UNIVERSIDADE SANTO AMARO
Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas – EaD

Tatyanne Farias de Moura

**AVALIAÇÃO DO CONTEÚDO SOBRE A BIOLOGIA DOS FUNGOS
EM LIVROS DE ENSINO MÉDIO**

Ouro Preto do Oeste - RO

2023

Tatyanne Farias de Moura

**AVALIAÇÃO DO CONTEÚDO SOBRE A BIOLOGIA DOS FUNGOS
EM LIVROS DE ENSINO MÉDIO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas-EaD da Universidade Santo Amaro – UNISA, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Marco Aurélio Sivero Mayworm

Ouro Preto do Oeste - RO

2023

M884a Moura, Tatyane Farias de.

Avaliação do conteúdo sobre a biologia dos fungos em livros de ensino médio / Tatyane Farias de Moura. — São Paulo, 2023.

17 p.: il., P&B.

Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas) — Universidade Santo Amaro, 2023.

Orientadora: Prof.^a Me. Marco Aurélio Silvero Mayworn.

1. Biologia. 2. Micologia. 3. Fungos. I. Mayworn, Marco Aurélio Silvero, orient. II. Universidade Santo Amaro. III. Título.

RESUMO

O estudo dos fungos é de grande relevância para o enriquecimento de aprendizado dos alunos do ensino médio, através dele é possível identificar suas características, a diversidade, forma de reprodução, o seu ciclo de vida, sua classificação e a importância ecológica e econômica. O ramo da Biologia que estuda os fungos tem por nome Micologia. Nesse contexto, objetivou-se analisar o conteúdo sobre a biologia dos fungos em três livros didáticos do ensino médio. Para a realização da análise dos livros didáticos de ensino médio no ensino de biologia foram utilizados os parâmetros curriculares nacionais (PCN), sendo verificadas as habilidades do conteúdo, a forma de linguagem, qualidade das figuras ilustrativas, curiosidades e atividades para fixação da temática. Foram analisados os livros (Biologia Moderna. José Mariano Amabis; Gilberto Rodrigues Martho, 2016); (Biologia; Os seres vivos. Vivian L. Mendonça, 2016) e (Bio 2. Sônia Lopes; Sergio Rosso, 2016). O livro 1 (Biologia Moderna. José Mariano Amabis; Gilberto Rodrigues Martho, 2016) possui uma boa linguagem textual, as imagens e ilustrações condizem com o que é abordado, uma atividade prática amena, porém os exercícios propostos deixam a desejar, além de serem poucas questões, possuem alta complexidade para o ensino médio. O livro 2 (Biologia; Os seres vivos. Vivian L. Mendonça, 2016) possui uma ótima linguagem textual, contendo um diferencial sobre a descoberta da penicilina, com boas imagens ilustrativas, uma ótima atividade prática com o uso do microscópio, fazendo com que o aluno tenha uma experiência marcante sobre as estruturas dos fungos e bons exercícios para fixação. O livro 3 (Bio 2. Sônia Lopes; Sergio Rosso, 2016) contém uma boa linguagem de texto, bons exercícios e boas ilustrações, entretanto a atividade prática é pobre, pois nem sempre é possível encontrar diversidade de fungos aos arredores da escola para agregar o conhecimento dos alunos sobre a variedade de fungos. De acordo com a análise feita neste trabalho, o livro mais adequado para a abordagem do Reino Fungi foi o livro 2 (Biologia; Os seres vivos. Vivian L. Mendonça, 2016).

Palavras-chave: Reino fungi, Fungos, Micologia, Biologia e Pesquisa.

