



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS DE FLORIANÓPOLIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA

Deliane de Abreu Lehrbach

**Micologia nos livros didáticos do Ensino Médio: a concepção dos
estudantes e a necessidade de práticas pedagógicas complementares**

FLORIANÓPOLIS

2019

Deliane de Abreu Lehrbach

Micologia nos livros didáticos do Ensino Médio: a concepção dos estudantes e a necessidade de práticas pedagógicas complementares

Dissertação submetida ao Programa Nacional Profbio da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Mestre em Biologia.

Orientador: Prof. Dr. Elisandro Ricardo Drechsler dos Santos.

Co-orientador: Prof. Dr. Marcelo D'Aquino Rosa

FLORIANÓPOLIS

2019

Ficha de identificação da obra

Lehrbach, Deliane de Abreu

Micologia nos livros didáticos do ensino médio: a concepção dos estudantes e a necessidade de práticas pedagógicas complementares. / Deliane de Abreu Lehrbach ; orientador, Elisandro Ricardo Drechsler dos Santos, coorientador, Marcelo D'Aquino Rosa, 2019.

124 p.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em , Florianópolis, 2019.

Inclui referências.

1. . 2. Analisar a abordagem da temática Micologia em LD de Biologia aprovados no PNLD de 2018 para o EM;. 3. Caracterizar se há ampliação do conhecimento dos alunos que utilizam essa ferramenta pedagógica.. I. Drechsler dos Santos, Elisandro Ricardo. II. Rosa, Marcelo D'Aquino. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em . IV. Título.

Deliane de Abreu Lehrbach

Micologia nos livros didáticos do Ensino Médio: a concepção dos estudantes e a necessidade de práticas pedagógicas complementares

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Dr. Elisandro Ricardo Drechsler dos Santos
Universidade Federal de Santa Catarina

Profa. Dra. Marina Bazzo de Espíndola
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Aristóteles Góes Neto
Universidade Federal de Minas Gerais

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de Mestre em Biologia obtido pelo Programa Nacional Profbio.

Prof. Dr. Carlos Pinto
Coordenador do Programa

Prof. Dr. Elisandro Ricardo Drechsler dos Santos
Orientador

Florianópolis, 11 de setembro de 2019.

Este trabalho é dedicado a minha família e a todos aqueles que de alguma forma estiveram e estão próximos de mim, fazendo esta vida valer cada vez mais a pena.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a minha família pelo apoio durante esta jornada.

Agradeço também aos meus queridos alunos. Espero que vocês acreditem que é possível o aluno de escolha pública chegar a uma universidade de qualidade, mesmo diante de tantas barreiras.

Agradeço as minhas amigas e parceiras desta jornada, Andreza, Marilete e Simone, vocês tornaram o caminho mais suave.

Ao meu orientador Prof. Dr. Elisandro Ricardo Drechsler dos Santos e ao meu co-orientador Prof. Dr. Marcelo D'Aquino Rosa, não há palavras para agradecer toda dedicação e respeito que vocês tiveram comigo durante todo processo de pesquisa. Obrigado pelo apoio e paciência ao longo da elaboração deste trabalho.

Agradeço especialmente ao coordenador do curso ProfBio na UFSC, Prof. Dr. Carlos Pinto por ter conduzido com ética e sabedoria toda trajetória.

Obrigado especial a duas professoras, Prof. Dr^a Yara Muniz e Prof. Dr^a Evelise Nazari que me acolheram em momentos difíceis, sempre me dando força e me fazendo acreditar que este dia chegaria.

Também gostaria de deixar um agradecimento especial a instituição de ensino UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina, por possibilitar a execução deste trabalho científico. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES).

E a todas as pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para a realização da minha pesquisa.

“O fundamental é que professor e alunos saibam que a postura deles é dialógica. Aberta, curiosa, indagadora e não apassivada...” (Paulo Freire, 1996).

RESUMO

Passamos muito tempo na escola, como alunos, pais, irmãos de alguma criança em idade escolar, ou ainda, se escolhermos o ofício de professor. Temos a expectativa de que a escola transforma a sociedade. Para que a mudança almejada aconteça é necessário que as informações sejam disponibilizadas aos alunos. Esta pesquisa apresenta uma investigação sobre como a temática Micologia é apresentada nos Livros Didáticos (LD) de Biologia do Ensino Médio (EM), bem como caracterizar se há ampliação do conhecimento dos alunos que utilizam essa ferramenta pedagógica. A escolha do tema teve sua relevância pautada em dois aspectos: na importância da temática dos fungos nas ciências da natureza, porém historicamente negligenciados no contexto escolar, também da relevância que os LD têm enquanto ferramenta pedagógica, amplamente utilizada em escolas públicas de todo país. Primeiramente, foi aplicado um questionário para diagnosticar que saberes os alunos de uma turma de 2º ano do EM possuíam sobre a temática Micologia antes do contato destes com o LD. Após a apresentação da temática pela professora, baseado no LD dos sujeitos da pesquisa (alunos), foi aplicado um segundo questionário para reconhecer se houve ampliação do conhecimento sobre o tema pelos alunos. Paralelamente, foi avaliado como o conteúdo de Micologia é abordado nos LD de Biologia do EM baseado nos fundamentos e critérios (textos, imagens, atividades, contextualização, multidisciplinaridade, práticas) provenientes de literatura ou que foram adaptados especificamente para esta pesquisa. Os resultados apontam que a maioria dos LD fragmenta o conteúdo, não aprofundam a temática, dispõe de pouca interdisciplinaridade e contextualização. Esse fato tem repercutido negativamente no aprendizado dos alunos. É necessário preparar os professores para escolherem os LD, mas que não o utilizem como “guia” das aulas. Desafios na apresentação da temática Micologia são impostos a nós professores. Diante destas necessidades são sugeridas, no final da pesquisa, atividades investigativas sobre a temática Micologia para aproximar os alunos da realidade científica por meio da solução de problemas e da contextualização da temática.

Palavras-chave: Análise de Conteúdo, Micologia, Ensino Médio, Livro Didático de Biologia.

ABSTRACT

We spend a lot of time at school, as students, parents, siblings of some school-age child, or if we choose the teaching profession. We expect the school to transform society. For the desired change to take place, information must be made available to students. This research presents an investigation on how the theme Mycology is presented in High School Biology Textbooks (LD), as well as characterize if there is broadening the knowledge of students who use this pedagogical tool. The choice of the theme had its relevance based on two aspects: the importance of the theme of fungi in the natural sciences, but historically neglected in the school context, and also the relevance that LD have as a pedagogical tool, widely used in public schools across the country. First, a questionnaire was applied to diagnose that knowing the students of a 2nd year MS class had the theme Mycology before their contact with LD. After the presentation of the theme by the teacher, based on the LD of the research subjects (students), a second questionnaire was applied to recognize if there was expansion of knowledge on the subject by the students. At the same time, it was evaluated how the content of Mycology is approached in MS Biology LD based on the foundations and criteria (texts, images, activities, contextualization, multidisciplinary, practices) from the literature or that were specifically adapted for this research. The results indicate that most LD fragment the content, do not deepen the theme, have little interdisciplinarity and contextualization. This fact has had a negative impact on students' learning. Teachers need to be prepared to choose LD but not use it as a "guide" to classes. Challenges in presenting the theme Mycology are imposed on us teachers. Given these needs, at the end of the research, investigative activities on the theme Mycology are suggested to bring students closer to scientific reality through problem solving and contextualization of the theme.

