natureza qualitativa, que, de acordo com Minayo, Deslandes e Gomes (2011), tem a particularidade de conferir maior importância nos significados e interpretações dos dados, do que uma abordagem ou viés puramente quantitativo. Os elementos preponderantes da investigação a caracterizam ainda como uma pesquisa documental (SÁ-SILVA; ALMEIDA; GUINDANI, 2009), realizada por meio da avaliação das coleções didáticas de Biologia voltadas para o Ensino Médio e aprovadas na edição de 2018 do PNLD.

A metodologia selecionada para análise do corpus documental foi a análise de conteúdo (AC), na perspectiva de Bardin (2016), cujas etapas de trabalho são a leitura flutuante, a exploração do material e o tratamento dos resultados. Através da AC, extraem-se as **unidades de registro**, que seriam as unidades mínimas de análise (textos, imagens e demais conteúdos) e, no caso deste estudo, tendo marcados como critérios de escolha um recorte em nível semântico – ou seja, a respeito da temática dos fungos.

Já as unidades em que os registros aparecem, aliados ao contexto – no caso deste estudo, os conteúdos de Micologia diretamente das páginas dos LDs de Biologia – são consideradas **unidades de contexto**, onde os dados se encontram para ser analisados. Nas palavras de Bardin (2016, p.137):

A unidade de contexto serve de unidade de compreensão para codificar a unidade de registro e corresponde ao segmento da mensagem, cujas dimensões (superiores à unidade de registro) são ótimas para que se possa compreender a significação exata da unidade de registro.

Desse modo, conforme afirmado anteriormente, foram analisadas todas as coleções de Biologia do Ensino Médio aprovadas no PNLD-2018, listadas e codificadas no Quadro 1.

<sup>19</sup> O PROFBIO – Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (Disponível em: < <https://www.profbio.ufmg.br> >. Acesso em: 30/08/2019) é um curso de pós-graduação *stricto sensu* que tem como objetivo a qualificação profissional de professores das redes públicas de ensino em efetivo exercício da docência de Biologia. O curso pauta-se na lógica da construção e consolidação dos conhecimentos biológicos, através da aplicação do método científico e de utilização de tecnologias da informação e comunicação (TICs), sendo esse “conhecimento construído” associado à transposição didática imediata para a sala de aula, de maneira que o mestrando possa trabalhar simultaneamente com seus alunos do Ensino Médio os conceitos-chave explorados em cada tópico de Biologia.



**Quadro 1** – Livros Didáticos (LD) que compuseram o objeto de análise dessa pesquisa.

CÓDIGO	VOLUME	TÍTULO	AUTOR/A(ES/AS)	EDITORA
A1	1º Ano	BIOLOGIA HOJE	Fernando Gewandsznajder, Helena Pacca e Sérgio Linhares	Ática
A2	2º Ano			
A3	3º Ano			
B1	1º Ano	INTEGRALIS-BIOLOGIA: NOVAS BASES	Nélio Marco Vicenzo Bizzo	IBEP
B2	2º Ano			
B3	3º Ano			
C1	1º Ano	SER PROTAGONISTA-BIOLOGIA	André Catani, Antonio Carlos Bandouk, Elisa Garcia Carvalho, Fernando Santiago Dos Santos, João Batista Aguiar, Juliano Viñas Salles, Lia Monguilhott Bezerra, Maria Martha Argel De Oliveira, Sílvia Helena De Arruda Campos, Tatiana Rodrigues Nahas e Virginia Chacon	SM
C2	2º Ano			
C3	3º Ano			
D1	1º Ano	BIOLOGIA	César da Silva Júnior, Sezar Sasson e Nelson Caldine Júnior	Saraiva
D2	2º Ano			
D3	3º Ano			
E1	1º Ano	BIO	Sônia Godoy Bueno Carvalho Lopes e Sérgio Rosso	Saraiva
E2	2º Ano			
E3	3º Ano			
F1	1º Ano	#CONTATO BIOLOGIA	Leandro Godoy e Marcela Ogo	Quinteto
F2	2º Ano			
F3	3º Ano			
G1	1º Ano	BIOLOGIA- UNIDADE E DIVERSIDADE	José Arnaldo Favaretto	FTD
G2	2º Ano			
G3	3º Ano			
H1	1º Ano	BIOLOGIA MODERNA-AMABIS & MARTHO	Gilberto Rodrigues Martho e José Mariano Amabis	Moderna
H2	2º Ano			
H3	3º Ano			
I1	1º Ano	CONEXÕES COM A BIOLOGIA	Eloci Peres Rios e Miguel Thompson	Moderna
I2	2º Ano			
I3	3º Ano			
J1	1º Ano	BIOLOGIA	Vivian Lavander Mendonça	AJS
J2	2º Ano			
J3	3º Ano			

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para realização da análise das coleções, foi estabelecido um quadro de descritores baseados em critérios de pesquisas realizadas anteriormente com o LD. Tomamos como exemplo neste estudo os trabalhos de Mohr (2000), Vasconcelos e Souto (2003), Rosa e Mohr (2010) e Lopes e Vasconcelos (2012). A construção dos critérios de análise e dos descritores para a análise resultou no Quadro 2. As abreviaturas “A.”, “P.” e “N.A.” correspondem, respectivamente, a “Atende”, “Parcialmente” e “Não atende”, de acordo com os critérios estabelecidos no quadro.

É importante frisar, no contexto das categorias de descritores estabelecidas no Quadro 2, que os elementos reunidos em torno dos descritores 1, 3 e 4 fazem menção aos conteúdos **conceituais**, **procedimentais** e **atitudinais**, de acordo com Zabala (1998). Estes conteúdos, por sua vez, são relacionados à finalidade pedagógica dos mesmos e se diferenciam pela sua forma de mobilização nos processos de ensino e aprendizagem. Enquanto os primeiros são relacionados ao conhecimento da temática, os segundos são referentes àquilo que os sujeitos mobilizam nas



práticas para o ensino e a aprendizagem e os últimos fazem menção aos valores estabelecidos em torno do conteúdo.