ABSTRACT

The study of fungi is of great relevance for the enrichment of learning to high school students, through which it is possible to identify their characteristics, diversity, reproduction, life cycle, classification and ecological and economic importance. The branch of Biology that studies fungi is called Mycology. In this context, the objective was to analyze the content on the biology of fungi in three high school textbooks. To carry out the analysis of high school textbooks in the teaching of biology, the national curriculum parameters (PCN) were used, verifying the abilities of the content, the form of language, quality of the illustrative figures, curiosities and activities for fixing the theme. The books (Biologia Moderna. José Mariano Amabis; Gilberto Rodrigues Martho, 2016); (Biologia; Os seres vivos. Vivian L. Mendonça, 2016) and (Bio 2. Sônia Lopes; Sergio Rosso, 2016). Book 1 (Biologia Moderna José Mariano Amabis; Gilberto Rodrigues Martho, 2016) It has good textual language, the images and illustrations match what is covered, a pleasant practical activity, but the proposed exercises leave something to be desired, in addition to having few questions, they are highly complex for high school. Book 2 (Biologia; Os seres vivos. Vivian L. Mendonça, 2016) has a great textual language, containing a differential about the discovery of penicillin, with good illustrative images, a great practical activity with the use of the microscope, making the student has a remarkable experience on the structures of the fungus and good exercises for fixation. Book 3 (Bio 2. Sônia Lopes; Sergio Rosso, 2016) contains good text language, good exercises and good illustrations, however the practical activity is poor, as it is not always possible to find a diversity of fungi in the school's surroundings to add students' knowledge about the variety of fungi. According to the analysis carried out in this work, the most appropriate book for approaching the Fungi Kingdom was book 2 (Biologia; Os seres vivos. Vivian L. Mendonça, 2016).

Keywords: Kingdom fungi, Fungi, Mycology, Biology and Research.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	7
2. OBJETIVOS.....	9
3. MATERIAIS E MÉTODOS	10
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	10
5. CONCLUSÃO.....	15
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	15

1 INTRODUÇÃO

Os fungos se tornaram abundantes em várias áreas do planeta Terra, de acordo com os registros fósseis, há cerca de 250 milhões de anos, e talvez tenham sido a forma de vida dominante naquela época.¹

O Reino Fungi é configurado por organismos eucariontes, ou seja, possuem células com núcleo definido e estrutura mais detalhada. Podem ser unicelulares ou multicelulares e são encontrados em diversos tipos de ambientes. Entre os fungos, estão incluídos os diferentes tipos de mofo, cogumelos, orelhas-de-pau, leveduras, bolores, entre outros organismos. Por possuírem características semelhantes às plantas, os fungos foram classificados por algum tempo no reino vegetal, contudo distinguem-se por não apresentarem clorofila, sendo assim organismos heterotróficos, ou seja, aqueles que não sintetizam seu próprio alimento. Sua reprodução pode ser sexuada ou assexuada.²

Os fungos podem ser unicelulares ou multicelulares, e neste último caso apresentam seu corpo formado por filamentos conhecidos como hifas, cujas células apresentam uma parede celular contendo quitina. Os fungos tem um papel importante na indústria farmacêutica, pois servem como base para produção de antibióticos, como a penicilina, além de serem de forma direta na alimentação como o champignon e o shimeji, ou de forma indireta na fabricação de bebidas alcoólicas e pães por meio da fermentação.³

Cabe destacar que o Reino Fungi possui uma enorme diversidade, com uma estimativa de 2,2 a 3,8 milhões de espécies, das quais apenas uma pequena fração, aproximadamente 148.000 espécies, são conhecidas.⁴

No ano de 1928 Alexandre Fleming descobriu a penicilina, durante uma pesquisa com o crescimento de fungos do gênero *Penicillium* em uma placa de Petri que estava repleta de bactérias. A penicilina foi o primeiro antibiótico a existir, e foi graças a descoberta desse antibiótico, inúmeras doenças infecciosas que causavam muitas vezes o óbito em pessoas, puderam ser tratadas, e as pessoas curadas. Além dos prejuízos na saúde humana, os fungos também causam grandes perdas nas plantas e animais, bem como na deterioração de alimentos.⁵

Aproximadamente um total de 100 espécies de fungos causam doenças em humanos e praticamente a mesma quantidade em animais, a maioria delas doenças superficiais da pele.⁶ Além disso, mais de 8.000 espécies de fungos podem causar

doenças nas plantas, sendo as plantas na sua totalidade infectadas por alguma espécie de fungo, cabendo ressaltar que cada fungo parasita tem capacidade de atacar uma ou mais espécies de plantas.⁷

