

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS A DISTÂNCIA

ESTEFANY ANTÔNIA MORAIS MOURA DE SOUSA

ANÁLISE CRÍTICA DA ABORDAGEM DOS FUNGOS EM LIVROS
DIDÁTICOS DE UMA ESCOLA PÚBLICA DA PARAÍBA

JOÃO PESSOA – PB
2025

ESTEFANY ANTÔNIA MORAIS MOURA DE SOUSA

**ANÁLISE CRÍTICA DA ABORDAGEM DOS FUNGOS EM LIVROS
DIDÁTICOS DE UMA ESCOLA PÚBLICA DA PARAÍBA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas a Distância, da Universidade Federal da Paraíba, para obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

ORIENTADORA:

Profª. Dra. Eliete Lima de Paula Zárate

**JOÃO PESSOA – PB
2025**

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S725a Sousa, Estefany Antonia Morais Moura de.

Análise crítica da abordagem dos fungos em livros didáticos de uma escola pública da paraíba / Estefany Antonia Morais Moura de Sousa. - João Pessoa, 2025.
31 p. : il.

Orientação: Eliete Lima de Paula Zárate.

TCC (Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas - EaD) - UFPB/CCEN.

1. Livro didático. 2. Grupos dos fungos. 3. Ensino médio. 4. Análise crítica. I. Zárate, Eliete Lima de Paula. II. Título.

UFPB/CCEN

CDU 57(043.2)

ESTEFANY ANTÔNIA MORAIS MOURA DE SOUSA

**ANÁLISE CRÍTICA DA ABORDAGEM DOS FUNGOS EM LIVROS
DIDÁTICOS DE UMA ESCOLA PÚBLICA DA PARAÍBA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do Curso de
Licenciatura em Ciências Biológicas a
Distância, da Universidade Federal da
Paraíba, para obtenção do título de
Licenciado em Ciências Biológicas.

ORIENTADORA:

Profa. Dra. Eliete Lima de Paula Zárate

Aprovada em: 02 / 07 /2025

BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Eliete Lima de Paula Zárate (DSE/CCEN/UFPB)
Orientadora



Profa. Dra. Micheline de Azevedo Lima (DBM/CCEN/UFPB)
Examinadora

Documento assinado digitalmente

gov.br

MARIA DO CÉO RODRIGUES PESSOA BARROS

Data: 26/07/2025 07:25:21-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Maria do Céu Rodrigues Pessoa (DSE/CCEN/UFPB)
Examinadora

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e ao Universo por ter me proporcionado a oportunidade de ser estudante da UFPB, e toda experiência adquirida todos estes anos de estudo do curso de Ciências Biológicas.

Agradeço aos bons professores ao qual pude cruzar nesta jornada de conhecimento, tenho gratidão profunda por todos.

Gratidão eterna a todos que me apoiaram nesse processo, em especial meus queridos pais que sempre estiveram ao meu lado e acreditaram em mim com todas as forças, mesmo quando eu não acreditava mais. Amo vocês, mãe e pai.

Aos meus colegas de curso que foram extremamente importantes, ao qual compartilhamos os prazeres e as batalhas do ensino à distância, vocês foram peça chave neste curso!

À minha amiga Ana Beatriz que tem o apelido de Lua, por ter me ajudado tanto em momentos difíceis e me dando empurrões de luz para o caminho do bem, obrigada minha amiga.

Agradeço em especial ao meu amigo João Alexandre Mora! Que me mostrou o Universo dos fungos ao qual me encantou, onde pude escolher esse curso para buscar conhecimento e me aprofundar na ciência da vida, gratidão eterna e profunda.

Gratidão aos fungos por salvarem a minha vida.

Me sinto profundamente feliz e emocionada por estar finalizando esta etapa da minha vida, por todo apoio da minha rede de cuidado e amor, obrigada.

**DEDICO ESTE
TRABALHO AO MEU
PAI E A MINHA MÃE.**

RESUMO

SOUSA, Estefany Antônia Morais de. ANÁLISE CRÍTICA DA ABORDAGEM DOS FUNGOS EM LIVROS DIDÁTICOS DE UMA ESCOLA PÚBLICA DA PARAÍBA.

O livro didático constitui uma ferramenta essencial no ambiente escolar, que em muitos casos é o único material usado como fonte de informação, conhecimento e orientação para leituras, textos complementares e exercícios. O grupo dos Fungos representa uma relevância, devido a sua diversidade e as diversas funções que representam na natureza, desde como seres decompositores até a sua utilização com potencial medicinal e na alimentação. Com o objetivo de analisar a presença dos temas sobre os grupos de fungos em materiais didáticos, foi realizada uma análise descritiva e interpretativa dos capítulos que tratam de questões sobre esses organismos em um livro didático utilizado no ensino médio de uma escola pública de João Pessoa, Paraíba. Os resultados mostram que a maioria dos temas sobre os fungos é apresentada de forma superficial, restringindo-se a definições, explicações e ilustrações variadas. Embora o texto seja claro e bem-organizado, oferece pouco suporte teórico para promover mudanças comportamentais ou fomentar um conhecimento maior sobre a diversidade e a importância dos representantes de fungos encontrados na natureza e na rotina das pessoas. Dessa forma, o livro atua mais como um compilado de informações do que como um guia efetivo de conhecimento, e com esta perspectiva é lançado ao final deste trabalho um item de sugestões de possíveis atividades para melhorar a temática sobre os conteúdos de fungos em sala de aula.

Palavras-chave: Livro didático. Grupos dos Fungos. Ensino Médio. Análise Crítica.

ABSTRACT

The didactical book constructs an essential tool in school ambience, which in many cases is the only material used as source of information, knowledge and reading orientation, complimentary texts and exercises. The Fungi group represents a relevance, due to its diversity and many functions that it represents in nature, be it as decomposers or even its potential medicinal use, or as food. With the objective of analyzing the presence of themes on the Fungi groups in didactical materials, a descriptive and interpretive analysis has been made from the chapters that deal in the matter about these organisms in a didactical book utilized in public high schools of João Pessoa, Paraíba Brazil. The results show that most of the themes about the fungi are presented in superficial manner, restricting itself for definitions, explanations and various illustrations. Although the texts are clear and well organized, one can conclude that it offers little theoretical support for promoting behavioral change or to fortify a broader knowledge about the diversity and importance of the representatives of the fungi found in the wild and in people's everyday lives. In that way, the book acts more like a compiled of information rather than an effective guide of knowledge, and with that perspective is proposed in the end of this work an item of suggestions of possible activities for improvement of the theme about the content of fungi's in the classroom.