### Quadro 2 – Indicativo de descritores para análise das coleções de Biologia.

<b>1. Em relação aos conteúdos textuais:</b>	<b>A.</b>	<b>P.</b>	<b>N.A.</b>
Conceituação ou definição da temática			
Desenvolvimento da temática ao longo do capítulo			
Explicação dos termos científicos (glossário)			
Correção conceitual dos conhecimentos			
Adequação à faixa etária (Ensino Médio)			
Nível de atualização dos conhecimentos			
Existe um capítulo exclusivo dedicado à temática			
Há informações e textos complementares sobre o assunto			
<b>2. Em relação às imagens:</b>	<b>A.</b>	<b>P.</b>	<b>N.A.</b>
Presença de coloração, escalas e imagens reais			
Ilustrações representam o conteúdo dos fungos			
Estão adequadas ao texto e ao conteúdo			
Não apresentam possibilidades de interpretação equivocada			
<b>3. Contextualização da temática:</b>	<b>A.</b>	<b>P.</b>	<b>N.A.</b>
Relação dos fungos com outros seres vivos			
Relação dos fungos com saúde humana			
Relação dos fungos com a vida cotidiana dos alunos			
Explicação da importância da temática para a Biologia			
<b>4. Atividades práticas e exercícios propostos:</b>	<b>A.</b>	<b>P.</b>	<b>N.A.</b>
Apresenta atividades práticas de caráter investigativo			
As atividades são passíveis de execução pelo aluno			
Os exercícios propostos estimulam a reflexão e criticidade			
Há sugestões de atividades e recursos complementares			

Fonte: Elaborado pelos autores.

Ainda, ao realizarmos a leitura flutuante, um dos passos previstos na AC para embasar a análise dos dados, cada quadro foi preenchido individualmente para as coleções. Ao assinalar o segundo ou terceiro itens em cada quadro, os autores atribuíram avaliações e comentários argumentando os motivos destes critérios encontrarem-se parcialmente ou não atendidos naquela avaliação, sendo que estas anotações embasaram a discussão dos dados.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dessa investigação sobre a apresentação dos conteúdos de Micologia presente nas dez coleções de Biologia aprovadas e distribuídas pelo PNLD na edição de 2018 estão organizados e discutidos a partir dos quatro conjuntos de descritores utilizados na ficha de análise.

### 3.1. ASPECTOS RELATIVOS AO CONTEÚDO TEXTUAL

O LD A2 organiza o conteúdo de Micologia em um capítulo dedicado exclusivamente à temática e os termos técnicos são esclarecidos e aparecem a primeira vez em negrito, o que prescinde do glossário. Não foi identificado erro conceitual e o texto é adequado à faixa etária a que se destina. Entretanto, a classificação apresentada na segunda seção (A2, p.54) é desatualizada e ainda apresenta os deuteromicetos como um grupo de fungos, apesar da retificação textual de que “trata-se de um grupo artificial, sem valor taxonômico” (A2, p.56). Ao final do capítulo há uma seção de ‘Sugestões de Aprofundamento’, com sugestão de sítios na internet e a indicação de um filme comercial nacional que aborda a temática.



Em B2, há um capítulo exclusivo dedicado aos fungos, com esclarecimento dos termos técnicos tanto no corpo do texto quanto em boxes paralelos, não compondo propriamente um glossário, mas com objetivo semelhante. A temática é bem definida e desenvolvida ao longo do capítulo, apresentando conceitos corretos e texto adequado à faixa etária e atualizado, apesar de não haver menção ao filo *Glomeromycota*. Destaca-se ao final do capítulo, a apresentação de um cladograma e uma discussão da história evolutiva do grupo, uma abordagem já sugerida para a disciplina escolar de Biologia pelos PCN+ (BRASIL, 2006) e, mais recentemente, pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018).

C2 apresenta o capítulo 5 (p. 46-59) dedicado exclusivamente aos fungos. No início há um *box* indicando que o desenvolvimento da temática envolverá o estudo das características gerais, modos de reprodução, associação entre fungos e com outros seres vivos e classificação, seções verificadas em todas as coleções analisadas. Entretanto, C2 destaca-se pela atualização dos conceitos e sua correção, apresentando textos adequados à faixa etária a que se destina. Os termos técnicos são esclarecidos ao longo do texto e não organizados em um glossário; contudo, destaca-se que C2 apresenta inúmeras etimologias de palavras derivadas, tais como os termos 'saprófago' (C2, p.47) e 'esporângio' (C2, p.49). A explicitação da origem etimológica dos termos biológicos pode despertar o estudante para a lógica da formação dos termos nas Ciências Biológicas, não mais tendo que memoriza-los, mas sim compreendê-los. A obra enfatiza a importância dos fungos para o meio ambiente e apresenta textos complementares em boxes, tais como: 'Biologia no Cotidiano' sobre as micoses e 'Ciência, Tecnologia e Sociedade' sobre a fermentação.

D2 apresenta um capítulo dedicado exclusivamente ao estudo dos fungos, desenvolvendo o tema em nível crescente de complexidade. A classificação é simplificada, notando-se a ausência do filo *Chytridiomycota*; entretanto, há informações e textos complementares sobre os fungos que são cultivados por formigas-cortadeiras (D2, p.42). Os termos científicos são esclarecidos ao longo do texto, o que dispensa a presença de glossário, sendo que nesta coleção, ao contrário de outras, não foram identificados erros conceituais graves.

E2 apresenta um extenso (11 páginas) e bem construído capítulo dedicado exclusivamente ao estudo dos fungos, iniciado por uma proposta de reflexão a partir do levantamento do conhecimento prévio dos estudantes acerca da temática (E2, p. 80). Aborda a Micologia e as características gerais dos fungos com clareza conceitual, apesar de apresentar poucas nomenclaturas e definições desatualizadas e pouco utilizadas pela ciência que estuda os fungos. Não há um glossário em função dos termos técnicos aparecerem a primeira vez em negrito e serem esclarecidos ao longo do texto. Há três textos complementares, sendo que um deles aborda as micorrizas (relação dos fungos com raízes de plantas), outro que se refere aos líquens, destacando as relações entre os fungos e algas, bem como seu papel nos ecossistemas, e o último texto sobre a plantação de cacau na Bahia, que sofre com a patologia conhecida como "vassoura-de-bruxa", causada pela ação de um fungo. Destaca-se a indicação do uso de uma classificação simplificada (sem *Glomeromycota*) dos fungos, sendo apresentada a partir da história evolutiva ilustrada por um cladograma que utiliza termos como "corpo de frutificação" e "basidiocarpo". No caso, consideramos esta uma referência errônea e problemática, pois pode forçar a associação entre fungos e plantas para os estudantes do Ensino Médio.