Os fungos também são organismos de grande importância ecológica, pois são importantes decompositores que sustentam os ecossistemas ao redor do mundo. São também fonte de nutrientes nas dietas de diversos animais. Eles têm uma importante relação simbiótica com algas azuis ou algas verdes, constituindo os líquens. Também se associam às raízes das plantas, formando micorrizas e participam coletivamente da contribuição e troca de nutrientes das plantas da floresta.⁷

Os fungos são agrupados em quatro filos principais, sendo eles quitridiomycetos (filo *Chytridiomycota*), zigomicetos (filo *Zygomycota*), ascomycetos (filo *Ascomycota*) e basidiomicetos (filo *Basidiomycota*).⁸

Os quitridiomycetos são predominantemente aquáticos, com células flageladas caracterizadas por um flagelo liso. São encontrados em vários tipos de solo, margens de represas e rios, desertos, e se associam ao sistema digestório de animais herbívoros, onde são anaeróbios obrigatórios.⁸ O ciclo de vida dos quitridiomycetos difere-se dos demais filos por apresentar gametas e esporos flagelados e são também as únicas células móveis presentes no reino Fungi.⁸

Os Zigomicetos são predominantemente terrestres, com hifas cenocíticas. Podem ser parasitas de plantas e animais ou simbiontes.⁹ Podem estar presentes no solo ou sobre resquícios de compostos orgânicos, e ocorrer em relações simbióticas com as raízes de plantas, se apresentando como endomicorrizas. O grupo possui como característica o formato leveduróide que caracterizam os estolões. Ademais cabe ressaltar que se estolões entrarem em contato com o substrato, promoverá a formação de rizóides para sua instalação.⁹

Os Ascomycetos possuem hifas regularmente septadas e estruturas reprodutivas típicas, as células chamadas de ascos.¹⁰ Encontramos bolores de coloração verde-azulados, vermelhos ou escuros que danificam os alimentos, entretanto, poderão ser encontrados também leveduras e fungos comestíveis, trufas entre outros. A reprodução dos Ascomycetos pode ser sexuada ou assexuada, sendo esta última ocorrendo por meio de conídios, que são esporos assexuados que se formam nas pontas de hifas modificadas (conidióforos).¹⁰

Os Basidiomicetos têm hifas septadas, cujos septos apresentam um poro com bordas dilatadas denominado poro dolíporo.¹¹ Durante a maior parte do ciclo de vida, a estrutura somática é haploide e, por meio da reprodução sexuada (fusão de hifas), surgem hifas dicarióticas cuja célula terminal chamada basídio, sofrerá meiose, produzindo basidiósporos haploides. Eles podem ser divididos em três categorias: basidiomicetos, representados por cogumelos e fungos, que desempenham um papel importante na indústria de alimentos; e dois tipos importantes de patógenos de plantas, fungos de inverno representados por fungos de ferrugem e fungos de carvão.¹¹

Como já mencionado, os fungos estão presentes na fabricação de alimentos, tais como produtos fermentados e bebidas alcoólicas, contribuem para a indústria farmacêutica, estão presentes na biodegradação e no tratamento biológico de águas residuais, desempenham papel importante em alguns setores da produção industrial e através de processos de biotransformação enzimática.¹²

Os fungos possuem ainda grande relevância ecológica porque mantêm o equilíbrio ambiental e ajudam as plantas se desenvolverem e se protegem de inimigos naturais, como outros microrganismos patogênicos.¹³

Qualquer prática educativa é pautada pelo questionamento do que deve ser ensinado e por quê. Refletir sobre o propósito da prática educacional e as habilidades que os alunos devem desenvolver é fundamental para entender qual aprendizado deve ser aprendido ao longo do caminho.¹³

O livro didático desempenha um papel importante na seleção de conteúdos e métodos de aula no ensino de biologia. Embora os fungos estejam presentes no dia-a-dia dos alunos e de sua importância social, ecológica, médica e econômica, o tema ainda é pouco retratado e aprofundado nos livros didáticos se comparados com outros temas na biologia.¹⁴

Nesse sentido em decorrência da relevância do tema fungos nos livros do ensino médio nas escolas e das contribuições do livro didático para a aprendizagem de conteúdos, este trabalho teve como objetivo analisar o conteúdo sobre a biologia dos fungos em três livros didáticos do ensino médio.