Keywords: Content Analysis, Mycology, High School, Biology Didactic Book.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Capas dos Livros Didáticos, cujos conteúdos de Micologia foram analisados: Livro 1-10 (L1-10).....	37
Figura 2 – Imagens da obra analisada (L1), indicando erro conceitual abordado no 1º ano do EM.....	63
Figura 3 – Imagens da obra analisada (L1), indicando erro na temática abordada no 1º ano do EM.....	63
Figura 4 – Imagem da obra analisada (L2), indicando articulação entre as temáticas: Botânica, Ecologia e Micologia.....	64
Figura 5 – Imagem da obra analisada (L3), indicando erros conceituais: micélio vegetativo.....	66
Figura 6 – Imagem da obra analisada (L3), indicando erros conceituais: corpos de frutificação.....	66
Figura 7 – Imagem da obra analisada (L4), indicando erro conceitual: corpos de frutificação.....	67
Figura 8 – Imagem da obra analisada (L4), indicando erro conceitual: basidiocarpos	67
Figura 9 – Imagem da obra analisada (L5), indicando erros conceituais: basidiocarpo e micélio vegetativo.....	68
Figura 10 – Imagem da obra analisada (L5), indicando erros conceituais: <i>Deuteromycota</i> (sufixo errado).....	68
Figura 11 – Imagem da obra analisada (L5), indicando erros conceituais: corpos de frutificação.....	69
Figura 12 – Imagem da obra analisada (L7), indicando erro conceitual: corpos de frutificação.....	71
Figura 13 – Imagem da obra analisada (L9), indicando erro conceitual: reprodução sexuada (hifas diplóides) e corpos de frutificação.....	72
Figura 14 – Imagem da obra analisada (L1), indicando células de hifas na cor verde	75
Figura 15 – Imagem da obra analisada (L2), erro conceitual Basidioma liberando basiodiósporos referenciado como Esporângios.....	76

Figura 16 – Imagem da obra analisada (L3), apresenta erro na imagem quando sugere micélio vegetativo.....	77
Figura 17 – Imagem da obra analisada (L3), apresenta erro na imagem quando sugere esquema reprodutivo aparentando ciclo sexuado com maior duração do que ciclo assexuado.....	77
Figura 18 – Imagem da obra analisada (L4). Imagens bem apresentadas ao longo dos textos.....	77
Figura 19 – Imagem da obra analisada (L5). Erro conceitual apresentado: ascocarpo e ascósporos.....	78
Figura 20 – Imagens da obra analisada (L8), indicando erro conceitual: corpos de frutificação e basidiocarpo.....	79
Figura 21 – Imagem da obra analisada (L10), indicando erro conceitual: ascocarpo.....	79
Figura 22 – Imagem da obra analisada (L10), indicando erro conceitual: basidiocarpo	60

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Questionário 1: Questões para análise das concepções prévias dos alunos sobre a temática Micologia <i>antes do uso do Livro Didático</i>	32
Quadro 2 – Questionário 2: Questões para análise das concepções dos alunos sobre a temática Micologia <i>após o uso do Livro Didático</i>	35
Quadro 3 – Livros Didáticos que compuseram o objeto de análise dessa pesquisa	36
Quadro 4 – Respostas dos alunos para a questão1 do questionário 1. (Não-estruturada).....	42
Quadro 5 – Respostas dos alunos para questão 2 do questionário 1. (Não-estruturada).....	43
Quadro 6 – Compilado das respostas das questões 3 à 9 do questionário.....	46
Quadro 7 – Respostas dos alunos para questão 1 do questionário	53
Quadro 8 – Respostas dos alunos para questão 2 do questionário	55
Quadro 9 – Respostas dos alunos para questão 3 do questionário	57
Quadro 10 – Respostas dos alunos para questão 4 do questionário	59
Quadro 11 – Sugestões de práticas investigativas para a temática Micologia.....	90

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Respostas dos alunos para a questão 1 do questionário 1: O que são fungos?.....	43
Gráfico 2 - Respostas dos alunos para questão 2 do questionário 1: Fungos auxiliam ou prejudicam o ambiente e o homem?.....	44
Gráfico 3 - Compilado das respostas das questões 3 à 9 do questionário 1: Você conhece algum alimento ou medicamento produzido por fungos?.....	47
Gráfico 4 - Compilado das respostas das questões 3 à 9 do questionário 1: Você sabe de alguma doença humana causada por fungos?.....	47
Gráfico 5 - Compilado das respostas das questões 3 à 9 do questionário 1: Você já ouviu falar em penicilina e sabe para que serve?.....	48
Gráfico 6 - Compilado das respostas das questões 3 à 9 do questionário 1: Você sabe qual função ecológica dos fungos?.....	48
Gráfico 7 - Respostas dos alunos para questão 1 do questionário 2: O que você aprendeu ou ampliou de conhecimento lendo sobre os fungos no LD?.....	54
Gráfico 8 - Respostas dos alunos para questão 2 do questionário 2: O que você sugere como sendo principal contribuição dos fungos nos ecossistemas e na sociedade?.....	56
Gráfico 9 - Respostas dos alunos para questão 2 do questionário 2: O que você sugere como sendo principal contribuição dos fungos nos ecossistemas e na sociedade?.....	58
Gráfico 10 - Gráfico 9 - Gráfico 8 - Respostas dos alunos para questão 2 do questionário 2: O que você sugere como sendo principal contribuição dos fungos nos ecossistemas e na sociedade?.....	60

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

DCNEM – Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

EM – Ensino Médio

IBCEC – Instituto Brasileiro De Educação, Ciências e Cultura

LD – Livros didáticos

LDB – Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional

MEC – Ministério da Educação

PNLD – Programa Nacional do Livro Didático

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
1.1 O PAPEL DOS LIVROS DIDÁTICOS NA ESCOLA E NO ENSINO DE BIOLOGIA.....	18
1.1.1 Contexto da Investigação	18
1.1.2 O Programa Nacional do Livro Didático	21
1.2 O CONTEÚDO DE MICOLOGIA.....	22
1.3 O CONTEÚDO DE MICOLOGIA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA.....	26
2 OBJETIVO GERAL	29
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	29
3 PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA	30
3.1 LOCAL DE REALIZAÇÃO DA PESQUISA.....	30
3.2. DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	30
3.2.1 Questionário de concepções prévias dos alunos sobre Micologia	32
3.2.2 Questionário de concepções após o uso do Livro Didático	34
3.2.3 Metodologia para análise do conteúdo Micologia nos Livros Didáticos do Ensino Médio	35
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	42
4.1. REGISTRO E ANÁLISE DAS RESPOSTAS DAS CONCEPÇÕES	42
4.1.1 Prévias dos Alunos	42
4.2 REGISTRO E ANÁLISE DAS CONCEPÇÕES DOS ALUNOS APÓS O USO DO LIVRO DIDÁTICO	52
4.3 ANÁLISES DO CONTEÚDO MICOLOGIA NOS LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO.....	61
4.3.1 Análise da temática micologia nos livros didáticos de Biologia distribuídos pelo PNLD 2018	61
5 SUGESTÕES DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS INVESTIGATIVAS	89

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	93
REFERÊNCIAS.....	97
APÊNDICES	107
Apêndice A – Proposta de questionário de avaliação das concepções prévias dos alunos sobre Micologia	108
Apêndice B – Proposta teste que será aplicado aos alunos após o uso do Livro Didático	110
Apêndice C – TERMO DE ASSENTIMENTO INFORMADO LIVRE E ESCLARECIDO (TAILE).....	111
Apêndice D – Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	116
ANEXO	122
Anexo A – Primeira página da autorização do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFSC para a coleta dos dados de pesquisa.	123

1 INTRODUÇÃO

O alcance dos (LD), tanto geograficamente como pedagogicamente é ilimitado, tendo em vista que esta é a ferramenta pedagógica disponível para as escolas públicas de todo país. Historicamente, os LD surgem no país, ainda no séc. XIX e de uso exclusivo de docentes, para suprir uma deficiência na formação destes (BAGANHA, 2010). Nesse cenário os LD repassam não somente conteúdos, como também métodos, e os docentes, em contrapartida, são responsáveis pelo sucesso das obras (BITTENCOURT, 2008). No início do séc. XX os LD são ampliados para o uso dos alunos, porém as obras continuam fortemente influenciadas pelo contexto histórico nacional e mundial (ROMANATTO, 1987).

Desde então, a esfera pública federal avança em estratégias para beneficiar escolas públicas com esse material, através de programas como o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), Brasil (2018). No entanto, o que se revela nesse panorama é que muitos professores se tornaram seguidores fieis desse material, por ser, muitas vezes, a único recurso pedagógico disponível nas escolas públicas (CARNEIRO; SANTOS; MÓL, 2005; BATISTA, 2011).

Nesse sentido, esta pesquisa busca analisar como o conteúdo de Micologia é abordado nos LD de Biologia do Ensino Médio (EM). De modo constante, é percebido que nos LD há uma fragmentação de conteúdos, em que as áreas de conhecimento das Ciências de referência (Biologia, Física, Química, Geociências, Astronomia) estão compartimentalizadas, impedindo a visão holística dos fenômenos e dificultando a contextualização das situações por parte dos alunos (GRAMOWSKI; DELIZOICOV; MAESTRELLI, 2014).

Percebe-se também o desaparecimento de LD que tratam alguns temas com amplitude, pois há uma excessiva diluição de fontes de conhecimento, reduzindo conteúdos para torná-los acessíveis a compreensão dos alunos. Contudo o que se tem percebido são alunos com lacunas de conhecimento (ROMANATTO, 1987). Em relação ao tema Micologia, essa situação não é diferente. Pode-se mencionar a pouca relação de Micologia e Evolução nos LD, evidenciando a falta de articulação

entre conteúdos de Biologia e a superficialidade com que os LD tratam temas como a importância ambiental dos fungos.