Keywords: Didactical book. Fungi Groups. Fundamental. High school. Critical Analysis.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	09
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
2.1. Os grupos dos Fungos, caracterização geral e sua importância.....	11
2.2 Os grupos dos Fungos e sua abordagem no conteúdo dos livros didáticos.....	13
3. METODOLOGIA.....	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
4.1 ANÁLISE DOS DADOS.....	17
4.1.2 - Análise descritiva.....	17
4.1.3 – Análise interpretativa.....	26
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	29
REFERÊNCIAS.....	30

1. INTRODUÇÃO

O livro didático (LD) constitui um importante recurso no ambiente escolar, que segundo Garcia e Bizzo (2012) desempenha um papel de grande relevância no dia a dia escolar, que em muitos casos é o principal instrumento utilizado em sala de aula. Aparece como um material usado como fonte de informação, conhecimento e orientação para leituras, textos complementares, exercícios e possíveis atividades práticas, em que muitos professores e alunos, o consideram de forma que ele vai além de sua função informativa, levando inclusive a provocar reflexão nos estudantes.

O uso do livro didático no Brasil é adotado em escala nacional. O Ministério da Educação (MEC) precisa atender as diretrizes curriculares e os livros são distribuídos gratuitamente para a rede pública por meio do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), ocorre que o Brasil por ser um País de dimensões culturais e geográficas distintas o conteúdo de acordo com a região pode ser distante da realidade de alguns alunos, sendo este ponto uma dificuldade para os alunos, portanto é importante que o professor tenha autonomia para direcionar os saberes de acordo com a localidade presente dos estudantes.

É importante salientar a importância do professor em relação a autonomia quanto ao conteúdo, para que ultrapasse as informações dispostas apenas nos livros didáticos, Segundo Brandão (2012, p. 25), “mesmo um livro didático não apresentando todas as características desejáveis pelo professor, cabe ao mesmo fazer as devidas transformações, correções e/ou complementações para que ele seja usado de forma adequada e eficaz no processo de ensino-aprendizagem”.

Para Souza e Batinga (2022) o LD pode tornar-se fontes de conhecimentos, reflexões e ações sobre problemas socioambientais, auxiliando os estudantes no processo de tomada de decisão, posicionamento crítico, autonomia e construção de sua cidadania no processo de resolução de problemas e questões.

O grupo dos Fungos representa uma relevância, devido a sua diversidade e as diversas funções que representam na natureza, desde como seres decompositores até a sua utilização com potencial medicinal e na alimentação de seres humanos, principalmente. Possuem também o uso ritualístico datado há milênios em muitas culturas, utilizados até hoje na contemporaneidade.

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo geral responder a seguinte questão: Os grupos de Fungos no livro didático de Biologia do Ensino Médio vem sendo trabalhada numa perspectiva contextual e crítica?

O interesse por estudar os fungos surgiu a partir de uma experiência vivenciada na minha vida pessoal, me despertando muita curiosidade e entusiasmo em relação ao tema.

Neste trabalho, propõe-se avaliar como os temas que envolvem os grupos de fungos, a sua importância e utilidades, são abordados em um livro didático de Biologia para o ensino médio de uma escola pública estadual da Paraíba.

Assim, o objetivo geral é compreender se o material didático atende às necessidades de uma educação crítica e transformadora, associando ou reconhecendo esses organismos no dia a dia dos estudantes, sua importância terapêutica, médica, ambiental e econômica. Além disso, busca-se identificar se os temas estão alinhados à realidade local dos alunos, procurando desmistificar se a linguagem e os recursos visuais são adequados, e se as atividades propostas incentivam o desenvolvimento de habilidades, pensamento crítico e cidadania.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Os grupos dos Fungos, caracterização geral e sua importância

Segundo Alexopoulos, Mims e Black (1996), **micologia** é o ramo da biologia que estuda os fungos, abrangendo sua morfologia, fisiologia, genética, ecologia e importância econômica.

O termo é uma palavra advinda do grego “Mikes” que significa fungo e “logia” de estudo. O estudo dos fungos teve seu início na área da botânica e por um tempo foram erroneamente classificados como parte do reino vegetal junto às plantas, porém atualmente possui um reino próprio e extremamente vasto denominado reino Fungi, deixando de lado a ideia de que teria familiaridade próxima às plantas.

O Reino Fungi inclui organismos de enorme diversidade. Atualmente os cientistas estimam que existe cerca de 2,2 a 3,8 milhões de espécies de fungos no mundo, sendo assim só se é conhecida uma parcela da diversidade fúngica, muitas espécies ainda não foram descobertas principalmente em locais de difícil acesso. Antigamente estimavam pouca diversidade e Segundo (Hawksworth et al., 1995), seriam cerca de 70.000 espécies descritas, com o número total de espécie neste reino seriam cerca de 1,5 milhões. Porém esses dados foram atualizados, Segundo Hawksworth e Lücking (2017, p. 2), “concluimos que a estimativa comumente citada de 1,5 milhão de espécies é conservadora e que a faixa real é mais adequadamente estimada entre 2,2 a 3,8 milhões”. Isso significaria dizer que apenas cerca de 5% da diversidade de fungos é atualmente conhecida.

O reino Fungi é dividido em quatro principais filos: Chytridiomycota., Zygomycota, Ascomycota e Basidiomycota.

Os Chytridiomycota ou quitridiomicetos, é o filo mais primitivo dos fungos evolutivamente falando, são unicelulares microscópicos e em sua maioria aquáticos, porém podem viver em plantas ou animais em decomposição.

Os Zygomycota ou zigomicetos são fungos multicelulares e microscópicos, habitam ambientes aquáticos ou terrestre, um de seus representantes mais conhecidos é o *Rhizopus* conhecido por ser o bolor negro do pão, onde o fungo se alimenta do açúcar contido em frutas e pães deixando um aspecto de bolor escuro nos alimentos.

Os Ascomycota ou ascomicetos são o maior representante do reino Fungi descritos, incluindo desde leveduras até cogumelos, o fungo *Saccharomyces cerevisia* é uma levedura de suma importância para a indústria alimentícia pois é o responsável pela

fermentação de bolos, pães, bebidas fermentadas e com álcool. Atuam como decompositores sendo sapróbios, auxiliando no processo de ciclagem da matéria.

Os Basidiomycota ou basidiomicetos são um dos representantes dos fungos mais conhecidos pois formam a estrutura macroscópica do fungo, que é o seu corpo de frutificação os cogumelos. Também fazem parte do filo as orelhas de pão, ferrugem e carvões.

Os fungos reproduzem tanto a partir da reprodução assexuada como a reprodução sexuada, isso varia entre os filos. Os esporos são sua principal estratégia de reprodução. Os fungos possuem uma rede micelial que conectam e comunicam-se entre si, formando redes de informações. Quando os fungos se agrupam as raízes das plantas foram as micorrizas e com as algas formam os líquens, uma associação simbiótica onde ambos se comunicam de forma mútua e auxiliam tanto na nutrição do solo como fornecendo alimentos aos fungos.