F2 apresenta os fungos no capítulo 3 (F2, p. 50) juntamente com protozoários e algas, ou seja, não há um capítulo exclusivamente dedicado ao estudo dos fungos, tendo um espaço reduzido para sua abordagem na obra. Apesar dos termos científicos estarem em negrito e serem definidos ao longo do texto, verifica-se que o conteúdo está desatualizado, ainda indicando o grupo de 'deuteromicetos'. A temática não é desenvolvida a partir de temas motivadores, com os conceitos sendo apresentados um após outro, sendo adequado para a faixa etária, mas não atraente.

G2 apresenta os fungos em quatro páginas de um capítulo que aborda inicialmente as arqueobactérias e as bactérias, o que limita o desenvolvimento dos conceitos a partir de uma abordagem contextualizada ou problematizadora. Não há um glossário separado, mas os termos científicos são destacados em negrito e definidos ou esclarecidos no corpo do texto. Apesar de sucinta, a seção sobre os fungos traz conceitos atualizados e não foram identificados erros conceituais. Destaca-se a indicação de que os deuteromicetos é uma classificação antiga e que "[...] Na sistemática atual, esse grupo não é mais reconhecido como um filo, e muitas espécies de fungos que pertenciam a esse grupo são, atualmente, classificadas como ascomicetos". (G2, p.33). Talvez em função da limitação de espaço destinado à temática, a seção não apresenta textos complementares ou contextualizados.

H2 está desatualizado, apresentando a classificação dos fungos em quatro filos e omitindo que existem classificações mais recentes. (HAWKSWORTH; LÜCKING, 2017; SCHÜSSLER; SCHWARZOTT; WALKER, 2001; WILLIS, 2018). A seção não aborda a origem e a história evolutiva dos fungos, nem sua ancestralidade. O tópico finaliza abordando as importâncias ecológica e econômica desse grupo de organismos, apontando situações em que os fungos podem ser encontrados no cotidiano do estudante, desde medicamentos a alimentos. Destaca-se uma precisão conceitual e aprofundamento na indicação dos pseudomicélios formados por leveduras (figura 9, H2, p.61). Não há boxes, nem informações ou textos complementares ao longo da seção abordando os fungos, apenas uma indicação de leitura complementar (livro paradidático) e de um sítio na internet ao final do volume (H2, p.278).

I3 é o terceiro volume da única coleção que organiza os conteúdos escolares de Biologia do Ensino Médio, apresentando os grupos de seres vivos no livro do terceiro ano. O assunto é organizado em um capítulo dedicado exclusivamente aos fungos, denominado de 'Tema' nessa obra. O assunto é bem organizado em seções e adequado à faixa etária a qual se destina, não tendo sido identificados erros conceituais grosseiros e desatualização do conteúdo, apesar da classificação simplificada em quatro grupos de fungos que é apresentada. Os termos científicos não são organizados em um glossário, mas são esclarecidos e definidos, estando em negrito na sua primeira aparição no texto. Contudo, destaca-se que nem sempre o conceito é explicitado, o que pode dificultar a leitura pelos estudantes.

J2 não enfatiza a importância ecológica dos fungos no capítulo em que esse grupo é apresentado. Por outro lado, procura diversificar o trabalho com a temática ao apresentar textos complementares ao longo do capítulo 5, como os boxes "Fungos verdadeiros, fungos imperfeitos e fungos flagelados", "Fungos venenosos" e "A descoberta da penicilina". Consideramos que o primeiro texto apresenta um título que pode levar erroneamente o estudante a associar o grupo dos *Chytridiomycota* a fungos que não seriam verdadeiros, um equívoco conceitual em termos do conteúdo.



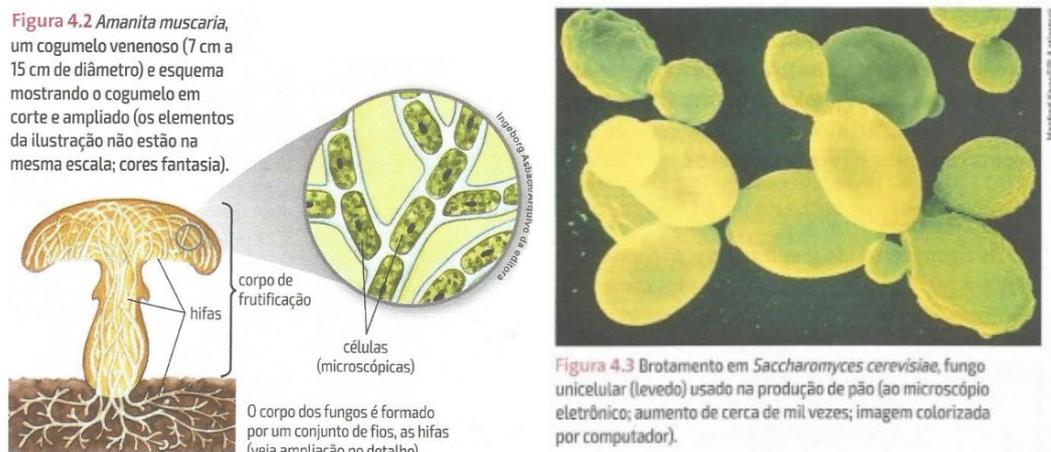
Em J2 ainda encontramos um trabalho a partir da literatura brasileira, com textos de Manoel de Barros e Lya Luft. Esta última abordagem ainda possibilita o trabalho articulado de maneira interdisciplinar com conteúdos escolares do componente curricular de Língua Portuguesa, uma forma de abordagem que pode conferir importância e significado ao conhecimento a ser adquirido pelo estudante, além de aumentar seu interesse pelos conceitos científicos exigidos na atividade. Não há um glossário, mas os termos técnicos estão em negrito e são esclarecidos ao longo do texto. A classificação não está atualizada, sendo apresentados três grupos de fungos (*Ascomycota*, *Basidiomycota* e *Zygomycota*).