2 OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivo analisar o conteúdo sobre a biologia dos fungos em três livros didáticos do ensino médio.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a elaboração deste trabalho foram utilizadas as seguintes obras:

Livro 1: Amabis, José Mariano, Biologia Moderna: Amabis&Martho. – 1. ed. – São Paulo: Moderna, 2016.

Livro 2: Mendonça, Vivian L. Biologia: os seres vivos: volume 2: ensino médio / Vivian L. Mendonça. -- 3. ed. -- São Paulo: Editora AJS, 2016.

Livro 3: Lopes, Sônia Bio, volume 2 / Sônia Lopes, Sergio Rosso. – 3. ed. – São Paulo: Saraiva, 2016.

Para a realização da análise dos livros didáticos de ensino médio de biologia selecionados acima foram utilizados os parâmetros curriculares nacionais (PCN), sendo verificadas a forma de linguagem, qualidade das figuras ilustrativas, a qualidade de informação, curiosidades e atividades para fixação da temática.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta a análise do conteúdo sobre a biologia dos fungos nas obras escolhidas. As conceituações dadas foram ótimo, bom e regular de acordo com a análise de cada item.

No livro 1 (Biologia Moderna. José Mariano Amabis; Gilberto Rodrigues Martho, 2016) o tema “fungos” é abordado no módulo 1 que apresenta a classificação biológica e os seres mais simples, e os aspectos ligados a Micologia aparecem no final do capítulo 3, tratando já de início as características gerais, trazendo para o contexto que os fungos são eucarióticos e heterotróficos, vivendo no solo, na água ou no corpo de outros seres vivos. Em seguida são apresentadas ilustrações com os tipos de fungos, como as orelhas-de-pau, cogumelos, bolores e duas fotomicrografias de células das leveduras de *Candida albicans*. Na página

seguinte discorre-se sobre a estrutura celular dos fungos, sendo seres multicelulares constituídos por longos filamentos que tem por nome hifas, e o conjunto de hifas formam o micélio que seria o “corpo” do fungo. Também é descrita a reprodução dos fungos, primeiramente sobre a reprodução assexuada, tendo abaixo uma figura esquemática do desenvolvimento das hifas a partir de um esporo, e como são as hifas compactadas no cogumelo. Descreve-se também que algumas formas de vida dos fungos são responsáveis pelo apodrecimento de diversos artefatos incluindo substratos orgânicos como a madeira e o couro e alimentos do nosso dia-a-dia. A seguir é comentado sobre a taxonomia, que agrupa os fungos em quatro filos, sendo eles quitridiomycetos (filo *Chytridiomycota*), zigomicetos (filo *Zygomycota*), ascomicetos (filo *Ascomycota*) e basidiomicetos (filo *Basidiomycota*) detalhando um pouco das características de cada filo. Ainda a mesma página contém duas imagens de corpos de frutificação dos fungos *Agaricus campestris* (filo *Basidiomycota*) e *Morchella esculenta* (filo *Ascomycota*) ambos apreciados na gastronomia. O próximo assunto tratado é a reprodução e o ciclo de vida. Mostra-se também que cada filo possui hifas diferentes, os zigomicetos possuem hifas chamadas esporangióforos, os ascomicetos apresentam as hifas chamadas conídios, e assim por diante. As leveduras se diferenciam pois se reproduzem através de brotamento e ao lado uma fotomicrografia de uma levedura em processo de brotamento. Em seguida o texto apresenta uma única página com representação esquemática do ciclo de reprodução de um fungo ascomiceto e um basidiomiceto. Na última página sobre o tema fungos é apresentada a importância dos líquens e micorrizas, considerando sua associação harmoniosa com outros organismos, trocando benefícios. Também pontua sobre a importância ecológica e econômica, dando crédito aos fungos por terem um papel importante como agentes decompositores. Visando a importância econômica, o texto apresenta os fungos que produzem substâncias úteis para a indústria, desde o etanol, anti-inflamatórios, antibióticos, além das leveduras no processo de fermentação colaborando para a produção de alimentos como pães, vinhos, cervejas etc. Por fim, para memorizar o conteúdo tratado, o livro desenvolve cinco questões para exercitar o pensamento, atividade prática sobre a observação macroscópica dos fungos, elaborando um relatório com fotos, esquemas e ilustrações, contendo informações relevantes como nome científico, habitat, importância etc, e quatro questões de vestibular e Enem a respeito do que foi ensinado. Esse livro possui uma boa linguagem textual, as imagens e ilustrações