Os fungos são seres heterotróficos, portanto, não produzem seu próprio alimento. Eles dependem de outros seres para que possam fornecer nutrientes por serem seres saprófitos, e a matéria em estado de decomposição é a base da sua alimentação, onde tal matéria é decomposta do solo e assim ocorre a ciclagem da matéria, de suma importância para o meio ao qual consegue renascer e fazer todo o processo novamente, imaginar um mundo sem os fungos decompositores é impensável pois eles são os responsáveis pelo ciclo da matéria. "Os fungos desempenham um papel essencial na decomposição da matéria orgânica, atuando como recicladores de nutrientes e facilitando o retorno de compostos essenciais ao solo" (AMBROSIO, 2010, p. 10).

O reino Fungi é extremamente vasto, sendo eles benéficos para nós e o meio ambiente, como também causadores de doenças e parasitas.

É fato que exista uma visão um tanto deturpada acerca dos fungos. A micofobia é um termo cunhado para descrever o temor aos fungos, um fato interessante seria por eles serem seres enigmáticos, e de certo modo alguns corpos de frutificação podem ser nocivos à saúde, por este motivo se faz necessário um conhecimento prévio para escolher e decidir qual pode ser benéfico e qual pode ser nocivo, podendo até causar morte por intoxicação, em contrapartida existe o termo micofilia que seria o amor aos cogumelos, ao qual muitas civilizações antigas cultivavam. O fato é que existem atualmente muitos entusiastas por cogumelos, são pessoas que buscam informação, coleta e criaram uma comunidade inteira para se dedicar aos estudos da micologia.

Encontramos uma gama de possibilidades voltando-se aos corpos de frutificação especificamente, os cogumelos. Seu potencial terapêutico e suas formas de nutrição são uma realidade. Aos cogumelos terapêuticos existe uma gama em torno de 200 espécies, enquanto aos comestíveis mais de 2.000,00 espécies, sendo que esse número é bem reduzido em relação a comercialização dos mesmos no País. Voltando-se à medicina, temos a penicilina como uma descoberta de Alexander Fleming ao qual foi possível a partir de um fungo o *Penicillium notatum* desenvolver um antibiótico poderoso. Também psilocibina, componente encontrado nos cogumelos enteógenos, utilizados há milênios em civilizações antigas na atualidade demonstram estudos promissores nesta área para melhorar cognição, tratar depressão e outros problemas de ordem psíquica, sendo também importante para tratamento do Alzheimer, a psilocibina tem um comportamento semelhante a serotonina e é capaz de regenerar neurônios, com isso a capacidade da neurogênese.

A neuroplasticidade é uma realidade possibilitando novas ligações neurais. Os cogumelos produzem moléculas que se encaixam nos receptores do cérebro e do corpo humano, sendo assim os componentes corretos podem desenvolver novas vias neurais.

Outro tipo de cogumelo ao qual é comestível o juba de leão, *Hericiium erinaceus* que podem agir de maneira semelhante a Psilocibina estimulando os neurônios a crescerem novamente, auxiliando no tratamento para Alzheimer, porém não possui o efeito enteógeno dos cogumelos conhecidos como “mágicos”. O fato é que a diversidade e as aplicabilidades dos cogumelos são vastas e associadas a muitos fins, sejam eles medicinais ou nutricionais.

2.2 Os grupos dos Fungos e sua abordagem no conteúdo dos livros didáticos

O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) estabelece critérios de interdisciplinaridade e contextualização para a distribuição de livros didáticos no país. A apresentação do conteúdo no livro didático Biologia Moderna de Amabis & Martho para a segunda série do ensino médio, como componente curricular de biologia encontra-se no capítulo 3 do livro didático. A abordagem no livro contém algumas divergências quanto as informações, sendo repassadas algumas informações que não correspondem com a realidade geral dos fungos, foi analisado que na definição do filo Chytridiomycota segundo o livro didático expõe que este filo são seres vivos de ambientes principalmente terrestres, água doce e poucas espécies marinhas, quando na realidade é o contrário! A maioria das espécies do filo quitrídiomicetos são predominantemente

aquáticos, tendo seu surgimento na água. Sobretudo é importante ressaltar que neste filo por ser primitivo e microscópico não se tem muitas informações a seu respeito.

Tamanha diversidade desses organismos, é comum que os alunos do ensino médio tenham um conhecimento prévio de fungos apenas como agentes patógenos e que devem ser em todo contexto serem evitados, porém é importante saber da diversidade das mesmas e suas atividades no meio ambiente, para os seres humanos, indústria alimentícia e afins.

Na busca de cativar a atenção do aluno, potencialmente aumentando o interesse pelo assunto e absorção do conteúdo, o maior desafio dos educadores é o de reformular as aulas tradicionais, tornando-as mais atrativas. Uma abordagem diferenciada pode envolver mais os alunos e instigá-los na busca do conhecimento, despertando seu interesse e participação (ANDRADE e MASSABNI, 2011, RIBEIRO et al., 2016).

Ainda segundo Marques e Martins (2014), O ensino de fungos vem sendo abordado de forma demasiadamente simplificada e insatisfatória.

Há ainda a falta de discussões aprofundadas a serem propostas para o ensino médio para a formação de estudantes com uma visão ampla e consciente acerca dos reais conceitos do que são os fungos e as formas nas quais realmente os impactam ou podem impactar no seu cotidiano. Os fungos são extremamente amplos e não se deve pensar só em fungos quanto a patógenos, existe uma gama de possibilidades benéficas para o ser humano e o meio, possibilidades essas que vão desde alimentos até medicamentos. Como é o caso por exemplo dos psicotrópicos e suas potenciais aplicações psicoterápicas.

Somente esse tipo de debate nas escolas poderia aprofundar não apenas o conhecimento dos alunos a respeito dos reais conceitos de fungos, mas também despertar maior interesse pela área, vendo que estariam sendo apresentados modos de compreensão para a vida, a resignificação e transformação dela.

3 METODOLOGIA

3.1 Percurso Metodológico da Pesquisa

O presente trabalho tem como abordagem metodológica, a pesquisa qualitativa, em que essa abordagem está intimamente relacionada a uma percepção ampla e detalhada do fenômeno a ser analisado. Segundo Markoni e Lakatos (2016) “O estudo qualitativo desenvolve-se numa situação natural, oferecendo riqueza de dados descritivos, bem como focalizando a realidade de forma complexa e contextualizada”. A pesquisa foi exploratória, tipo de pesquisa a qual é desenvolvida com o “objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato e têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores” (GIL, 2007).