Dessa maneira, novas estratégias para analisar os conteúdos dos LD de Biologia são necessárias, assim como analisar a prévia concepção dos alunos sobre o tema e qual evolução da aprendizagem depois do contato com o LD.

Por fim, se encerra essa pesquisa com sugestões de estratégias diversificadas de aprendizado, com enfoque em investigação, já que não temos um cenário homogêneo na escola, em que todos os alunos aprendem tudo a todo tempo e do mesmo modo (KLIEBARD, 2011).

1.1 O PAPEL DOS LIVROS DIDÁTICOS NA ESCOLA E NO ENSINO DE BIOLOGIA

1.1.1 Contexto da Investigação

Entre tantos outros meios pedagógicos, escolheu-se avaliar os LD de Biologia do EM, porque esses se constituem em importante ferramenta de ensino e aprendizagem, além de principal recurso pedagógico das escolas públicas brasileiras (CARNEIRO; SANTOS; MÓL, 2005). Mesmo com todo avanço tecnológico, não vislumbramos um futuro nas escolas sem LD, portanto sua eficiência depende de adequada escolha e utilização desse material por parte dos professores (ROMANATTO, 1987). Sobre o papel dos LD no cenário escolar, Megid Netto e Fracalanza (2006) nos apontam alguns elementos, como: direcionar o currículo, material de apoio a professores e alunos, fonte de informações e pesquisas, recurso para auxiliar docente na organização de métodos de ensino e mediador entre os saberes escolares.

Segundo o Secretário de Educação Básica do Ministério da Educação (MEC), que fez questão de ressaltar, no dia 08 de fevereiro de 2018, em audiência pública aberta a toda a sociedade e com transmissão ao vivo pela internet¹, a importância do LD para o processo de ensino e aprendizagem: “Essa é a principal estratégia de chegada do Ministério da Educação na sala de aula. Não tem nada

¹. Disponível em: <http://www.fnnde.gov.br/acesso-a-informacao/institucional/area-de-imprensa>. Acesso: 06/01/2018 às 18h11min.

mais poderoso e efetivo que o programa do Livro Didático”, afirmou. Em seguida o secretário enumerou os objetivos principais do PNLD: “Aprimorar o processo de ensino e aprendizagem, garantir material didático de qualidade e apoiar a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).”

O governo brasileiro, mesmo diante de carências generalizadas de nossa sociedade, dispensa muito dinheiro para adquirir os livros didáticos, como se esses por si só resolvessem os problemas referentes à educação (BATISTA, 2011). Devido à tamanha responsabilidade que os LD detêm, é que eles devem primar por exatidão de conceitos, manterem-se atualizados, atender necessidades e interesses de alunos e professores, desenvolver competências e habilidades e possibilitar a criticidade dos alunos diante das informações (ROMANATTO, 1987). O aprendizado apoiado na compreensão e não na memorização (ROMANATTO, 1987). Ainda para o autor, o aprendizado envolve mudança de comportamento, que os LD não devam somente solucionar problemas, mas também propô-los e que a ciência é fruto da concepção humana, em constante desenvolvimento e aperfeiçoamento (ROMANATTO, 1987).

Para Choppin (2004), o papel dos LD é favorecer ao aluno o acesso ao conhecimento cientificamente elaborado e, em complemento a essa ideia, Baganha (2010) nos propõe que não há conhecimento científico definitivo, pronto e verdadeiro.

O ensino de Biologia enquanto disciplina obrigatória para o EM, se firma na década de 70 quando novas diretrizes surgem para organização curricular. De acordo com Barra e Lorenz (1986, p. 1979) apud Baganha (2010): [...] “Já no 2º grau, as matérias devem ser desenvolvidas sob a forma de disciplina e a aprendizagem se desenvolverá predominantemente sobre conhecimentos sistemáticos, aparecendo, então, disciplinas como biologia, física, química”.

Essas reformulações curriculares atraíram muitos alunos para escola, porém não havia preparo docente para atender essa demanda. Destacam-se três marcos importantes para o LD: a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) 9394/96, que institui ao Estado a obrigatoriedade em suprir as demandas da escola

com material didático. De acordo com o Artigo 4 da Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional (LDB):

O dever do Estado com educação escolar pública será efetivado mediante a garantia de: VIII - atendimento ao educando, em todas as etapas da educação básica, por meio de programas suplementares de material didático-escolar, transporte, alimentação e assistência à saúde; (BRASIL, 1996, s/p).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) (BRASIL, 2000) concretizam as intenções educativas em termos de capacidades que devem ser desenvolvidas pelos alunos ao longo da escolaridade, no que tange:

A aprendizagem de concepções científicas atualizadas do mundo físico e natural e o desenvolvimento de estratégias de trabalho centradas na solução de problemas é finalidade da área, de forma a aproximar o educando do trabalho de investigação científica e tecnológica, como atividades institucionalizadas de produção de conhecimentos, bens e serviços (BRASIL, 2000, p. 20).

Por sua vez, o Artigo 13 das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) (Resolução 9 CNE/CEB nº 2, de 30/01/2012) apresenta que “as unidades escolares devem orientar toda proposição curricular, fundamentado na seleção dos conhecimentos, componentes, metodologias, tempos, espaços, arranjos alternativos e formas de avaliação”, tendo presente:

I. As dimensões do trabalho, da ciência, da tecnologia e da cultura; II. O trabalho como princípio educativo; III. A pesquisa como princípio pedagógico; IV. Os direitos humanos como princípio norteador; V. A sustentabilidade socioambiental como meta universal (BRASIL, 2012, s/p).

Sabe-se que a escola nos dias de hoje não é a mesma que nossos pais frequentaram, tampouco os alunos de hoje assemelham-se aos alunos de décadas anteriores. Para Carneiro, Santos e Mol (2005 p. 105), “uma das críticas mais contundentes ao LD é que ele impõe ao professor, não somente o conteúdo a ser trabalhado, como também um conjunto de procedimentos que se cristaliza na sala de aula, condicionando seu trabalho”. Os jovens estudantes dos dias de hoje buscam serem autores do próprio saber e não meros coadjuvantes ou agentes passivos que recebem o conhecimento de obras prontas, sem a mínima intervenção (KLIEBARD, 2011).

Recentemente, de acordo com o Guia do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) para o Ensino Médio (2018), referente ao componente curricular “Biologia”, este não deve ser resumido simplesmente à memorização de nomes e sim contemplar esta ciência também como produção humana, situando o conhecimento científico como provisório e sujeito a mudanças ao longo do tempo. Freire (1994), na obra “Pedagogia do Oprimido”, nos faz refletir sobre o processo de ensino e aprendizagem quando sugere que a libertação dos indivíduos só ganha profunda significação quando se alcança a transformação da sociedade.

1.1.2 O Programa Nacional do Livro Didático

Em 1937, o Decreto-Lei 93/37 cria o Instituto Nacional do Livro, que tinha por objetivos: a) organizar e publicar a Enciclopédia Brasileira e o Dicionário da Língua Nacional, revendo-lhes as sucessivas edições; b) editar toda sorte de obras raras ou preciosas, que sejam de grande interesse para a cultura nacional; c) promover as medidas necessárias para aumentar, melhorar e baratear a edição de livros no país bem como para facilitar a importação de livros estrangeiros d) incentivar a organização e auxiliar a manutenção de bibliotecas públicas em todo o território nacional (BRASIL, 1937, s/p).

Os LD surgem como material de aperfeiçoamento profissional (BAGANHA, 2010). O Dec. Lei 1066/38 institui o LD como sendo: “Ferramenta de educação política e pedagógica” e estes passam a ser ofertados aos alunos (BITTENCOURT, 2004). Em 1946, havia um panorama mundial voltado para desenvolvimento e uso de novas tecnologias, no Brasil, o investimento ocorreu através da constituição do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC), que tinha por função preparar materiais para aulas de laboratório, com vistas à melhoria do ensino (BAGANHA, 2010).

Em 1955, o IBECC desenvolveu o Projeto “Iniciação Científica”, que produziu kits para os alunos do nível primário e secundário com assuntos de física, química e biologia, visando “capacitar os alunos, mesmo fora do ambiente escolar, a realizar experimentos e aprender a solucionar problemas por si próprios”

(BAGANHA, 2010). No início de 1970, com a publicação da Lei nº 5.692/71, que fixou as diretrizes e bases do ensino de 1º e 2º graus, com a proposição de uma escola com caráter tecnicista, trouxe muitas mudanças e problemas, como por exemplo, a falta de materiais didáticos adequados e professores não capacitados a trabalhar com as novas diretrizes e cursos com nova organização (BRASIL, 1971).