condizem com o que é abordado, uma atividade prática amena pois realiza a observação macroscópica de fungos, induzindo o aluno a ter mais contato e conhecimento, porém as questões são insuficientes, e possuem alta complexidade para o ensino médio.

No livro 2 (Biologia; Os seres vivos. Vivian L. Mendonça, 2016) o tema “fungos” foi abordado na unidade 1, dentro da classificação dos seres vivos, biodiversidade 1, com o capítulo 5 exclusivo para o mesmo. De início, com uma boa introdução, é destacado que os fungos são eucariontes heterótrofos e incorporam os alimentos por absorção, evidenciando que a maioria são multicelulares, mas algumas espécies são unicelulares. A maioria é terrestre, mas existem algumas espécies aquáticas. Muitas espécies de fungos são saprófitas, ou seja, se alimentam de matéria orgânica em decomposição, por isso, são considerados decompositores. Outras espécies são parasitas, provocando doenças, como as micoses na pele do ser humano. Possui imagens com três exemplos de fungos, sendo eles a orelha-de-pau, destacando ser um fungo multicelular, a ferrugem do cafeeiro, um exemplo de doença provocada por fungos nas plantas e cogumelos. Também é argumentado sobre a estrutura básica de um fungo multicelular, detalhando que o corpo é formado por um conjunto de hifas, chamado micélio, o esporo sendo uma célula capaz de originar um novo indivíduo, retrata também uma imagem representativa da estrutura de um fungo multicelular, indicando a localização dos esporos, hifas, micélio reprodutor e vegetativo. Destaca-se que os fungos não são parecidos com as plantas por possuírem em sua parede celular uma substância chamada quitina, que é encontrada em alguns animais, além de portarem glicogênio como material de reserva energética, outra semelhança com os animais. No tópico 3, é abordado os fungos e o mutualismo, dando ênfase aos líquens com imagens diferentes, líquen esverdeado e vermelho no tronco de uma árvore e líquen amarelado em rochas. O próximo ponto em destaque é a relação entre fungos e ser humano, evidenciando os fungos que são comestíveis, como shimeji, shitake, trufa e champignon, os queijos mofados como o gorgonzola. A fermentação também é brevemente comentada, através dela muitas substâncias são produzidas, e graças aos fungos, como a fermentação alcoólica na produção de bebidas. Sobre micoses, destaca-se sobre a candidíase, manifestando-se nas mucosas, e a histoplasmose que afeta os pulmões e se desenvolve nos excrementos de aves e morcegos. Uma atividade em equipe é apresentada com três questões de interpretação de texto

sobre os aspectos dos cogumelos. Não menos importante, salientou-se sobre a classificação incluindo-se os zigomicetos, ascomicetos, basidiomicetos e quitridiomicetos. Outra atividade apresentada, sendo esta prática, com a utilização de microscópio, pão mofado, lâminas de vidro, pinça, tesoura e fita transparente, com o intuito de registrar o que for observado, analisando as estruturas do fungo presente no pão. Em seguida, o texto traz uma abordagem sobre fungos venenosos, dando destaque para cogumelos do gênero *Amanita*, que produzem toxinas fatais, capazes de levar a pessoa à morte em caso de ingestão. Um detalhe diferencial contido nesse livro é a descoberta acidental da penicilina, por Alexander Fleming em 1928, um antibiótico potente utilizado na indústria farmacêutica que reduziu o número de mortes por infecções bacterianas ao longo dos anos. Por fim, para a fixação do conteúdo, na coluna de atividades, possui questões objetivas com gráficos e atividades retiradas de Enem e vestibulares. Esse livro possui uma ótima linguagem textual, contendo um diferencial sobre a descoberta da penicilina, com boas imagens ilustrativas, uma ótima atividade prática com o uso do microscópio, fazendo com que o aluno tenha uma experiência marcante sobre as estruturas do fungo e bons exercícios para fixação.