3.2 Material e análise dos dados

Este estudo analisou um livro de Biologia usado no ensino médio de uma escola pública estadual, situada em João Pessoa, na Paraíba. A referida escola foi o local de realização do Estágio Supervisionado obrigatório, enquanto discente do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Paraíba, contando assim com o acesso ao livro didático, como também ao acompanhamento durante as aulas.

O livro didático analisado foi o Biologia Moderna Amabis e Martho, volume 2 da Editora Moderna, dos autores José Mariano Amabis e Gilberto Rodrigues Martho, do ano de 2016, cuja análise no mesmo foi voltada a 2ª série do ensino médio, em que constam os grupos de seres vivos, incluindo os fungos, objeto de estudo da pesquisa.

O livro didático da 2ª série do Ensino médio foi analisado de forma descritiva e interpretativa. A análise foi feita no capítulo 3 do livro, no tópico 3.3 (abaixo em detalhe), onde é abordado o assunto de fungos. Portanto, analisamos textos e imagens com base em critérios como atualidade, interdisciplinaridade, clareza, contextualização e veracidade das informações, com leitura detalhada do capítulo se atentando aos conceitos, imagens, descrição delas trazendo avaliação dos critérios descritos para a compreensão do conteúdo aos alunos.

- **Capítulo analisado** (Biologia Moderna Amabis e Martho, volume 2 da Editora Moderna, dos autores José Mariano Amabis e Gilberto Rodrigues Martho, do ano de 2016

CAPÍTULO 3

CAPÍTULO 3.3: Fungos

Características gerais

A diversidade

Reprodução e ciclo de vida

Líquens e micorrizas

A importância ecológica e econômica

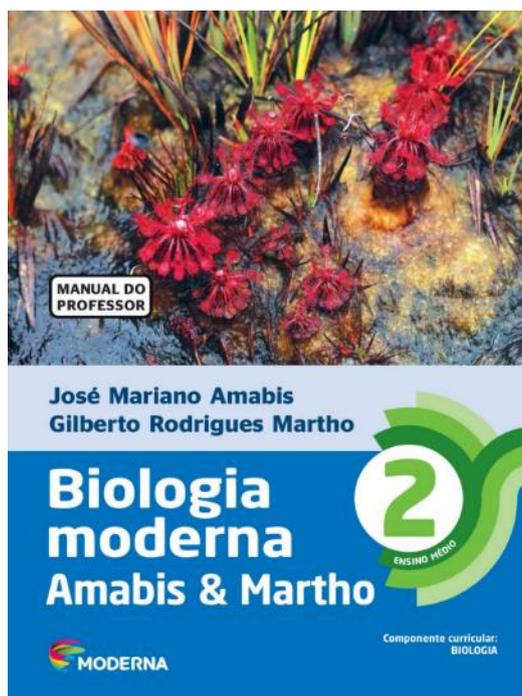
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise dos Dados

4.1.1 - Análise Descritiva

O livro didático analisado é o *Biologia Moderna* Amabis e Martho, volume 2 da editora Moderna, dos autores José Mariano Amabis e Gilberto Rodrigues Martho, o livro didático volta-se para a 2ª série do ensino médio. Especificamente no capítulo 3 do tópico 3.3 voltando-se para o assunto de fungos (Figura 1). A figura 2 mostra o sumário do referido livro, em que constam os capítulos e unidades que constituem a obra didática, com o destaque do capítulo 3 onde se apresentam os grupos dos fungos como também das algas e protozoários, os 3 grandes grupos de organismos estudados durante a 2ª série do Ensino Médio.

Figura 1: Capa do livro *Biologia Moderna* (Amabis & Martho), 2ª série do ensino médio.



Fonte: Moderna, 2016.

Figura 2: Sumário dos módulos e capítulos de todo o conteúdo do livro pesquisado, onde os grupos dos fungos encontram-se no capítulo 3.

	
MÓDULO 1 CLASSIFICAÇÃO BIOLÓGICA E OS SERES MAIS SIMPLES	10
Capítulo 1 Sistemática e classificação biológica	12
Classificação biológica: é para facilitar ou para complicar?.....	12
A importância do assunto.....	13
1.1 Fundamentos da classificação biológica	13
A classificação biológica de Linneu, 13	13
Os táxons tradicionais, 14	14
A nomenclatura binomial, 14	14
1.2 A Sistemática moderna	15
Sistemática e evolucionismo, 15	15
Filogenias, 17	17
A classificação segundo a cladística, 17	17
1.3 Quantos reinos existem?	19
Reinos Bacteria e Archaea, 20	20
Reino Protocista, 21	21
Reino Fungi, 21	21
Reino Plantae, 21	21
Reino Animalia, 21	21
Vírus, 21	21
Atividades	22
Capítulo 2 Vírus e bactérias	25
Transformando antigos inimigos em aliados.....	25
A importância do assunto.....	26
2.1 Vírus	26
Simplicidade e sofisticação, 26	26
Características gerais, 26	26
A estrutura viral, 27	27
Como os vírus se multiplicam, 27	27
Ciclo de um vírus bacteriófago, 28	28
Vírus e doenças humanas, 28	28
Transmissão de doenças virais, 28	28
Epidemias, endemias e pandemias, 29	29
Tratamento e prevenção de doenças virais, 29	29
Ciência e cidadania: Um problema mundial de saúde: gripe, 30	30
2.2 Bactérias e arqueas	32
A estrutura da célula bacteriana, 32	32
Nutrição das bactérias, 34	34
A reprodução das bactérias, 34	34
Processos de recombinação gênica em bactérias, 34	34
As arqueas, 35	35
Ciência e cidadania: A importância das bactérias para a humanidade, 36	36
Atividades	38
Capítulo 3 Algas, protozoários e fungos	41
Nossas relações com protozoístas e fungos.....	41
A importância do assunto.....	42
3.1 Algas	42
Características gerais, 42	42
A diversidade, 43	43
Reprodução e ciclo de vida, 46	46
A importância econômica, 48	48
3.2 Protozoários	48
Características gerais, 48	48
A diversidade, 49	49
Reprodução e ciclo de vida, 51	51
Ciência e cidadania: Protozoários que causam doenças humanas, 52	52
3.3 Fungos	58
Características gerais, 58	58
A diversidade, 60	60
Reprodução e ciclo de vida, 61	61
Líquens e micorizas, 63	63
A importância ecológica e econômica, 63	63
Atividades	64
MÓDULO 2 O REINO DAS PLANTAS	66
Capítulo 4 A diversidade das plantas	68
Nosso dia a dia com as plantas.....	68
A importância do assunto.....	69
4.1 Origem e evolução das plantas	69
O que caracteriza as plantas, 70	70
Origem dos grandes grupos de plantas, 70	70
4.2 Grandes grupos de plantas atuais	71
Plantas avasculares: briófitas, 72	72
Características gerais, 72	72
Reprodução e ciclo de vida, 73	73
Plantas vasculares sem sementes: pteridófitas, 74	74
Características gerais, 74	74
Reprodução e ciclo de vida, 76	76
Plantas vasculares com sementes nuas: gimnospermas, 77	77
Características gerais, 77	77
Reprodução e ciclo de vida, 78	78
Polinização e formação da semente, 81	81
Plantas vasculares com sementes em frutos: angiospermas, 82	82
Características gerais, 82	82
Reprodução e ciclo de vida, 82	82
Tendências evolutivas no ciclo de vida das plantas, 82	82
Atividades	83
Capítulo 5 Reprodução e desenvolvimento das angiospermas	85
Manchas solares e anéis de crescimento.....	85
A importância do assunto.....	86
5.1 Reprodução das angiospermas	86
Estrutura e função da flor, 86	86
Fecundação e origem da semente, 88	88
Formação do grão de pólen, 88	88
Formação do óvulo, 88	88
Polinização e dupla fecundação, 89	89
Desenvolvimento do óvulo fecundado, 90	90
Origem e função do fruto, 91	91
5.2 Desenvolvimento e componentes celulares das plantas	91
Germinação da semente, 91	91
Meristemas, 93	93