De maneira geral, foi percebida relativa melhora em termos de conteúdo nas obras avaliadas. Ainda assim, o conteúdo de fungos permanece sendo apresentado, em alguns casos, com erros conceituais, muitos deles decorrentes de questões editoriais nas coleções analisadas. Outro problema que persiste é a questão do pouco espaço dedicado ao conteúdo de Micologia, sendo preciso lembrar que o LD de Biologia, em especial o volume do 2º ano do Ensino Médio, abriga em si uma grande quantidade de conteúdos, estes os quais o professor deve dar conta ao longo de todo um ano letivo.

### 3.2. ASPECTOS RELATIVOS ÀS IMAGENS

A2 é ricamente ilustrado, sendo que as imagens vêm acompanhadas de observações sobre escala (indicando o aumento da imagem ou de que as ilustrações não estão na mesma escala) e coloração (uso de cores fantasia ou coloridos por computador). Quanto à coloração, verifica-se o uso recorrente (cinco imagens) e desaconselhável da coloração verde em fungos, como nas estruturas somáticas filamentosas e leveduriformes (Figura 1). Destaca-se a ênfase na coloração na estrutura das hifas da *Amanita muscaria* e leveduras de *Saccharomyces cerevisiae*, que podem fazer o estudante questionar a presença de clorofila nestes organismos.

**Figura 1** – Exemplo do uso da coloração verde em desenhos e fotomicrografias.



Fonte: A2, p. 52 e 53.

Em relação às imagens, observa-se que B2 é ricamente ilustrado, apresentando ilustrações com boa qualidade gráfica, todas representadas com escala e proporção em suas legendas.

C2 é ricamente ilustrado e as imagens tem indicação de aumento, de que está fora de escala ou de que foi colorizada (fotomicrografias) ou apresenta cores fantasia (desenhos e esquemas). Estão



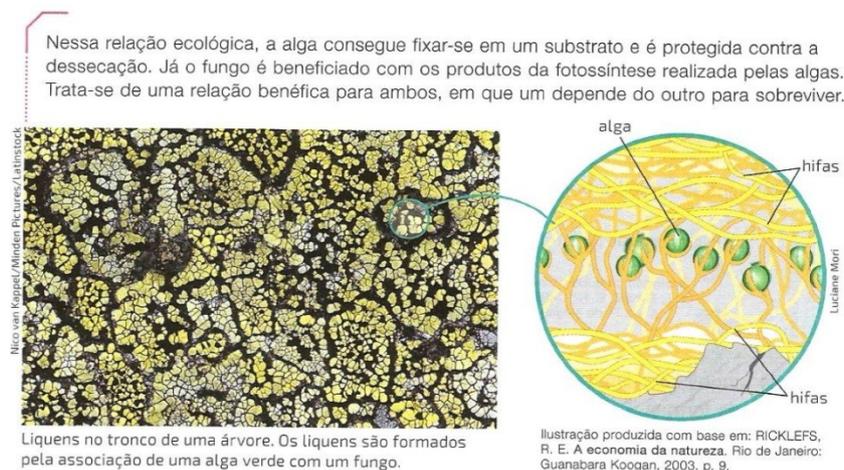
adequadas ao texto e ao conteúdo, evitando interpretações equivocadas dos estudantes e atraindo sua atenção para o assunto.

D2 é ricamente ilustrado, com indicações de “cores fantasia” e “tamanho real”. As figuras estão alinhadas ao texto do capítulo em que são citadas, reduzindo a possibilidade de interpretações equivocadas pelos estudantes. Destaca-se as estimulantes fotomicrografias ao longo do capítulo, que podem despertar o interesse e o fascínio dos estudantes pelo mundo vivo microscópico.

E2 é ricamente ilustrado, contando fotomicrografias, desenhos, esquemas de ciclo de vida e fotografias. As imagens não estão em escala, ou na mesma proporção, e isso às vezes não é indicado na legenda da imagem, o que dificultaria a compreensão dos estudantes e o dimensionamento da realidade.

A seção em F2 que aborda os fungos é ricamente ilustrada com desenhos, fotos e fotomicrografias. Entretanto, as imagens apresentam-se sem escalas e, muitas vezes, em cores fantasia, e nem sempre essas informações são explicitadas na legenda da figura, como no exemplo a seguir (Figura 2). Destaca-se a ausência de indicação de escala, tamanho e coloração fantasia (no caso do desenho), o que pode sugerir que o líquen visualizado na foto é amarelo em função da cor das hifas (amarelas no desenho). Já na foto, a legenda precisou indicar que o substrato é o tronco de uma árvore, visto que a aproximação impede disso ser visualizado.

**Figura 2** – Exemplo de ilustração que pode provocar interpretações equivocadas nos estudantes.

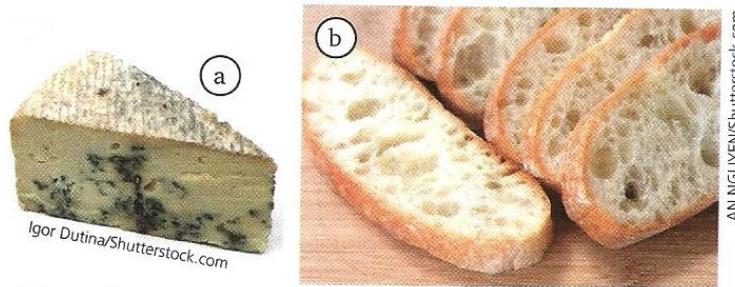


Fonte: F2, p. 62.

Em G2, a seção que aborda os fungos no capítulo é bem ilustrada; contudo, há a presença de imagens sem qualquer indicação de escala e tamanho real do objeto retratado (Figura 3). Apesar dos elementos retratados serem do cotidiano dos estudantes, o PNLD é taxativo na necessidade de indicação dos tamanhos reais e/ou uso de escalas nas imagens dos livros didáticos.