No livro 3 (Bio 2. Sônia Lopes; Sergio Rosso, 2016) o conteúdo sobre os fungos foi tratado na unidade 1, no capítulo 5, começando com questionamentos para buscar qual o conhecimento inicial do aluno quando se trata do reino fungi, o que é um fungo, onde podem ser encontrados os fungos, e se é de conhecimento do aluno que os fungos são causadores de doenças e se ele pode ser utilizado na alimentação humana. O segundo ponto comentado foi a importância dos fungos, dando início às características básicas, como seres eucariontes, heterotróficos por absorção. Aborda-se também sobre os fungos mais conhecidos, como bolores, mofos, leveduras, orelhas-de-pau e os comestíveis como *champignon*, *shiitake* e *shimeji*, e queijos com mofo, como o gorgonzola. Após isso, se faz menção à produção de antibióticos, como a penicilina desenvolvida através dos fungos *Penicillium chrysogenum* e *P. notanum*. Brevemente menciona-se a capacidade dos fungos em serem venenosos podendo causar a morte, e que sua maioria é decompositora, tornando importantes para a reciclagem da matéria orgânica. Para conhecimento dos alunos, o livro apresenta duas imagens de fungos. É destacado sobre as micorrizas, associação mutualística entre fungos e raízes das plantas, contendo uma imagem esquematizada de uma árvore com micorrizas. Nesse

contexto, uma atividade prática é apresentada para conhecer a diversidade dos fungos, através da qual professor e alunos teriam que ir aos arredores da escola verificar se encontram fungos, através de registros fotográficos e desenhos de exemplares que foram encontrados. Ainda nessa página, destaca-se as características gerais dos fungos, possuindo em sua parede celular quitina, glicogênio como substância reserva, reprodução por esporos, corpo formado por filamentos chamados de hifas e o conjunto de hifas formando o micélio, micélio reprodutor e vegetativo, acompanhada de uma imagem contendo o esquema de um fungo destacando-se as hifas e micélio vegetativo. Em seguida, é dado destaque para reprodução que pode ser sexuada ou assexuada e imagens de esporângios e ascocarpos. Em relação aos basidiocarpos é apresentada uma imagem esquematizada com detalhes do basídio. O final da página é composto por um esquema do ciclo de vida de *Rhizopus stolonifer*, o bolor negro do pão. Sobre a classificação dos fungos é apresentado de forma simplificada um cladograma mostrando as relações filogenéticas entre os grupos, e abaixo é descrito sobre as características de cada filo, *Chytridiomycota*, *Zygomycota*, *Ascomycota* e *Basidiomycota*. Continuando o capítulo, relata-se sobre os líquens, suas características, e fotografias de líquens crescendo em galhos e troncos, frisando sua importância ecológica. Por fim são atribuídas questões para exercício do conhecimento adquirido e testes de vestibulares. Esse livro contém uma boa linguagem de texto e boas ilustrações, a atividade prática é questionável, pois, principalmente nos centros urbanos, nem sempre é possível encontrar diversidade de fungos aos arredores da escola para agregar o conhecimento dos alunos sobre a variedade de fungos. Por outro lado, o livro apresenta bons exercícios para revisão e fixação de conhecimento.

Tabela 1: Análise crítica dos 3 livros didáticos sobre o Reino Fungi.