Fonte: Moderna, 2016.

CAPÍTULO 3 – Análise inicial

O capítulo 3, encontra-se na página 41, aborda um tema transversal entre algas, protozoário e fungos, importantes grupos de seres vivos com muitas particularidades específicas em cada um deles. A capa do capítulo do livro didático dá ênfase aos cogumelos com a imagem do seu corpo de frutificação (Figura 3). Porém na primeira página o tema de fungos não é tão abordado ainda, dando abertura ao assunto de algas e protozoários.

Figura 3. Início do capítulo 3, título, texto e imagens.



Nossas relações com protoctistas e fungos

Foi-se o tempo em que se questionava a importância de estudar ciências! Hoje, ninguém duvida que a educação científica é fundamental para entender a complexidade do mundo contemporâneo e exercer plenamente a cidadania. Esse fato torna-se evidente em cada tema biológico que abordamos. Este capítulo, por exemplo, trata de algas, protozoários e fungos. Será que esses seres são importantes em nossa vida?

Vamos pensar um pouco nas algas. Quem já passeou na praia certamente viu algas que lembram plantas, algumas parecidas com folhas de alface translúcidas. Algas microscópicas como essas são uma minoria no grupo: a maior parte das algas é invisível a olho nu e flutua na superfície de mares e lagos. Apesar de serem individualmente tão pequenas, a importância das algas microscópicas é enorme. Por meio da fotossíntese, essas algas captam energia da luz solar e a transformam em energia química, que permanece armazenada nas substâncias orgânicas sintetizadas por elas. Ao servir de alimento para outros seres vivos, as algas transferem parte da energia que originalmente captaram da luz solar.

Se essas algas desaparecessem, a maioria dos seres marinhos também se extinguiria. E não apenas eles! Haveria uma drástica alteração em todo o planeta. Basta lembrar que a concentração de gás oxigênio na atmosfera, em torno de 21%, mantém-se constante graças à fotossíntese realizada principalmente por algas e bactérias do fitoplâncton marinho. Sem elas, o teor de gás oxigênio declinaria e a atmosfera terrestre deixaria de ser adequada à vida da maioria das espécies, incluindo a nossa.

Protozoários são seres microscópicos, talvez por isso, menos conhecidos que as algas. Muitos deles são inofensivos, mas há espécies responsáveis por doenças como a malária, o mal de Chagas e a doença do sono, entre outras. Conhecer os hábitos desses pequenos organismos pode nos ajudar a evitar os problemas que eles podem causar.

Fonte: Moderna, 2016.

Na página seguinte, 42, é apresentado um texto introdutório aos fungos, abordando a sua importância alimentícia voltando-se para exemplos do cotidiano para melhor compreensão dos estudantes (Figura 4). Já no segundo parágrafo são apresentados aspectos negativos que podem afetar saúde e bem-estar trazendo doenças. No último parágrafo os fungos são apresentados como peça chave na decomposição e de suma importância no processo de ciclo da matéria nos diversos ambientes onde são encontrados (Figura 4).

Figura 4. Parágrafos contendo um pequeno texto no início do capítulo 3 (aspectos de importância - como alimento, causadores de doenças e conhecidos decompositores na natureza).

E os fungos, quem não conhece? Os apreciadores da boa culinária sabem como são saborosos alguns cogumelos, como os *champignons*. Certamente você também já ouviu falar de um grupo de fungos que é aliado da humanidade desde tempos antigos: as leveduras, ou fermentos, fungos microscópicos utilizados na fabricação de bebidas alcoólicas e do pão. E, já que estamos falando de culinária, não vamos esquecer dos fungos utilizados para produzir os mais variados tipos de queijo, como gorgonzola, *roquefort*, *camembert* etc.

Apesar de tantos aspectos positivos, fungos também causam doenças, algumas delas sérias. As micoses (do grego *mikos*, fungo) mais comuns são as frieiras, geralmente evitáveis com alguns cuidados simples, como enxugar bem os pés depois de lavá-los. Fungos se desenvolvem em ambientes úmidos e podem embolorar, por exemplo, roupas e acessórios de couro guardados em armários.

Mesmo essa capacidade dos fungos de deteriorar matéria orgânica tem suas vantagens: fungos decompositores e certas bactérias são os grandes recicladores da natureza. Eles decompõem os organismos mortos, libertando de seus corpos elementos químicos que serão reaproveitados por outros seres. Sem os decompositores, a Terra estaria repleta de cadáveres e faltaria matéria-prima para a renovação e a continuidade da vida. Retome e repense a pergunta feita no primeiro parágrafo deste texto: será que algas, protozoários e fungos são importantes em nossa vida?

Fonte: Moderna, 2016.

CAPÍTULO 3.3 – Análise mais detalhada

Somente a partir da página 58 no capítulo 3, item 3.3, é abordado de fato o assunto Fungos, trazendo as suas características gerais. O texto apresenta um breve resumo de suas características, locais onde vivem e seus representantes. A página contém muitas imagens para ilustrar os representantes do reino Fungi, todas elas classificando as espécies devidamente especificadas.

Figura 5. Início do capítulo 3.3, mostrando texto, características gerais e imagens em detalhes.