**Figura 3** – Exemplo de imagens sem qualquer menção a escala ou tamanho real.

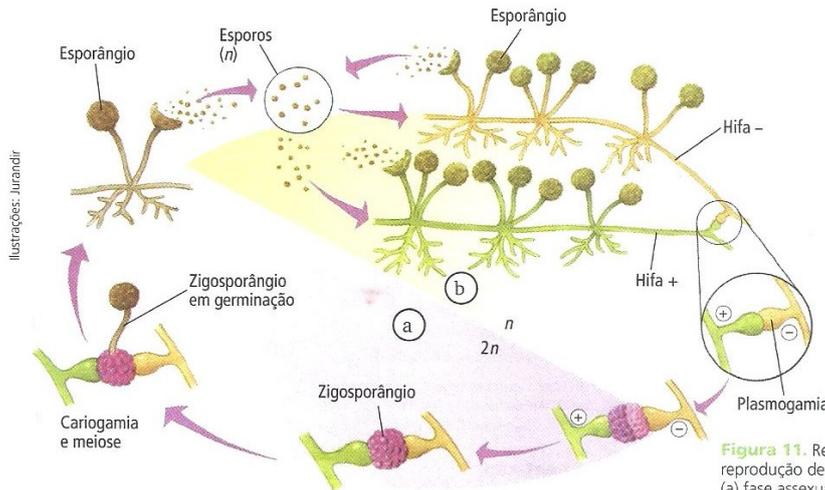


**Figura 12.** (a) O sabor característico de alguns queijos deve-se à presença de fungos. (b) A fermentação do amido da farinha libera o gás carbônico, que faz crescer a massa do pão.

Fonte: G2, p. 34.

Apesar das imagens estarem bem adequadas à temática, algumas possibilitam interpretações equivocadas pelos estudantes, seja pelas diferentes escalas (o que não é explicitado na figura e nem no texto), seja pela confusão entre as fases sexuada e assexuada do ciclo de vida do fungo, como se vê na Figura 4. No caso da figura, a fase a também seria sexuada, pois é processo resultante da copulação gametangial, enquanto a fase assexuada ficaria restrita à primeira parte da fase **b**.

**Figura 4** – Exemplo de desenho esquemático em que as fases **a** e **b** são erroneamente descritas como assexuada e sexuada.



**Figura 11.** Representação esquemática da reprodução de fungos do gênero *Rhizopus*: (a) fase assexuada; (b) fase sexuada. (Imagem sem escala; cores-fantasia.)

Fonte: G2, p. 34.

Rosa e Mohr (2010) verificaram, em coleções didáticas de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental, que os esquemas de ciclo de vida e reprodução não têm escala e que a utilização da coloração verde pode confundir o estudante, sugerindo a presença da clorofila, pigmento presente nos seres fotossintetizantes e associado basicamente à forma de nutrição autotrófica. Já Rosa e Silva (2014) consideram que essa representação na cor verde pode causar maior confusão entre os estudantes ao mesmo tempo em que é notoriamente sabido na Micologia que os fungos são exclusivamente heterótrofos por absorção.



A seção que aborda os fungos em H2 é pequena, mas bem ilustrada. As imagens possuem indicação de tamanho real (fotos), aumento (fotomicrografias) e de “elementos fora de proporção de tamanho entre si” (desenhos e esquemas). As imagens são adequadas ao texto e ao conteúdo, inclusive indicando explicitamente na legenda que o estudante “analise os esquemas acompanhando as explicações no texto” (H2, p.62, fig.3.25). Entretanto, H2 possui imagens em que algumas estruturas dos fungos são coloridas artificialmente em verde. Mesmo com a indicação do uso de “cores fantasia”, a opção por verde pode sugerir para o estudante a presença de clorofila, como citado anteriormente.

Chamamos atenção novamente para esse fator, uma vez que a coloração verde poderia suscitar nos estudantes a memória discursiva (ORLANDI, 2009) da clorofila dos vegetais, algo que Rosa e Silva (2014) já tomaram por base. Uma vez que as cores são fantasia e os esquemas são meramente representativos, consideramos que poderia ser um ganho pedagógico a utilização de outras tonalidades que destoassem do verde, justamente para não causar a confusão referente às plantas.

I3 apresenta o assunto ricamente ilustrado com fotos, fotomicrografias e uma charge que desperta o interesse dos estudantes. Destaca-se a presença das escalas e indicação de tamanhos reais e aumentos (no caso das fotomicrografias), como se pode ver na Figura 5.

**Figura 5** – Exemplo de ilustração em que se destaca a indicação dos tamanhos reais dos objetos retratados a partir do ícone no canto superior direito.



Fonte: I3, p. 64.

O capítulo sobre fungos em J2 é ricamente ilustrado com a indicação de escala e imagens reais. Há indicação do uso de cores fantasia com ícone específico. As imagens dificultam interpretações equivocadas dos estudantes, apesar de destacar-se novamente o uso da coloração artificial verde em hifas, que pode sugerir a presença de clorofila, caso o professor não atente para o uso da imagem e faça as observações necessárias.

### 3.3. ASPECTOS RELATIVOS À CONTEXTUALIZAÇÃO DA TEMÁTICA

Em A2, a contextualização da temática é o momento inicial da abordagem do assunto no capítulo. A problematização no início do capítulo já os apresenta como importantes devido ao seu papel de “recicladores de nutrientes” (A2, p.51), explicitando a importância da temática. A primeira seção que apresenta as características gerais dos fungos reveza parágrafos abordando sua relação com o



ser humano (causando danos em objetos e benfeitorias das pessoas, alguns comestíveis, uso na indústria, causadores de micoses) e com outros seres vivos (decompositores, parasitas de vegetais e animais, relações mutualísticas com algas, os líquens, e com plantas, as micorrizas). Trata também do uso dos fungos em situações de biorremediação (A2, p.52), o que pode ser associado à vida cotidiana dos estudantes.

Em B2, são enfatizadas as relações benéficas dos fungos com os demais seres vivos e com o cotidiano dos estudantes (uso humano dos fungos). Não é dado destaque a relações danosas, nem mesmo com os seres humanos. Ou seja, o impacto dos fungos na saúde humana é abordado em apenas um parágrafo e somente fazendo menção às micoses e alergias provocadas por fungos (B2, p.221).

C2 apresenta o capítulo de fungos bem contextualizado, iniciando com a ênfase da importância do papel ecológico destes seres como decompositores. No texto não é dada muita ênfase a relação dos fungos com a saúde humana, mas o *box* de texto complementar intitulado 'Biologia no Cotidiano' aborda as micoses e como evitá-las, o que também aproxima o assunto com a realidade cotidiana dos estudantes do Ensino Médio. Enfatiza a importância dos fungos para o meio ambiente, mas não trata da importância de seu estudo no contexto das Ciências Biológicas.