Em 1984, o MEC passa a ser comprador dos livros produzidos pelas editoras participantes do Programa do Livro Didático (HÖFLING, 2006). Em 1985 foi implementado pelo Governo Federal o PNLD, um avanço importante na educação brasileira, sendo que a partir desse momento passou a ocorrer sistematicamente a aquisição e distribuição gratuita por parte do MEC, de obras didáticas para alunos de escolas públicas do país. Outro avanço importante foi em 1995, quando o PNLD passa a realizar a análise e avaliação pedagógica dos LD a serem adquiridos (BIZZO 2000 *apud* VASCONCELOS; SOUTO 2003).

De lá para cá profundas mudanças ocorreram na legislação acerca do processo de aprovação, escolha, aquisição e distribuição dos LD no país. Para Vasconcelos e Souto, (2003, p. 94): “Historicamente, os livros didáticos têm sido compreendidos como agente determinante de currículo, limitando a inserção de novas abordagens e possibilidades de abordagens de conhecimento”.

Somos responsáveis pela fiscalização da qualidade do material didático que chega às escolas públicas, ora como professores, ora como pais, ora como responsáveis pela formação de uma sociedade justa e igualitária, onde todos os indivíduos têm a educação dentre seus direitos garantidos.

1.2 O CONTEÚDO DE MICOLOGIA

Em Biologia, definir conceitos e modelos se torna tarefa difícil, tendo em vista a dinamicidade com que novos conhecimentos vão sendo produzidos ao longo do tempo. O professor deve estar sempre atento ao permanente desenvolvimento da tecnologia e, por consequência da Biologia, e isso requer revisões constantes por parte dos docentes. O estudo sistemático dos fungos tem somente 250 anos de idade, mas as manifestações deste grupo de organismos vêm sendo conhecidas a milhares de anos - desde que o primeiro brinde foi proposto com uma concha cheia de vinho e a primeira forma de pão fermentado foi assada (ALEXOUPOLUS; MIMS;

BLACKWELL, 1996). O homem que ficou com a honra de ser chamado o fundador da ciência da Micologia foi Pier Antonio Micheli, um botânico italiano que em 1729, publicou a obra *Nova Plantarum Genera*, na qual está incluída sua pesquisa com fungos (ALEXOUPOLUS; MIMS; BLACKWELL, 1996). Segundo Drechsler-Santos (2015, p. 3) se podem definir os Fungos como:

Os fungos são organismos eucarióticos, heterotróficos com nutrição absorptiva e reserva energética de glicogênio. A estrutura somática pode ser leveduriforme ou filamentosa e haploide ou dicariótica na maior parte do seu ciclo de vida. Os filamentos são conhecidos como hifas e são rodeadas por paredes celulares de quitina. Geralmente reproduzem-se assexuadamente e sexuadamente, principalmente por esporos. Esta definição, como qualquer outra, está sujeita a ser incompleta, mas engloba de maneira satisfatória boa parte da diversidade desses organismos.

Ainda sobre a morfologia dos fungos, os micélios não constituem tecidos (SILVA; COELHO, 2006). As células leveduriformes são únicas e delimitadas, já a morfologia hifal apresenta formato tubular e o crescimento é polarizado (LOGUERCIO-LEITE *et al.*, 2006).

O Reino *Fungi* inclui organismos como cogumelos, líquens, ferrugens, leveduras, entre outros. São eucariotas com histórias de vida notavelmente diversas que fazem contribuições essenciais para a biosfera, a indústria humana, medicina e pesquisa (Stajich *et al.* 2009). Ainda de acordo com Alexopoulos, Mims e Blackwell, (1996), os fungos são os agentes mais importantes de decomposição na Terra. São os principais agentes que decompõem celulose e lignina, os componentes primários da madeira. Esses organismos determinam as taxas de quais nutrientes são liberados de volta ao ecossistema seguindo a morte das árvores. Ao contrário de animais e plantas que são diplóides e de crescimento limitado, os fungos são haplóides ou dicarióticos em maior parte do seu ciclo de vida e de crescimento ilimitado (LOGUERCIO-LEITE *et al.*, 2006). Historicamente foram classificados entre as plantas, porém não apresentam clorofila em suas células e, portanto não realizam fotossíntese (WHITTAKER, 1969; SILVA; COELHO, 2006). Jahn & Jahn (1949) e Whittaker (1969) foram os primeiros a propor a classificação dos fungos em um reino à parte, exclusivo para organismos eucarióticos com modo de nutrição por absorção, que vivem como sapróbios e simbioses (MAIA; CARVALHO- JUNIOR, 2010). Na

base da linhagem dos fungos, sem uma definição clara ainda se fazem parte ou não do Reino, estão o primeiro grupo a divergir que são as amebas Nuclicerídeos, e o próximo, *Microsporidia*, Stajich *et al.*, (2009). Um dos grandes eventos evolutivos na diversificação dos fungos foi à perda do flagelo. Essa perda é associada a outras duas grandes mudanças: todas as etapas dos ciclos de vida dos fungos têm paredes celulares e microtúbulo. Os centros de organização da divisão nuclear, os centríolos, estão presentes apenas nas linhagens basais, tendo como condição derivada os SPBs (*spindle pole bodies*) que faz organização da divisão nuclear, mas não pelos centrômeros (Stajich *et al.*, 2009). Há muitas espécies de fungos a serem descobertas, estima-se de 1,5 a 5 milhões existem na natureza e destas, apenas 100.000 foram descritos (Stajich *et al.*, 2009; Blackwell, 2011). De acordo com Blackwell (2011), fatores como dificuldade de isolamento e fracasso ao aplicar métodos moleculares podem contribuir para um menor número de espécies conhecidas/descritas em certos grupos, mas não pode haver dúvida de que *Ascomycotae* e *Basidiomycota* compreendem a grande maioria da diversidade fúngica. A classificação dos fungos sofre constantes alterações, porém podem ser facilmente incluídos nos sistemas de classificação abordados no Ensino Médio os seguintes grupos: Quitridiomycetos – Chytridiomycota *sensu lato*, Zigomicetos – Zygomycota *sensu lato*, *Ascomycota*, *Basidiomycota* (ALEXOPOULOS *et al.*, 1996; CAIN, 2010; EVERT; HEICHHORN, 2014) e *Glomeromycota* (SCHUSSLER *et al.*, 2001).

Os fungos, juntamente com as bactérias heterotróficas, fazem a reciclagem da matéria orgânica, liberando dióxido de carbono na atmosfera, compostos nitrogenados e outras substâncias para o solo. Outra grande importância dos fungos no equilíbrio dos ecossistemas está condicionada a sua associação com outros seres vivos, como o exemplo das Micorrizas (simbiose com raízes de plantas - endomicorriza e ectomicorriza). Para Drechsler-Santos (2015 p.7-8):

Alguns fungos são de suma importância na natureza, pois formam associações mutualísticas do tipo micorriza (com raízes). Basta lembrar que mais de 90% das plantas formam associações deste tipo e provavelmente muitas árvores não poderiam viver sem estas associações. Os líquens, muitos dos quais ocupam habitats extremamente hostis, são associações simbióticas entre fungos e células de algas ou de cianobactérias.

De acordo com Drechsler-Santos (2015), Agrios (2004) e Tortora (2005), os fungos podem ser parasitas tanto de animais como de vegetais. Alguns infestam tecidos internos: *Pneumocysti* sP. Delanoë & Delanoë, *Coccidioide* P. G. W. Stiles, *Cryptococcus* P.Vuill. Outros fungos causam micoses superficiais: *Microsporium* P. Gruby, *Candida* P. Berkhout, *Aspergillus* P. Micheli ex Haller.

Existem ainda alguns fungos que causam alergias ao homem pela simples presença de esporos no ar. Na indústria de alimentos algumas espécies de fungos podem ser diretamente consumidas pelo homem, por exemplo : *Agaricus* P. J. F. Gmel, *Clavaria* P. Fries, *Lentinus* P. Berk. Já outras espécies são usadas na fermentação de alimentos como *Saccharomyces scerevisiae* (Desm. Meyen).

Na agricultura, os fungos causam enorme prejuízo devido à grande quantidade de patógenos (ecto e endoparasitas), onde é dispensada grande quantidade de recursos financeiros, porém não solucionam efetivamente todos os problemas (DRECHSLER-SANTOS, 2015). No campo da Bioquímica, fármacos são produzidos a partir de fungos, como a penicilina, produto derivado do gênero *Penicillium*, isolando a substância ciclosporina, grande aliada do homem no combate de várias doenças.

Menciona-se, ainda, que diversas enzimas são produzidas e liberadas por fungos, por exemplo, celulasas que atuam na decomposição de celulose das plantas. Outras enzimas são exploradas comercialmente com o potencial de biorremediação, catalisadoras em processos químicos, adição em detergentes e alimentos, dentre outras aplicações, o que acarreta um negócio altamente rentável e crescente nas indústrias (BROCK, 2009; MACCHERONI *et al.*, 2004).