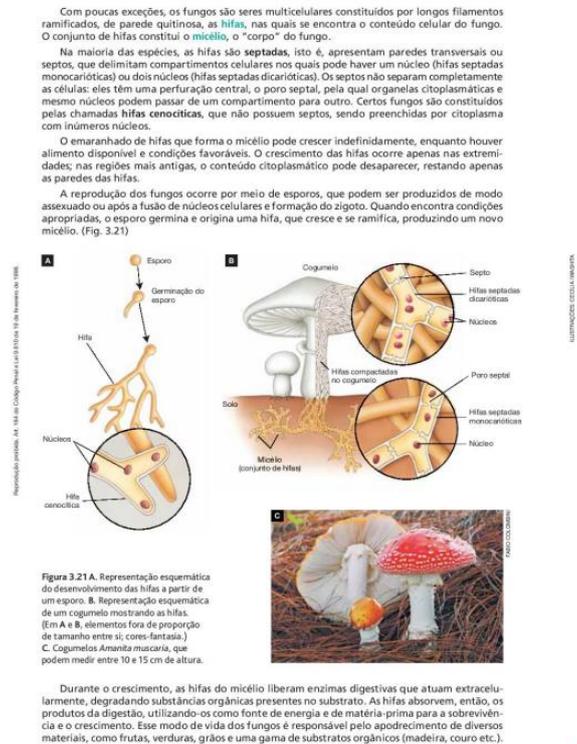


Fonte: Moderna, 2016.

Na página 59, é apresentada a estrutura dos fungos, sendo seres multicelulares e contendo conjunto de hifas que formam os micélios, estrutura presente no subsolo.

Diferença entre hifas septadas e cenocíticas, contendo imagens representativas das hifas e de um corpo de frutificação. Na página também é abordado inicialmente a forma de reprodução dos fungos, sendo sexuadas e assexuadas. é apresentado também a forma de alimentação como fonte de energia para reprodução e crescimento. A figura 6 a seguir apresenta outras características gerais e imagens diversas dos grupos.

Figura 6. Detalhe da 2ª página do capítulo, com texto, características gerais e imagens.



Fonte: Moderna, 2016.

Na página 60 é discutida a quantidade estimativa de fungos descritos na atualidade da época, e a devida classificação dos filos no reino Fungi, sendo eles 4 filos: Chytridiomycota, Zygomycota, Ascomycota e Basidiomycota. Com estruturas diversificadas, ambiente em que vivem, tipos de reprodução e exemplos básicos voltados a realidade dos estudantes, são apresentadas imagens de exemplo de fungos para melhora compreensão e visualização. A figura 7 apresenta mais uma amostra desses aspectos característicos dos grupos de fungos.

Figura 7. Detalhe da 3ª página do capítulo, com texto, sobre a diversidade dos grupos de fungos.

A diversidade

Há cerca de 60 mil espécies de fungo descritas pelos especialistas, mas estima-se que exista pelo menos 1 milhão de espécies por ser descobertas. Uma classificação moderna agrupa os fungos em quatro filos: Chytridiomycota, Zygomycota, Ascomycota e Basidiomycota. Nos dois últimos grupos, muitas espécies formam estruturas reprodutivas denominadas **corpos de frutificação**, constituídos por hifas especiais densamente aglomeradas e nas quais ocorre a meiose, com formação de esporos sexuais.

Os **quitrídiomycetos**, ou quitrídios – filo **Chytridiomycota** –, vivem em ambientes terrestres ou de água doce, com poucas espécies marinhas. Podem ser unicelulares ou multicelulares e sua principal substância de reserva, como nos demais fungos e em animais, é o glicogênio, um polissacarídeo.

A maioria dos quitrídios é saprofágica; há espécies parasitas de plantas, de algas, de protozoários e de animais. Um exemplo de quitrídio parasita é *Batrachochytrium dendrobatidis*, apontado como o responsável pelo desaparecimento de anfíbios em vários continentes e cuja ocorrência já foi relatada no Brasil.

Os **zigomicetos** – filo **Zygomycota** – são fungos dotados de hifas cenocíticas e que não formam corpo de frutificação. Um representante do grupo é *Rhizopus stolonifer*, bolor que cresce sobre superfícies de alimentos ricos em carboidratos, como pão, frutas e verduras. Certos zigomicetos parasitam plantas, protozoários, vermes e insetos; algumas espécies podem causar infecções em seres humanos. (Fig. 3.22)

Os **ascomicetos** – filo **Ascomycota** – caracterizam-se pela presença de ascos (do grego askos, bolsa, odre), estruturas especializadas onde se formam esporos sexuais, os ascósporos. Um conhecido ascomiceto, embora não seja o mais típico do grupo, é a levedura *Saccharomyces cerevisiae*, o popular fermento de padaria ou fermento biológico. Os ascomicetos constituem cerca de metade das espécies descritas de fungo.

Em muitas espécies de ascomicetos, os ascos localizam-se em corpos de frutificação compactos, os ascocarpos. Em algumas espécies, o ascocarpo é comestível e utilizado em culinária.

Certos ascomicetos vivem em associações mutualísticas com algas ou cianobactérias, formando **liques** (veja mais adiante).

Os **basidiomicetos** – filo **Basidiomycota** – são fungos que apresentam basídios, estruturas especializadas nas quais se formam esporos sexuais, os basidiósporos.

A maioria dos basidiomicetos forma corpos de frutificação denominados **basidiocarpos**, conhecidos popularmente como **cogumelos**. Há diversas espécies cujos basidiocarpos são comestíveis e alguns são largamente empregados em culinária, entre eles os cogumelos do gênero *Agaricus*, os *champignons*. (Fig. 3.23)

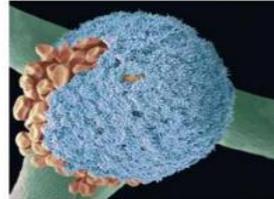


Figura 3.22 Fotomicrografia de *Rhizopus stolonifer*, mostrando hifas (em verde) com esporângios (em azul), nas quais se formam os esporos (em marrom). (Microscópio eletrônico de varredura; aumento = 880 \times ; cores artificiais.)