D2 não enfatiza os impactos negativos dos fungos em suas relações com outros seres vivos. Aborda de maneira aprofundada as características de micorrizas e líquens, como também o uso de fungos na indústria. Entretanto, há apenas uma sucinta menção às doenças causadas por fungos parasitas em seres humanos (micoses).

E2 destaca a relação dos fungos com o cotidiano dos estudantes, tanto na atividade 'Pense Nisso' de levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes no início do capítulo (E2, p. 80), como no texto do *box* 'Tema para Discussão' sobre os prejuízos causados ao cultivo do Cacaú pelo fungo conhecido como causador da vassoura-de-bruxa, que foram mote para obras literárias de Jorge Amado (E2, p. 87). Contudo, sobre o impacto dos fungos na saúde humana, apenas são citadas algumas doenças (micoses) na primeira página do capítulo (E2, p. 81), sem aprofundamentos, retendo-se ao que Barbi (2018) observou como abordagem sem aprofundamento, conhecida como biomédica (causa-doença-tratamento-prevenção). A autora, em seu trabalho, verificou este tipo de abordagem em maior frequência em uma análise de coleções didáticas de Ciências (6º a 9º ano), em relação à Educação em Saúde.

F2 apresenta os conceitos relacionados aos fungos de forma descontextualizada e fragmentada, o que pode desestimular o estudo da temática pelos estudantes do Ensino Médio. As relações com os seres vivos (decompositores, micorrizas e líquens, p.62) e, mais especificamente, com o ser humano (p.66) são abordadas, mas pouco aprofundadas.

Em G2, praticamente metade da seção que aborda os fungos trata das relações benéficas que esses podem estabelecer com outros seres vivos, como também de seu uso industrial pelo ser humano (seção 'Papel ecológico e importância econômica', G2, p.34) e dos prejuízos que podem ser causados pelos fungos parasitas, sendo apenas citadas algumas doenças em vegetais (ferrugem, carvão e vassoura-de-bruxa) e em animais, incluindo aí o ser humano [micoses (frieira, pitiríase e candidíase) e alergias, p.35].

H2 aborda a importância ecológica e econômica dos fungos e apresenta situações cotidianas em que estão presentes, desde a fabricação de medicamentos a seu uso como alimento,



principalmente no início do capítulo (H2, p.42). Entretanto, a obra aborda superficialmente a relação dos fungos com a saúde humana, apenas citando que os fungos podem provocar doenças no ser humano.

I3 ressalta a importância dos fungos para o ambiente natural, a saúde humana e a economia. Entretanto, a Micologia e sua importância para a Biologia, enquanto ciência que estuda os fungos, não é citada no texto. A contextualização a partir da relação dos fungos com os outros grupos de seres vivos é bem abordada no capítulo. Na seção 'Importância Ambiental e Econômica dos Fungos' as relações mutualísticas com algas (líquens) e plantas (micorrizas) são esclarecidas. A relação com a saúde humana é principalmente apresentada na seção 'Doenças causadas por Fungos'. Contudo, a relação dos fungos com o cotidiano dos estudantes é feita apenas a partir de algumas imagens (como a charge sobre a incidência de "pé de atleta" em frequentadores de academias de ginástica, em I3, p. 65) e poucos exemplos.

J2 organiza o texto em cinco seções, das quais duas tratam exclusivamente das relações dos fungos e outros seres vivos. A terceira seção apresenta as relações mutualísticas que formam os líquens e micorrizas e a quarta apresenta as relações benéficas (na indústria alimentícia) e prejudicial (doenças) dos fungos com o ser humano. Na introdução do capítulo também é enfatizada a importância dos fungos para o equilíbrio ecológico, na decomposição da matéria orgânica.

#### 3.4. ASPECTOS RELATIVOS ÀS ATIVIDADES PRÁTICAS E EXERCÍCIOS PROPOSTOS

A2 propõe muitas atividades para o estudante do Ensino Médio, voltadas principalmente para a preparação para os exames de ingresso ao ensino superior (vestibulares e ENEM). Estão às páginas 58 e 59 e são dez questões (7 discursivas e 3 objetivas, de múltipla escolha) e uma atividade prática (observação microscópica de bolor de pão e fungo na casca de laranja, A2, p.59), que mesmo simples e passível de execução pelos estudantes do Ensino Médio, precisará de material (microscópio, lâminas e lamínulas) que possivelmente só possibilitará sua realização na escola e sob a supervisão do professor. As três questões objetivas são de vestibulares passados e as sete discursivas privilegiam conteúdos conceituais não avançando nos aspectos da reflexividade e criticidade. Há, ao final, sugestões de aprofundamento que podem ser compreendidos como atividades e recursos complementares, por indicar sítios de internet e um filme comercial (Capitães de Areia) nacional para aprofundar o estudo do tema.

B2 não apresenta atividades práticas que possam estimular o caráter investigativo do estudante; contudo, apresenta 32 atividades e exercícios dos quais sete são potencialmente estimuladores de reflexão e criticidade. Há indicação de três artigos para leitura complementar ao final da unidade (B2, p.287).

C2 propõe um grande conjunto de atividades e exercícios ao final do capítulo de fungos. São 36 questões dissertativas que exigem desde a memorização de conceitos simples até a articulação com conhecimentos de outras disciplinas, promovendo a reflexão e criticidade. A coleção encerra com mais nove questões de vestibulares e ENEM, desenvolvendo habilidades para a resolução de questões dessas avaliações em larga escala. No *box* 'Práticas de Biologia' é sugerida uma experiência para verificar a influência da temperatura na velocidade do processo de fermentação biológica que é de fácil execução pelos estudantes, indicando o uso de materiais de fácil acesso.



Ao final do capítulo o *box* 'Para Explorar' traz sugestões de livro, documentário *online* e sítio na internet para visitar.

D2 não investe nos tradicionais exercícios de aprofundamento e revisão conceitual, mas sim em atividades práticas (p. 37) simples e passíveis de execução pelos estudantes, em exercícios que possam estimular a reflexão e criticidade ('Desenvolvendo habilidades', p. 43) e na proposta de 'Projeto Interdisciplinar' (p. 44) em grupo, incentivando a pesquisa na construção de um blog pelos estudantes.