Recentemente o termo **Funga** foi proposto (KUHAR *et al.*, 2018) como termo para se referir a diversidade fúngica, sendo um termo paralelo e equivalente a “Flora e Fauna”, que são usados para plantas e animais., respectivamente Segundo os autores, a intenção da proposta é dar visibilidade ao grupo que merece destaque devido a tamanha importância ecológica e econômica. O Reino *Fungi*, segundo métodos de biologia molecular representa um grupo monofilético composto, tradicionalmente, por cinco principais Filos: *Chytridiomycota*, *Zygomycota*, *Glomeromycota*, *Ascomycota* e *Basidiomycota*. Estes podem ser agrupados, como já

dito, pela presença de quitina na parede celular, pela nutrição absorvativa, glicogênio como substância de reserva e pela estrutura somática haploide ou dicariótica na maior parte do seu ciclo de vida (DRECHSLER-SANTOS 2015).

Dada à importância do tema, é relevante o aluno ser levado a refletir sobre o uso sensato dos recursos naturais, e de que maneira pode promover ações que resultem em qualidade de vida social para si e gerações futuras. É necessário que o aluno compreenda que suas interações com o meio ambiente resultam em intrínsecas alterações (BRASIL, 2012). Ainda, é importante que os estudantes percebam também como os fungos são essenciais em ambientes naturais, sendo mediadores de serviços ecossistêmicos para manutenção da vida na Terra.

1.3 O CONTEÚDO DE MICOLOGIA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA

De acordo com a Constituição Federal de 1988, no Art. 206, o ensino escolar deve ser ministrado tendo como base os seguintes aspectos:

(a) Igualdade de condições para o acesso e permanência na escola; (b) liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar o pensamento, a arte e o saber; (c) pluralismo de ideias e de concepções pedagógicas; (d) gratuidade do ensino público; (e) valorização dos profissionais da educação escolar; (f) gestão democrática; e (g) garantia de um padrão de qualidade (Brasil, 1988, s/p).

Dessa forma entendemos que a formação escolar de qualidade possibilita o crescimento pessoal e social para pleno exercício de cidadania. Em linhas gerais, alguns critérios devem ser observados nos LD como:

a) Se os LD tratam de forma unidirecional os conteúdos: apresentação de conhecimentos como prontos, sem potencializar a investigação, e reproduzindo pensamentos elaborados por outros (CARNEIRO; SANTOS; MÓL, 2005);

b) Se há nos LD a fragmentação de conteúdos: organização de temas tendo como referência a disciplinas acadêmicas de origem (GRAMOWSKI; DELIZOICOV; MAESTRELLI, 2014);

c) Se os textos e atividades abordados nos LD estimulam à memorização em detrimento a investigação (BATISTA, 2011).

d) Diante da influência e reflexão dos trabalhos sobre os LD dos autores: Baganha (2010); Batista (2002); Carneiro, Santos e Mól (2005); Fonseca et. al,

(2009); Megid Neto e Fracalanza (2006); Menolli Junior et al., 2017; Romanatto (1987); Rosa e Mohr (2010); Rosa e Silva (2014); Rosa (2019). Incluem-se outros critérios a serem observados nos LD, como:

e) Se há interações entre as áreas de conhecimento tratando os conteúdos de forma multidisciplinar e interdisciplinar;

f) Se propõe aos alunos materiais de apoio ou ainda de aprofundamento, em relação aos conteúdos tratados;

g) Se estimula momentos de debates entre os alunos de questões pertinentes ao conteúdo, atuais e de relevância social;

De acordo com Rosa e Mohr (2010), critérios específicos devem ser usados para analisar Micologia nos LD, como: linguagem utilizada, caracterização de situação- problema, qualidade de figuras e ilustrações, relação dos fungos com a saúde humana e com o cotidiano dos alunos, atividades práticas e exercícios propostos. Para Romanatto, (1987, p.8):

Os livros didáticos deveriam ser essencialmente, fontes de ideias. Num primeiro estágio, talvez ideias para o professor; mais tarde, de ideias que seriam usadas pelos alunos como pontos de referência e fontes de informações. Os livros deveriam, ainda, oferecer pontos de partida para investigações. Essa dupla utilização é muito importante, já que os alunos, gradativamente, compreenderão que os livros didáticos não apenas podem ajudar na resolução, como também na proposição de problemas.

Ainda para o autor, se faz necessária a concepção de LD com propostas pedagógicas bem definidas, deixando de lado o caráter de amontoado de conteúdos, que não estimulam o interesse e a leitura dos alunos (ROMANATTO, 1987). Segundo Rosa e Mohr (2010), alguns elementos podem ajudar os professores na escolha dos LD, como:

a) Disponibilização de pesquisas realizadas por professores e/ou pesquisadores sobre a qualidade dos LD;

b) Na formação dos professores, tanto inicial como continuada, é interessante já haver o contato com os LD e estratégias para escolher um bom material;

c) Acesso dos professores a elementos avaliadores de LD disponíveis.

Para Romanatto (1987, p. 3):

Um livro que promete tudo pronto, tudo detalhado, bastando mandar o aluno abrir a página e fazer exercícios, é uma atração irresistível”. Precisamos estar atentos ao caráter investigador que deve ser despertado nos alunos, para que diante de situações cotidianas ele tenha posicionamento crítico e responsável na tomada das decisões.

O livro didático precisa estar vinculado à realidade, não somente buscando explicações para os fenômenos, mas ajudando a elucidar problemas, Baganha, 2010; Rosa e Mohr (2010); Rosa e Silva (2014); Silva e Menolli Júnior (2016).

2 OBJETIVO GERAL

- Analisar a abordagem da temática Micologia em LD de Biologia aprovados no PNLD de 2018 para o EM, bem como caracterizar se há ampliação do conhecimento dos alunos que utilizam essa ferramenta pedagógica.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar o conteúdo de Micologia no LD de Biologia utilizando metodologia que reúne critérios previamente determinados em literatura, com modificações e/ou inclusão de outros critérios;
- Proposição de questionário 1 aos alunos, sobre o conteúdo de Micologia, para caracterizar a concepção prévia dos estudantes sobre o tema Micologia antes do uso do LD;
- Proposição de questionário 2 aos alunos, sobre o conteúdo de Micologia, para caracterizar a ampliação de conhecimento dos estudantes sobre o tema Micologia após o uso do LD;
- Utilizar os resultados gerados nessa pesquisa para propor novas estratégias de ensino para o conteúdo de Micologia no EM.

3 PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA

3.1 LOCAL DE REALIZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada na Escola Básica Engenheiro Álvaro Catão, pertencente à rede estadual de educação, localizada no município de Imbituba, Santa Catarina, em razão de ser a escola em que tenho vínculo como professora efetiva de Biologia. A intervenção no contexto da primeira parte desse estudo foi aplicada no período de setembro a outubro do ano de 2018, com 26 alunos do 2º Ano do EM, com idades entre 16 e 17 anos, de ambos os sexos.

A amostragem foi por conveniência. De acordo Anderson, Sweeney e Williams (2007) a abordagem desta forma têm a vantagem de permitir a escolha das amostras e a coleta de dados. Outro fator relevante acerca da escolha dos sujeitos da pesquisa é que de acordo com a orientação curricular vigente proposto pela Secretaria Estadual de Educação, no 2º Ano do EM é contemplada a temática Micologia, objeto de estudo dessa pesquisa (SANTA CATARINA, 2014).

3.2 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

De acordo com Bodgan e Biklen (1994), a presente pesquisa, se inseriu numa abordagem qualitativa², dessa forma a investigação nos proporciona o aprofundamento das questões analisadas, não é necessário testar hipóteses, comprová-las ou refutá-las ao final do estudo. O objetivo é compreender o contexto da pesquisa e analisar criteriosamente as informações obtidas (MORAES; GALLIAZI, 2007).

A Técnica de abordagem foi hipotética dedutiva, os métodos de procedimento foram comparativos, as técnicas utilizadas foram testes, ou seja, questionários com perguntas dissertativas e de múltipla escolha sobre o assunto Micologia (BOGDAN; BIKLEN, 1994). No primeiro momento desta pesquisa buscamos reconhecer o que o aluno do 2º Ano do EM sabe sobre a temática

²Disponível em:

http://lab.bc.unicamp.br:8080/lab/acervo/capitulos/BOGDAN%20R_%20BIKLEN.S.%20Investigacao%20Qualitativa%20em%20Educacao.rtf/view. Acesso em 06/03/2018 às 20h28min.

Micologia antes do uso do LD e o que ele constrói de conhecimento sobre essa temática logo após o uso do LD.