Livro	Linguagem textual	Imagens e ilustrações	Atividades práticas	Exercícios
Nº 1	Bom	Bom	Bom	Regular
Nº 2	Ótimo	Bom	Ótimo	Bom
Nº 3	Bom	Bom	Regular	Bom

5 CONCLUSÃO

Após a análise dos três livros didáticos do ensino médio, buscando qual melhor se adequa tanto para o docente quanto para o nível escolar dos alunos, o livro “Biologia, Os seres vivos de Vivian L. Mendonça, 2016” contém características mais convenientes para ser ministrado em turmas do ensino médio, possuindo uma ótima linguagem textual sendo de fácil entendimento, imagens ilustrativas bem explicativas, diferenciando-se com sua atividade prática, contendo exercícios condizentes com o que foi abordado, ou seja, é um livro interessante e suficiente. Os outros dois livros, de forma geral poderiam também ser ministrados, desde que o docente incluísse materiais paradidáticos para a complementação dos mesmos, pois em alguns aspectos didáticos deixam a desejar.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. JUNQUEIRA, Luis Carlos.; CARNEIRO, José. *Biologia Celular e Molecular*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1648/2/LD_PPGEN_M_Chudzik%20Gilberto_2015_1.pdf. Acesso em: 17 de junho de 2023.
2. ALMEIDA JÚNIOR, J. N. Padronização da espectrometria de massa MALDI-TOF para identificação de cepas de *Trichosporon* spp. de importância médica. Tese (Doutorado em Patologia). 2014. Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo.
3. BERTINI, A. et al. Comparison of *Candida parapsilosis*, *Candida orthopsilosis*, and *Candida metapsilosis* adhesive properties and pathogenicity. *Int J Med Microbiol*, v. 303, n. 2, p. 98-103, 2013. ISSN 1438-4221.

4. WATKINSON, S. C.; BODDY, L.; MONEY, N. P. **The Fungi**. 3. ed. London: Elsevier, 2015. 466 p.
5. BIOLOGIANET. Descoberta da penicilina. Disponível em: [.https://www.biologianet.com/curiosidades-biologia/descoberta-penicilina.htm](https://www.biologianet.com/curiosidades-biologia/descoberta-penicilina.htm). Acesso em: 20 de junho de 2023.
6. SOARES, M. B. (org.). **A paleontologia na sala de aula**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Paleontologia, 2015. 714 p.
7. PATON, A. *et al.* Plant and fungal collections: current status, future perspectives. **Plants, People, Planet**, v. 2, n. 5, p. 499-514, set. 2020. <http://dx.doi.org/10.1002/ppp3.10141>
8. ABREU, J. A. S.; ROVIDA, A. F. S.; PAMPHILE, J. A. Fungos de Interesse: Aplicações Biotecnológicas. Universidade Estadual de Maringá – UEM. Revista UNINGÁ Review- Vol.21,nº 1, pp.55-59 (Jan – Mar 2015). Disponível em: <https://doceru.com/doc/nnsv1e8> . Acesso em: 17 de junho de 2023.
9. FERRAZ, A.L. Fungos decompositores de madeira. In: ESPOSITO, E.; AZEVEDO, J.L. Fungos: uma introdução à biologia, bioquímica e biotecnologia. Caxias do Sul: Educs, 2004. p.215-240. Disponível em: <https://doceru.com/doc/nnsv1e8>. Acesso em: 17 de junho de 2023.
10. SILVA, R. R.; COELHO, G. D. Fungos – Principais grupos e aplicações biotecnológicas. Instituto de Botânica – Ibt, out. 2006 - São Paulo/SP. Disponível em: <https://doceru.com/doc/nnsv1e8>. Acesso em: 17 de junho de 2023.
11. TORTORA, G.; CASE, C. L.; FUNKE, B. R. Microbiologia. 8ª Ed. – São Paulo: Editora Atheneu, 2012. Disponível em: <https://doceru.com/doc/nnsv1e8>. Acesso em: 17 de junho de 2023.

12. OLIVEIRA, R. L. Avaliação do Potencial Biotecnológico de Fungos. Mestrado (dissertação). Universidade do Estado do Amazonas - Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia e Recursos Naturais da Amazônia. Manaus – AM, 2010.
13. RODRIGUES, M. L. F.; JUSTINA, L. A. D.; MEGLHIORATTI, F. A. O conteúdo desistemática e filogenética em livros didáticos do ensino médio. **Ensaio:** Pesquisa em educação em ciências, Belo Horizonte, v. 13, n. 2, p. 65-84, 2011.
14. ZABALA, A.; ARNAU, L. **Como aprender e ensinar competências.** Porto Alegre: Artmed, 2010.