E2 tem poucas atividades e exercícios, apesar de bem selecionadas e potencialmente estimuladoras de reflexão e criticidade. A única atividade prática sugerida é de observação em campo e sob a supervisão docente, o que dificulta sua execução no cotidiano escolar em função da dinâmica de troca de professores, do reduzido tempo das aulas de Biologia e da infraestrutura das escolas públicas, geralmente com grades nas salas e inúmeros portões de acesso. Há cinco textos complementares dos quais três são acompanhados de atividades que promovem o pensamento crítico e a articulação de conceitos apresentados no capítulo.

F2 apresenta questões de exames de acesso ao Ensino Superior (vestibulares e Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM), possibilitando a preparação para esse tipo de avaliação. Como estes materiais são distribuídos aos estudantes das redes públicas de EB, destaca-se positivamente a presença de atividades com este nível de desafio. Entretanto, tais exercícios são conceituais e nem sempre estimulam o pensamento crítico e reflexivo. A obra apresenta atividades práticas e de caráter investigativo, como a experiência sugerida na 'Oficina de Biologia' (p.65) e as questões propostas na seção 'Explorando o Tema' sobre a história da penicilina e os antibióticos (p.70-71).

G2 apresenta apenas quatro questões sobre os fungos (p. 36); contudo, todas são de vestibulares passados e dissertativas, o que pode estimular a reflexão e criticidade na elaboração do texto de resposta à pergunta. Não há indicação de atividades e recursos complementares, mas há a sugestão de uma atividade prática de observação de crescimento de fungos e bactérias (p.35).

H2 propõe poucas atividades (2 páginas, 64 e 65) no capítulo em que os fungos são estudados. Sobre este grupo, são somente uma questão de múltipla escolha e três questões discursivas, das quais duas envolvem um nível maior de reflexão e criticidade (da seção 'Questões para exercitar o pensamento', p.64). A questão 18 é uma atividade prática de observação taxonômica de algas e fungos, passível de execução pelos estudantes, mas com caráter investigativo e motivacional reduzido.

Ao final do capítulo de fungos em I3 há apenas cinco perguntas divididas em dois grupos, as questões de 'aplicação' (de conceitos) e de 'comunicação', sendo que ambos os grupos possibilitam o desenvolvimento de habilidades para além da simples memorização, estimulando a articulação de conceitos, reflexão e criticidade. Não há sugestão de atividade prática sobre fungos e nem de atividades e recursos complementares. Ao final da unidade em que o capítulo está inserido, há um conjunto de atividades de encerramento organizadas a partir de três habilidades exigidas no ENEM: 'Compreensão da Informação', 'Interpretação e Análise' e 'Pensamento Crítico'. Deste conjunto, quatro itens dizem respeito ao capítulo de fungos, com a solicitação da construção de um mapa conceitual a partir do que foi estudado, da reflexão sobre o papel dos líquens como bioindicadores de poluição e da interpretação de gráficos sobre o efeito das micorrizas no desenvolvimento das plantas.



J2 propõe muitos exercícios de caráter prático aos estudantes, mas mesmo a atividade prática (H2, p.77) possui caráter investigativo limitando-se a observação da estrutura microscópica do bolor do pão, o que não pode ser feito pelos estudantes sem o equipamento de microscopia e, provavelmente, a supervisão do professor. Em dois boxes, J2 propõe questões a partir de textos que tem potencial para motivar os estudantes e despertar habilidades argumentativas e relacionadas à reflexão e criticidade.

Ainda, sobre as coleções de Biologia apresentarem um percentual razoável de exercícios e atividades que preparem para os exames vestibulares e de ingresso no Ensino Superior, a situação já foi observada por Garcia (2012) anteriormente, que afirmou ser esta uma característica frequente em LDs do Ensino Médio. Particularmente, consideramos um fator positivo que as obras venham trazendo estas atividades em seus conteúdos, uma vez que o PNLD distribui materiais aos estudantes das redes públicas e estes, historicamente em nosso país, sempre foram excluídos das universidades públicas através do direcionamento dos exames de acesso. Ainda que não possamos mensurar sua “eficiência”, a iniciativa das coleções de incluírem estes tipos de atividades e exercícios deve ser elogiada.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sintetizando a análise das dez coleções aqui apresentada, as categorias estabelecidas como os principais problemas nos LDs de Biologia seriam: A) ausência de escala e proporção nas imagens, além de noções e cores distorcidas (três coleções); B) ausência de um capítulo exclusivamente dedicado aos fungos nas obras, sendo estes abordados em conjunto com outros grupos de seres vivos como algas, protozoários, bactérias e demais microrganismos, além do grupo das plantas (três coleções); e C) ausência de inter-relação entre os fungos e a saúde dos seres humanos, além da pouca abordagem sobre a importância ecológica daqueles e da exemplificação ou citação de outras possíveis relações ecológicas estabelecidas entre diferentes indivíduos e fungos (seis coleções).

Já os aspectos positivos que podem ser estabelecidos em categorias e elucidados a partir da análise das coleções são: A) existência de exercícios no formato de questões de vestibular e exames nacionais, como o ENEM, visando preparar os estudantes dessa etapa da Educação Básica para o acesso ao Ensino Superior (quatro coleções); B) boa articulação entre os termos técnicos e científicos a partir de um glossário explicativo ou da construção de um conteúdo textual que torne acessível aos estudantes a compreensão das palavras utilizadas pelos autores na construção dos livros (seis coleções); e C) existência de atividades experimentais e práticas que trabalhem o conteúdo a partir de situações investigativas (duas coleções).

Notamos, por fim, que os trabalhos de análise e avaliação dos LDs – não apenas de Biologia, mas de todos os componentes curriculares da EB – instituídos pelo PNLD vêm melhorando a qualidade conceitual e o aspecto gráfico/visual das coleções como um todo, um fator já mencionado por Megid Neto e Fracalanza (2006) e por El-Hani, Roque e Rocha (2011). Assim sendo, é de se esperar que, apesar das burocracias do processo editorial para se publicar um LD, as futuras coleções e as pesquisas vindouras sobre análise das obras nos apontem que a melhoria do LD continua a ocorrer.