Para Moran, (2000, p. 17-18):

As mudanças na educação dependem também dos alunos. Alunos curiosos e motivados facilitam enormemente o processo, estimulam as melhores qualidades do professor, tornam-se interlocutores lúcidos e parceiros de caminhada do professor-educador. Alunos motivados aprendem e ensinam, avançam mais, ajudam o professor a ajudá-los melhor.

Para tal, dois questionários semi estruturados foram preparados, com questões que estimulassem o interesse dos alunos em participar e que ao mesmo tempo permitissem entender as respostas dadas por eles. Os questionários foram usados para registrar os dados da pesquisa, de modo prévio (Questionário 1) com nove questões (Quadro 1), sendo as duas primeiras questões não-estruturadas e as demais questões estruturadas, e após o uso do LD (Questionário 2), com quatro questões não-estruturadas (Quadro 2).

De modo geral, os questionários podem ser estruturados e não-estruturados, correspondendo ao fato de serem mais ou menos dirigidos. Assim, torna-se possível trabalhar com questões abertas ou não-estruturada, onde o informante aborda livremente o tema proposto, bem como com as estruturadas que pressupõem perguntas previamente formuladas. Há formas, no entanto, que articulam essas duas modalidades, caracterizando-se como entrevistas semi estruturadas (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Neste caso, os alunos receberam esclarecimentos sobre a livre participação na pesquisa, a garantia do anonimato e de que esta não traria nenhum risco ou desconforto ao participante.

O processo de coleta de dados (questionários) somente aconteceu mediante consentimento da direção da unidade escolar e o aceite do estudo pelo Comitê de Ética em Pesquisa³ (CEP) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Assim, foi possível obter resultados e analisá-los no contexto dessa pesquisa, tendo em vista que estes sujeitos (alunos) têm uma vinculação direta com o problema

³ Parecer Consubstanciado do CEP número: 2.879.004/18.

relacionado a essa pesquisa e a participação dos mesmos reflete diretamente em meu trabalho como docente. Segundo Minayo (1993), uma boa amostragem traduz o problema investigado em sua totalidade e em múltiplas dimensões.

3.2.1 Questionário de concepções prévias dos alunos sobre Micologia

Para essa caracterização os alunos foram expostos às seguintes estratégias metodológicas:

- a) Primeiramente foi explicado para a turma o objetivo da atividade, ou seja, de levantar as concepções prévias dos alunos a respeito dos fungos;
- b) Entrega dos questionários. Os alunos tiveram um tempo de aproximadamente 15 minutos para fazerem seus registros;
- c) A professora recolheu os questionários;
- d) Os dados foram codificados, tabulados, analisados e comparados com os dados após a aplicação da temática Micologia;
- e) Questões que foram utilizadas no questionário 1:

Quadro 1 – Questionário 1: Questões para análise das concepções prévias dos alunos sobre a temática Micologia *antes do uso do Livro Didático*

1. Para você, o que são fungos? Descreva.
2. Com base em seu conhecimento prévio, você acha que os fungos auxiliam ou prejudicam o homem? Justifique sua resposta.
3. A presença de fungos nos ecossistemas (ambientes naturais) pode ser benéfica? () sim() não() não sei
4. A interação/contato entre fungos e seres humanos é prejudicial? () sim() não() não sei
5. Você conhece algum alimento, medicamento ou outro produto que seja produzido a partir de fungos? () sim() não() não sei
6. Você já ouviu falar em penicilina e sabe para que serve? () sim() não() não sei
7. Você sabe qual função ecológica dos fungos? () sim() não() não sei
8. Você sabe de alguma doença humana causada por fungos? () sim() não() não sei
9. Caso você conheça doenças causadas por fungos, você sabe apontar formas de contágio e prevenção? () sim() não() não sei

Fonte: Elaborado pela autora.

Após a aplicação do questionário como pré-teste, a turma passou por um processo intermediário de intervenção (proposição de conteúdo), utilizando somente os recursos disponibilizados nos LD de Biologia utilizado pela turma. Logo após a aplicação do primeiro questionário os alunos tiveram um tempo de 25 minutos para ler os textos base do LD, em seguida a professora explicou alguns pontos do texto, como por exemplo, o papel ecológico dos fungos na decomposição de materiais, a reprodução sexuada e assexuada, a propagação dos esporos e o uso dos fungos, tanto na indústria de alimentos como medicamentos, reportando-se exclusivamente aos textos e metodologias disponibilizados no LD.

Houve uma breve discussão e passou-se para resolução dos exercícios seguida da realização da prática pedagógica experimental sugerida no LD: “Observação do crescimento de bactérias e fungos”.

Para essa análise, faz-se necessário entender o que o LD dos sujeitos da pesquisa aborda. O LD usado foi “**Biologia: Unidade e Diversidade 2**”, de José Arnaldo Favaretto, do PNLD de 2018 (referenciado no final da pesquisa). O material aborda em três páginas a temática Micologia encaixada no capítulo II que faz referência também a Bactérias e Arqueas. Micologia é apresentada da seguinte forma: inicia-se com duas imagens da estrutura reprodutora macroscópica dos fungos (orelha-de-pau e cogumelo) e uma breve relação contextual com os processos de decomposição, parasitismo e mutualismo e menciona-se parede celular de quitina e reserva energética de glicogênio, característica comum aos animais.

Também traz conceitos como digestão extracelular, micélios, hifas cenocíticas, septadas e aéreas. Todos esses conceitos são explicados brevemente no LD. Há um subtítulo sobre diversidade e classificação, onde os fungos são categorizados em quatro filos: *Ascomycota*, *Basidiomycota*, *Zigomycota*, e *Chytridiomycota*. Todavia, não há exemplos de todos os grupos, tampouco imagens. Outro subtítulo mencionado é a reprodução. Destaca-se a reprodução assexuada (fragmentação ou brotamento e esporulação) e reprodução sexuada, que envolve plasmogamia, envolvendo hifas (+) e hifas (-) e fusão de núcleos na cariogamia. Há a representação da imagem de um cogumelo em reprodução sexuada. Em seguida,

temos outro subtítulo: “O papel ecológico e a importância econômica dos fungos”, onde é tratado sobre a decomposição da matéria orgânica, produção de alimentos (queijos e bebidas) e medicamentos (penicilina), nesse momento líquens e micorrizas também são brevemente mencionados. Por fim o LD faz uma breve menção a fungos parasitas, onde ferrugem asiática, vassoura-de-bruxa, sapinho e micoses são brevemente mencionados.

Há uma atividade prática sugerida que é o crescimento de fungos e bactérias, que utiliza gelatina ou Agar em placas de Petri. Há orientação de que deve ser monitorado por duplas de alunos pelo menos três dias, porém não sugere o uso de microscópio, apenas observações como mudança de cor e manchas são sugeridas e, posteriormente, discussão dos dados no grande grupo. Nas atividades propostas não há nenhuma questão envolvendo Micologia, somente há questões sobre bactérias.

A professora, durante a pesquisa, foi mediadora e auxiliou os alunos nas questões sobre a temática Micologia, mas somente utilizou os recursos disponibilizados no LD, nenhuma outra metodologia foi empregada, optou-se por seguir o LD como um “Manual”. O objetivo dessa parte da pesquisa foi de analisar qual a contribuição do LD, se usado como “Guia” das aulas, ou, única ferramenta didática no processo de ensino e aprendizagem.

3.2.2 Questionário de concepções após o uso do Livro Didático

Nessa parte da pesquisa, por se tratar de questões não estruturadas e de resposta aberta, foi possível a análise da aquisição e/ou ampliação da temática por parte dos alunos, um dos principais propósitos dessa pesquisa.

Nesta atividade, cada aluno descreveu os tópicos significantes que aprendeu depois da intervenção com aplicação do conteúdo de Micologia presente no LD utilizado.

As perguntas que nortearam o questionário foram abertas, sendo que os alunos puderam responder livremente, com linguagem própria e emitir opiniões.

a) Os alunos tiveram um tempo de aproximadamente 25 minutos para a realização de seus registros;

b) A professora recolheu os questionários preenchidos pelos estudantes;

c) Os dados foram codificados, analisados e comparados com os dados obtidos no questionário 1;

d) Questões que foram usadas no questionário 2:

Quadro 2 – Questionário 2: Questões para análise das concepções dos alunos sobre a temática *Micologia após o uso do Livro Didático*

1. O que você aprendeu ou ampliou de conhecimento lendo sobre os fungos no LD?
2. O que você sugere como sendo principais contribuições dos fungos nos ecossistemas e na sociedade?
3. Há algum ponto que você gostaria de aprofundar ou entender melhor sobre os fungos?
4. As imagens trazidas nos LD remetem a você a possibilidade de reconhecimento do fungo nos ambientes que vivemos cidades, praças, escola e ecossistema?