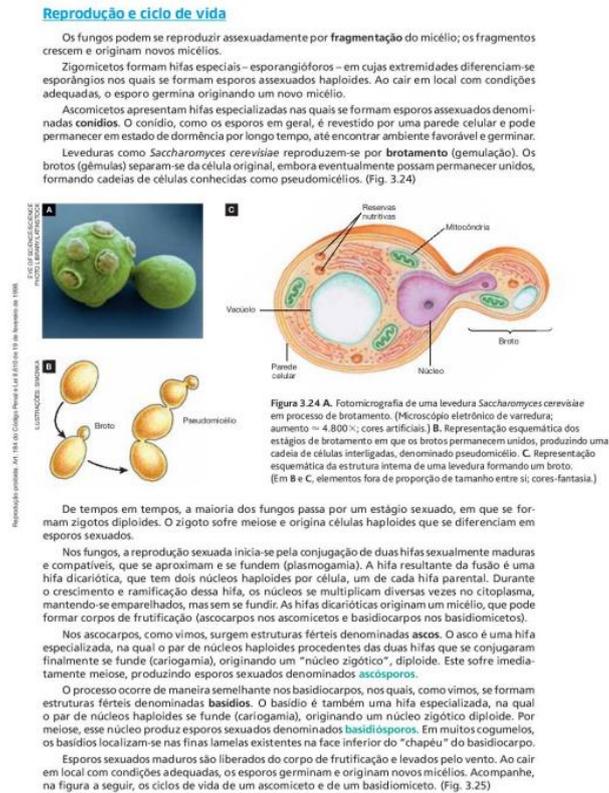
Figura 3.23 A. Corpos de frutificação do basidiomiceto *Agaricus campestris* (filo Basidiomycota) conhecido como *champignon*, muito utilizado em culinária (tem aproximadamente 10 cm de diâmetro). B. Corpos de frutificação de ascomiceto *Morchella esculenta* (filo Ascomycota), um fungo comestível apreciado na alta gastronomia (tem cerca de 15 cm de altura).



Fonte: Moderna, 2016.

Na página 61 é apresentado a reprodução e ciclo de vida dos fungos, diferenciando seus tipos de reprodução por filos. As imagens presentes são de exemplos de brotamento, reprodução assexuada, sendo em seguida representada pela figura 8.

Figura 8. Detalhe da 4ª página do capítulo, com texto de imagens, reprodução e ciclo de vida.



Fonte: Moderna, 2016.

A página 62 apresenta imagem esquemática do processo de reprodução sexuada dos fungos ascomiceto e basidiomicetos, sendo seguida abaixo com a figura 9.

Na última página do capítulo, 63, é apresentada a relação simbiótica entre fungos, algas e plantas, sendo elas as relações que formam os líquens e as micorrizas. E logo abaixo um texto curto sobre a importância ecológica e econômica dos fungos (Figura 10).

Figura 9. Detalhe da 5ª página do capítulo, com esquema de reprodução sexuada.

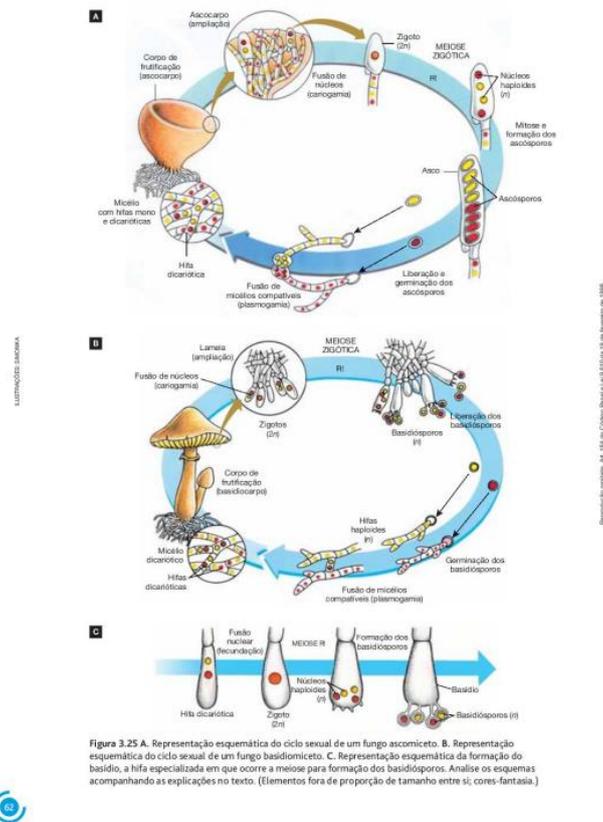
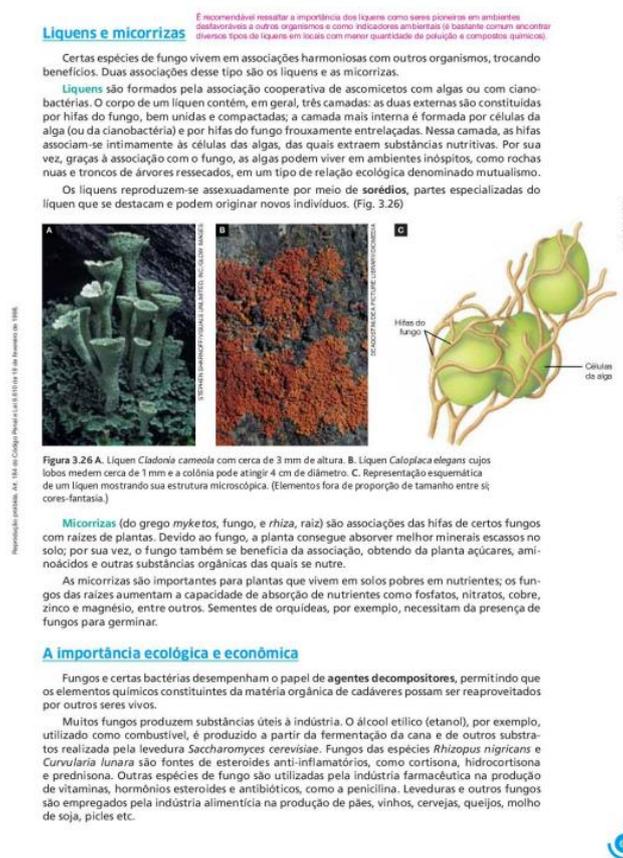


Figura 10. Detalhe da 6ª página do capítulo, trazendo texto explicativo sobre relações simbióticas e importância dos fungos, texto, imagens.



Fonte: Moderna, 2016.

4.2 - Análise Interpretativa

Ao analisar o capítulo em estudo, verificou-se a divergência de informações e a superficialidade do conteúdo, De acordo com Silva e Menolli Jr. (2017), a abordagem dos fungos em livros didáticos do ensino médio ainda apresentam muitas lacunas.

O assunto de fungos situa-se no capítulo 3 do livro, dando início no item 3.3 antecedendo o conteúdo de algas e protozoários, a imagem que ilustra o início do capítulo é um fungo, um cogumelo, ou seja, um corpo de frutificação, porém sem a devida nomenclatura do mesmo onde seria de suma importância a classificação das espécies a tom de sanar a curiosidade dos alunos.

Ao iniciar abordagem do tema no livro didático é tratada as características gerais dos fungos, contextualizando-os como seres eucarióticos e heterotróficos, situando local onde vivem e dando exemplos de representantes dos fungos com imagens para ilustração,

todas as imagens são devidamente especificadas contendo o nome das espécies que se tratam.