## 5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a CAPES e ao PROFBio/UFSC, pela oportunidade de encontro e discussão do tema de pesquisa deste artigo. E. R. Drechsler-Santos tem suporte do CNPq (process n. 311158/2018-8).

Esta pesquisa faz parte do projeto MIND.Funga: Disponível em: <<http://www.mindfunga.ufsc.br/>>.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Biologia Moderna**. São Paulo: Editora Moderna, 2016.

BARBI, Juliana Silva Pedro. **Abordagens de saúde em livros didáticos de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental**. 2018. 96f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2018.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BIZZO, Nélio. **Integralis – Biologia: novas bases**. São Paulo: Editora IBEP, 2016.

BRASIL. **Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+)**. Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, 2006.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Médio (BNCC)**. Brasília: Ministério da Educação, 2018.

CHEVALLARD, Yves. **La Transposición Didáctica**. Buenos Aires: Aique Grupo Editor, 1994.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Editora Cortez, 2011.

EL-HANI, Charbel Niño; ROQUE, Nádia; ROCHA, Pedro Luís Bernardo da. Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio: Resultados do PNLEM/2007. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v.27, n.1, p.211-240, jan./abr. 2011.

FAVARETTO, José Arnaldo. **Biologia: unidade e diversidade**. São Paulo: Editora FTD, 2016.

GARCIA, Nilson Marcos Dias. Livro didático de Física e de Ciências: contribuições das pesquisas para a transformação do ensino. **Educar em Revista**, Curitiba, n.44, p.145-163, abr./jun. 2012.

GODOY, Leandro; OGO, Marcela. **#Contato Biologia**. São Paulo: Editora Quinteto, 2016.

HAWKSWORTH, David L.; LÜCKING, Robert. Fungal Diversity Revisited: 2.2 to 3.8 Million Species. **Microbiology Spectrum**, USA, v.54, n.4, p.1-17, 2017.

KUHAR, Francisco; FURCI, Giuliana; DRECHSLER-SANTOS, Elisandro Ricardo; PFISTER, Donald. Delimitation of Funga as a valid term for the diversity of fungal communities: the Fauna, Flora & Funga proposal (FF&F). **IMA Fungus**, USA, v.9, n.2, p.71-74, 2018



- LOGUERCIO-LEITE, Clarice; GROPOSO, Claudia; DRECHSLER-SANTOS, Elisandro Ricardo; FIGUEIREDO, Nívea; GODINHO, Péricles; ABRÃO, Rosana Leon. A particularidade de ser um fungo – I. Constituintes celulares. **Biotemas**, Florianópolis, v.19, n.2, p.17-27, jun. 2006.
- LOPES, Sonia; ROSSO, Sergio. **Bio**. 3. ed. São Paulo: Editora Saraiva Educação, 2016.
- LOPES, Welinton Ribamar; VASCONCELOS, Simão Dias. Representação e distorções conceituais do conteúdo "Filogenia" em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.14, n.3, p.149-165, set./dez. 2012.
- MEGID NETO, Jorge; FRACALANZA, Hilário. O livro didático de Ciências: problemas e soluções. In: FRACALANZA, Hilário; MEGID NETO, Jorge. **O livro didático de Ciências no Brasil**. Campinas: Editora Komedi, 2006.
- MENDONÇA, Vivian Lavander. **Biologia**. 3. ed. São Paulo: Editora AJS, 2016.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza; DESLANDES, Suely Ferreira; GOMES, Romeu. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Editora Vozes, 2011.
- MOHR, Adriana. Análise do conteúdo de 'saúde' em livros didáticos. **Ciência & Educação**, Bauru, v.6, n.2, p.89-106, jul./dez. 2000.
- ORLANDI, Eni de Lourdes Pulcinelli. **Análise de discurso: princípios e procedimentos**. 5. ed. Campinas: Editora Pontes, 2009.
- ROSA, Marcelo D'Aquino. O uso do livro didático de Ciências na Educação Básica: uma revisão dos trabalhos publicados. **Revista Contexto & Educação**, Ijuí, v.32, n.103, p.55-86, set./dez. 2017.
- ROSA, Marcelo D'Aquino. **O uso do livro didático de Ciências por professores do 6º a 9º ano do Ensino Fundamental: um estudo de abrangência nacional**. 2019. 184f. Tese (Programa de Pós-graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2019.
- ROSA, Marcelo D'Aquino; MOHR, Adriana. Os fungos na escola: análise dos conteúdos de Micologia em livros didáticos do ensino fundamental de Florianópolis. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v.5, n.3, p.95-102, set./dez. 2010.
- ROSA, Marcelo D'Aquino; SILVA, Henrique Cesar da. As imagens de fungos em livros didáticos de Ciências: revisitando a memória na educação escolar. **Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)**, Niterói, v.7, n.1, p.5313-5324, 2014.
- SÁ-SILVA, Jackson Ronie; ALMEIDA, Cristóvão Domingos de; GUINDANI, Joel Felipe. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, Rio Grande, v.1, n.1, p.1-15, jan./jun. 2009.
- SCHÜSSLER, Arthur; SCHWARZOTT, Daniel; WALKER, Christopher. A new fungal phylum, the Glomeromycota: phylogeny and evolution. **Mycol. Res.**, United Kingdom, v.105, n.12, p.1413-1421, 2001.
- SILVA, Aline da Costa; MENOLLI JUNIOR, Nelson. Análise do conteúdo de fungos nos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. **Revista Ciências & Ideias**, Rio de Janeiro, v.7, n.3, p.235-273, set./dez. 2016.



SILVA JÚNIOR, César da; SASSON, Sezar; CALDINI JÚNIOR, Nelson. **Biologia**. 12. ed. São Paulo: Editora Saraiva Educação, 2016.

VASCONCELOS, Simão Dias; SOUTO, Emanuel. O livro didático de Ciências no Ensino Fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, Bauru, v.9, n.1, p.93-104, jan./jun. 2003.

WILLIS, Katherine Jane. (ed.). **State of the World's Fungi 2018**. Report. Royal Botanic Gardens, Kew, 2018.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Submetido em: **06/03/2019**

Aceito em: **02/10/2019**