Fonte: Elaborado pela autora.

3.2.3 Metodologia para análise do conteúdo Micologia nos Livros Didáticos do Ensino Médio

Analisar conteúdo é uma prática antiga que nos remete ao processo hermenêutico de interpretação de mensagens, sendo que nos dias de hoje variadas técnicas são usadas para a validação desse processo nas pesquisas em Educação e Ensino (BARDIN, 2014). A Análise de Conteúdo (AC) busca por reconhecer o que está por trás da linguística, ou seja, a AC é utilizada como um instrumento de diagnóstico dos dados levantados em uma pesquisa (BARDIN, 2014).

Sobre essa parte da pesquisa, destaca-se que os dados recolhidos são descritivos, de abordagem qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994). Os autores afirmam que nessa abordagem se contempla uma metodologia de investigação que enfatiza a descrição, a indução, a teoria fundamentada e o estudo das percepções pessoais. Como nos sugere Bardin (2014, p. 33), “a Análise de Conteúdo aparece como um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos, e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens”. Para tal a estrutura organizacional teve como pilares: A pré-análise, que compreendeu a etapa em que o material foi organizado e analisado em unidades de registro, que consistiu na fragmentação da comunicação em frases ou palavras, para que estas fossem decodificadas em itens de sentido, objetivos e racionais,

facilitando dessa forma encontrar informações que remetam a imprecisões ou distorções. Seguidamente se fez necessário a análise do contexto, para ver se existia ambiguidade na referenciação do sentido dos elementos codificados, ou seja, palavras, expressões ou frases que poderiam ter mais de um sentido ou significado e que poderiam levar o aluno a incertezas ou imprecisões na estrutura total do texto e dos dados analisados. Posteriormente, para a análise do conteúdo de Micologia nos LD de Biologia do EM foram propostas as seguintes estratégias:

a) Primeiramente foram verificados no site do PNLD, a partir do Guia de Livros Didáticos (BRASIL, 2017), quais eram as coleções de LD de Biologia aprovadas para a edição de 2018 do Programa. A verificação trouxe a informação de que dez coleções de LD de Biologia foram aprovadas (Quadro 3).

Quadro 3 – Livros Didáticos que compuseram o objeto de análise dessa pesquisa

Cód.	Vol.	Título	Autor(es)	Editora
L1	2º ANO	BIOLOGIA HOJE	Fernando Gewandsznajder, Helena Pacca e Sérgio Linhares	Ática
L2	2º ANO	INTEGRALIS- BIOLOGIA: NOVAS BASES	NélioBizzo Marco Vicenzo	IBEP
L3	2º ANO	SER PROTAGONISTA BIOLOGIA	André Catani, Antonio Carlos Bandouk, Elisa Garcia Carvalho, Fernando Santiago Dos Santos, João Batista Aguilar, Juliano Viñas Salles, Lia Monguilhott Bezerra, Maria Martha Argel De Oliveira, Sílvia Helena De Arruda Campos, Tatiana Rodrigues Nahas e Virginia Chacon	SM
L4	2º ANO	BIOLOGIA	César da Silva Júnior, SezarSasson e Nelson Caldine Júnior	Saraiva
L5	2º ANO	BIO	Sônia Godoy Bueno Carvalho Lopes e Sérgio Rosso	Saraiva
L6	2º ANO	#CONTATO BIOLOGIA	Leandro Godoy e Marcela Ogo	Quinteto
L7	2º ANO	BIOLOGIA UNIDADE E DIVERSIDADE	José Arnaldo Favaretto	FTD
L8	2º ANO	BIOLOGIA MODERNA AMABIS & MARTHO	Gilberto Rodrigues Martho e José Mariano Amabis	Moderna
L9	2º ANO	CONEXÕES COM A BIOLOGIA	Eloci Peres Rios e Miguel Thompson	Moderna
L10	2º ANO	BIOLOGIA	Vivian Lavander Mendonça	AJS

Fonte: Brasil (2018). Disponível em: <http://www.fnnde.gov.br/pnld-2018/>. Acesso 05/02/2019.

Figura 1 – Capas dos Livros Didáticos, cujos conteúdos de Micologia foram analisados: Livro 1-10 (L1-10).



Fonte: Brasil (2018). Disponível em: <http://www.fnnde.gov.br/pnld-2018/>. Acesso 05/02/2019.

Na continuidade dessa pesquisa será apresentado o detalhamento de cada obra, com enfoque na temática Micologia, bem como as diferenças entre as coleções, metodologias e perspectivas pedagógicas (BRASÍLIA 2017).

b) Utilizaram-se os seguintes critérios para analisar o conteúdo de Micologia no LD, levando em consideração aspectos já evidenciados em outros artigos:

I) Caracterização da presença do tema, erros conceituais ou imprecisões:

Nesse critério levou-se em consideração se havia um capítulo exclusivo dedicado à temática Micologia e o número de páginas destinadas ao tema, somente texto excluiu-se nesse momento exercícios. Nesse critério analisou-se se o LD apresentava erros conceituais referentes à reprodução, classificação, terminologias entre outras. Verificou-se, ainda, se o assunto foi problematizado e que recursos o autor utilizou para mobilizar o aluno para que este se interessasse pela leitura dos textos. Esse critério já havia sido proposto em trabalhos de: Batista, (2007); Cunha e Calda, (2000); Freitas e Martins, (2008); Jacques, (2008); Lacerda e Abílio, (2017);

Lopes e Vasconcelos, (2012); Menolli Junior *et al.*, (2017); Mohr, (1994), (2000); Pimentel, (1998); Romanatto, (1987); Rosa e Mohr, (2010); Rosa, (2019); Sousa, (2014); Tiedemann, (1998); Vasconcelos e Souto, (2003).

II) Linguagem utilizada: Analisou-se se a linguagem utilizada é coerente, clara e de fácil compreensão por parte dos alunos e se apresentava glossário para palavras contidas no texto. Conforme Bakhtin (2002, p. 123), “à linguagem é um caráter essencialmente dialógico e nos conclama a compreender uma enunciação como um elo numa cadeia de comunicação, isto é, implicando enunciações que a antecederam e apontando para enunciações que a sucederão”. Esse critério já havia sido proposto em trabalhos de: Jacques, (2008); Lopes e Vasconcelos, (2012); Menolli Junior *et al.*, (2017); Mohr, (1994), (2000); Romanatto, (1987); Rosa e Mohr, (2010); Rosa, (2019); Sousa (2014).

III) Imagens: Analisou-se a qualidade e nitidez das imagens, se estas apresentavam legendas, escalas de tamanho, um recurso indispensável para que o aluno se reportasse ao mundo microscópico, e se as figuras analisadas também estavam inseridas adequadamente ao longo do texto. Conforme Cassiano (2002), as imagens, na sua dimensão pedagógica, não pode ser vista apenas como figuras que embelezam e ajudam a vender um LD, mas como forma de linguagem que pode contribuir para a aprendizagem de conceitos científicos. Esse critério já havia sido proposto em trabalhos de: Knaian, (2001); Lopes e Vasconcelos, (2012); Macedo, (2001); Martins, (1997); Menolli Junior *et al.*, (2017); Mohr, (1994), (2000); Piccinini, (2012); Rosa e Mohr, (2010); Rosa, (2014); Sousa, (2014); Souza e Garcia, (2013); Vasconcelos e Souto (2003).

IV) Relação dos fungos com a saúde humana: Analisou-se se o texto falava sobre doenças causadas por fungos e as formas de prevenção destas. De acordo com Orso (2000, p.2) “os alunos têm muitas informações sobre saúde, sem, contudo utilizá-las em suas vidas, pois, normalmente, há um distanciamento significativo entre a realidade, o conhecimento e as condições para colocá-los em prática no contexto em que vivem”. Esse critério já havia sido proposto em trabalhos de: Freitas e Martins, (2008); Menolli Junior *et al.*, (2017); Mohr, (1994), (2000); Rosa e Mohr, (2010); Rosa e Silva, (2014).

V) Relação dos fungos com o cotidiano dos alunos: Analisou-se se o texto aproximava o conteúdo ao cotidiano dos alunos, possibilitando que os alunos

conseguissem compreender que é possível identificar fungos nos variados ambientes, melhorando assim a sua compreensão e tornando o conteúdo significativo para sua vida. Sobre a temática Micologia:

Desafortunadamente, para a disciplina da micologia, poucos indivíduos se dão conta de quão intimamente suas vidas estão ligadas com as vidas dos fungos. Todavia, pode-se dizer verdadeiramente que dificilmente passa um dia no qual todos nós não sejamos beneficiados ou prejudicados, direta ou indiretamente, por estes habitantes do microcosmo (ALEXOPOULOS; MIMS; BLACKWELL, 1996).