Na página a seguir é apresentado os fungos como seres multicelulares constituídos por filamentos, denominados de hifas e o seu conjunto formam os micélios, estrutura contida no subsolo e de enorme dimensão. Suas questões de reprodução podendo ser assexuada ou sexuada, a página traz poucas informações ao respeito do mecanismo de reprodução dos fungos. Imagens que demonstram a estrutura de um corpo de frutificação são apresentados e classificados, porém com poucas informações, demonstrando seu micélio e hifas, podendo ser cenocíticas ou septadas. A imagem presente do cogumelo na página é a *Amanita muscaria*, ilustrando um corpo de frutificação, porém a informação voltando-se a ser um fungo tóxico para consumo de seres humanos é inexistente, deixando esta lacuna.

Ao entrar no tópico da sua diversidade são apresentados a quantidade estimada dos representantes do reino Fungi (porém este número tem aumentado com o passar do tempo).

São apresentados os 4 filos: Chytridiomycota, Zygomycota, Ascomycota e Basidiomycota, na apresentação do local de vivência do filo Chytridiomycota traz a informação que divergem da realidade onde no livro traz que eles vivem em ambientes terrestres com poucas espécies marinhas, sendo que na realidade este filo é predominantemente aquático. Ou seja, existem essas desinformações contidas no livro.

O livro segue com suas informações acerca da reprodução e ciclo de vida dos fungos, reprodução sexuada e assexuada fazem parte dependendo do filo ou espécie, imagens do ciclo reprodutivo complementam as informações trazendo para os alunos uma melhor visualização de todo o ciclo.

A apresentação da associação simbiótica dos fungos com as algas e as plantas estão presentes do livro, sendo elas os líquens e as micorrizas, demonstrando a importância desta junção.

O capítulo é finalizado com apenas dois parágrafos apresentando a importância ecológica e econômica dos fungos, seu papel como agente decompositor da matéria e ciclador dos nutrientes no meio ambiente. O *Penicilium* ao qual a partir de um fungo foi possível produzir o antibiótico penicilina, porém ele não apresenta o nome específico do fungo em questão, sua importância na indústria farmacêutica e alimentar para a produção de pães, vinhos, álcool etílico e afins.

Fica explícito diante do conteúdo que é apresentado para os alunos do ensino médio a respeito do reino Fungi, onde o básico é apresentado, porém existem poucas informações a respeito da diversidade dos fungos, suas aplicabilidades e sua importância para o meio ambiente, e mais importante como este conteúdo apreendido pode ter aplicabilidade direta para a transformação e trazer impactos positivos aos alunos, tendo como aliado o reino Fungi que é tão vasto e capaz de reaproveitar e transformar a existência.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O livro didático analisado é da Editora Moderna (Biologia Moderna) com o componente curricular de Biologia dos autores Amabis e Martho, voltando-se para o capítulo 3, item 3.3 contém uma apresentação do assunto de fungos para os alunos do ensino médio com algumas lacunas e sem explorar todo o potencial do reino Fungi.

Traz informações básicas e com algumas divergências no conteúdo, provavelmente por estar desatualizado e sabemos que as mudanças e descobertas de novas espécies ocorrem constantemente.

O conteúdo é bem ilustrado e traz no rodapé das imagens a nomenclatura das especificadas das espécies, contém uma linguagem acessível para os alunos do ensino médio, porém não abrange em sua totalidade a importância e o poder de transformação no meio ambiente e adjacentes voltados aos fungos.

Fica a sugestão de atualização dos livros didáticos, para que tragam novas informações atualizadas do número crescente de espécies contidas no meio, e um conteúdo mais amplo apresentando de fato todas as particularidades dos fungos enquanto benéficos e malefícios para o ser humano, que vai desde sua benéfico enquanto componente importante para produção de antibióticos, valor nutricional, potencial terapêutico, uso ancestrais e aos malefícios que podem ser causados por algumas espécies de fungos.

Assim, o livro traz uma base de conhecimento inicial, mas falha em promover um incentivo que aguace as curiosidades dos estudantes do ensino médio, para que desenvolvam a construção da consciência crítica e ambiental.

REFERÊNCIAS

- GARCIA, P.; BIZZO, N. *Ciências: fácil ou difícil?*. São Paulo: Contexto, 2012
- BRANDÃO, C. H. *O livro didático no ensino de ciências*. São Paulo: Cortez, 2012.
- SOUZA, R. A.; BATINGA, L. R. *Educação ambiental e o uso do livro didático*. Recife: Edupe, 2022.
- MARQUES, L. A.; MARTINS, I. *A abordagem dos fungos no ensino de ciências: uma análise crítica*. Curitiba: Editora da UFPR, 2014.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. *Fundamentos de metodologia científica*. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2016.
- GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007
- AMBROSIO, Isabel Cristina Marquete. A importância dos fungos decompositores para a natureza e para o ser humano. *Diário Educativo Paraná*, 2010.
- ALEXOPOULOS, C. J.; MIMS, C. W.; BLACK, M. W. *Introductory Mycology*. 4. ed. New York: John Wiley & Sons, 1996.
- BRANDÃO, Jefferson Dagmar Pessoa. O papel do livro didático no processo de ensino-aprendizagem. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2012.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Promulgada em 05 de outubro de 1988.
- BRASIL. Ministério da Educação. (2024) **PNLD 2024: Ciências – Guia de Livros Didáticos**. Brasília.
- GARCIA, Paulo Sérgio e BIZZO, Nélio Marco Vincenzo. **As motivações de professores de ciências para a formação contínua a distância**. Revista Educação em Questão, v. 44, n. 30, p. 165-194, 2012. Tradução.
- GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Editora Atlas, 2002.
- HAWKSWORTH, D. L.; LÜCKING, R. Fungal diversity revisited: 2.2 to 3.8 million species. *Microbiology Spectrum*, v. 5, n. 4, p. 1–17, 2017.
- MANTOVANI, K. P. **Programa Nacional do Livro Didático-PNLD: impactos na qualidade do ensino público**. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- NASCIMENTO, G. G de O. **O Livro Didático no Ensino de Biologia**. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Educação – Universidade de Brasília. 2002.

SILVA, A. da C.; MENOLLI JUNIOR, N. M. Análise do conteúdo de fungos nos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. *Revista Ciências & Ideias*, v. 7, n. 3, p. 235–273, 2017..

SILVA, A. F.; MENOLLI JUNIOR, N. Análise do conteúdo de fungos nos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. *Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)*, v. 10, n. 19, p. 69-80, 2017.

SOUZA, R. A.; BATINGA, L. R. *Educação ambiental e o uso do livro didático*. Recife: Edupe, 2022.