Esse critério já havia sido proposto em trabalhos de: Menolli Junior *et al.*, (2017); Mohr, (1994), (2000); Rosa e Mohr, (2010); Rosa e Silva, (2014).

Para essa pesquisa, outros aspectos também foram analisados nos LD de Biologia. Considerei, com base em minha experiência como professora de Biologia, estudante de Mestrado e pesquisadora, a necessidade de aprofundar-me nos aspectos relacionados ao uso do LD. Depois de quase dois anos de estudos no Mestrado muitas são as dúvidas que emergem referente ao processo de aprendizagem.

Reflico constantemente minhas ações em sala de aula e deste modo tenho a possibilidade de (re)ver, (re)fazer, (re)avaliar essas ações. Sendo assim propus a mim mesma, com base em minha trajetória como professora de escola pública, e no levantamento bibliográfico feito até o momento, que deveria ampliar os critérios de análise dos LD. Para tal, adaptaram-se e integraram-se a essa pesquisa critérios ou análises sobre os LD já mencionadas por outros autores.

Entendeu-se que outras questões também são pertinentes nesse momento da pesquisa no que se refere à forma com que o conteúdo de Micologia é apresentado nos LD aprovados pelo PNLD de 2018. Os critérios a seguir já foram usados por outros pesquisadores para analisar conteúdos nos LD, porém em Micologia tais critérios ainda não haviam sido analisados. Estes levam em consideração o entrelaço entre as áreas de conhecimento, a habilidade dos alunos em resolver situações cotidianas e a inter-relação entre pares. Foi possível agrupar os aspectos de investigação mencionados acima nos seguintes critérios:

VI) Fragmentação de conteúdo: Analisou-se se o conteúdo estava desvinculado de temas como Evolução, Ecologia e a Microbiologia, o que traria uma compartimentalização dos conhecimentos, sendo que Micologia tem relação direta com essas áreas. O LD na área de Biologia tem sido considerado um poderoso estabilizador do ensino teórico, técnico e fragmentário dessa ciência, coibindo a função do professor como planejador e executor do currículo (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009). [...] Há um consenso sobre a necessidade de uma organização dos conteúdos e, conseqüentemente, do ensino de Ciências, no sentido de abandonar a proposta fragmentada e buscar uma articulação entre os diversos conhecimentos das diferentes áreas da Ciência, para um melhor entendimento dos fenômenos naturais. Esse critério já havia sido proposto em trabalhos de: Caldas, Cunha e Magalhães, (2000); Gramowski, Delizoicov e Maestrelli, (2014); Lopes e Vasconcelos, (2012); Milaré, (2008); Rosário, (2006).

VII) Multidisciplinaridade: Analisou-se se o LD sugeria atividades de interações entre diferentes áreas de conhecimento como Física, Química entre outras no conteúdo de Micologia. Há necessidade de revisar os atuais currículos para orientar a educação a partir de tratamentos multidisciplinares. Esse critério já havia sido proposto em trabalhos de: Freitas e Martins, (2008); Lopes e Vasconcelos, (2012); Rosário, (2006); Santa Catarina, (1998); Milaré, (2008).

VIII) Atividades práticas sugeridas: Analisou-se se o LD contemplava experimentos sobre o tema com recursos acessíveis ao professor das redes e escolas públicas. Conforme Bizzo (2002) a experimentação por si só não garante ao aluno a aprendizagem por completo, pois não é suficiente para modificar a forma de pensar deste, então é necessário que haja uma intensa interação entre a teoria e a prática, de forma que esta relação não seja uma simples dicotomia. Esse critério já havia sido proposto em trabalhos de: Lopes e Vasconcelos, (2012); Mohr, (1994); Romanatto, (1987); Vasconcelos e Souto, (2003).

IX) Orientação à pesquisa e atividades complementares: Analisou-se se o LD oferecia aos estudantes e professores alguns textos complementares, links de sites para pesquisa, atividades e projetos para além do LD. A pesquisa na sala de aula envolve os sujeitos, professores e alunos, num processo de “questionamento do discurso, das verdades implícitas e explícitas nas formações discursivas, propiciando a partir disso a construção de argumentos que levem a novas

verdades” (MORAES *et al.*, 2004a, p. 10). Esse critério já havia sido proposto em trabalhos de: Lopes e Vasconcelos, (2012); Mohr, (1994); Vasconcelos e Souto, (2003).

X) Promoção de debates: Analisou-se se o LD oferecia questões que faziam os alunos refletirem sobre a importância dos fungos para manutenção dos ecossistemas. As questões propostas devem propiciar oportunidade para que os alunos elaborem hipóteses, testem-nas, organizem os resultados obtidos, reflitam sobre o significado de resultados esperados e, sobretudo, o dos inesperados, e usem as conclusões para a construção do conceito pretendido (BRASIL, 2012). Esse critério já havia sido proposto por Mohr, (1994).

XI) Estímulo a atividades colaborativas: Analisou-se se o LD disponibilizava atividades que envolvam pequenos e grandes grupos, facilitando a interação entre os alunos e dos alunos com o professor. Outro ponto importante a destacar é que a relação de significância pode se dá, ou não, pela relação aluno-aluno, aluno-professor e suas interações em sala de aula (LACERDA; ABILIO, 2017). Esse critério já havia sido proposto por Mohr, (1994).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. REGISTRO E ANÁLISE DAS RESPOSTAS DAS CONCEPÇÕES

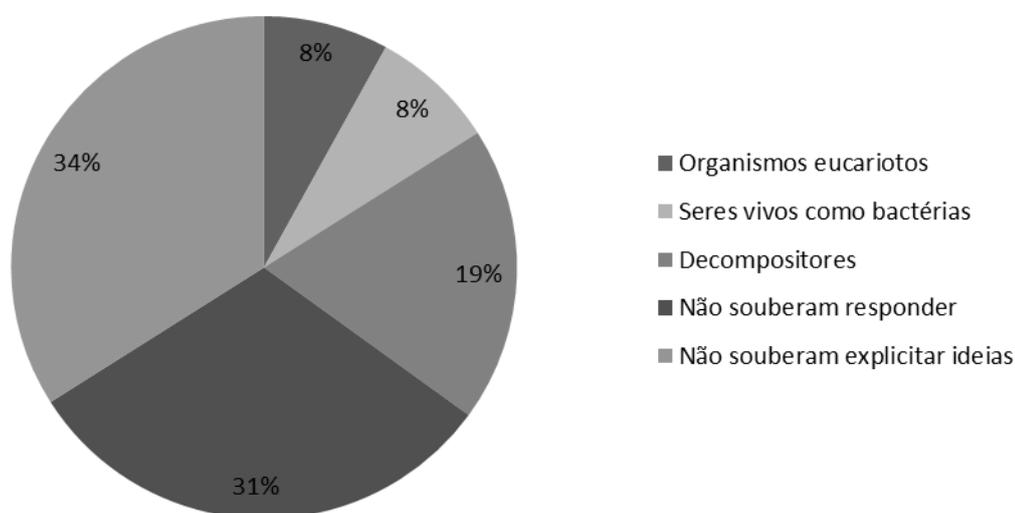
4.1.1 Prévias dos Alunos

Os alunos foram identificados como **AL-n** para garantir o anonimato dos mesmos e a ética da pesquisa.

Quadro 4 – Respostas dos alunos para a questão1 do questionário 1. (Não-estruturada)

Pergunta	O que são Fungos?
Alunos	Respostas
AI- 01	Fungos são grupos de organismos eucariotos que inclui microrganismos.
AI- 02	Reino de organismos.
AI- 03/04	Conjunto de leveduras.
AI- 05/06	Fungos são microrganismos que correm em nossas linhas sanguíneas.
AI- 07/08	Fungos são microrganismos separados das plantas.
AI- 08	São seres vivos como bactérias.
AI- 09	São seres vivos.
AI- 10	É um reino de organismo separado das plantas.
AI- 11	Os fungos servem para decompor as árvores mortas e gerar alimentos e abrigo para outros insetos.
AI- 12/13/14/15	São seres vivos que auxiliam na decomposição da matéria orgânica.
AI- 16	São seres parecidos com bactérias.
AI- 17	Beneficiam, mas também atrapalham os seres humanos, causando doenças como rinite.
AI- 18 a 26	Oito alunos não souberam responder a essa pergunta.

Fonte: Dados da autora, 2018.

Gráfico 1 - Respostas dos alunos para a questão 1 do questionário 1: **O que são fungos?**

Fonte: Dados da autora, 2018.

Quadro 5 – Respostas dos alunos para questão 2 do questionário 1. (Não-estruturada)

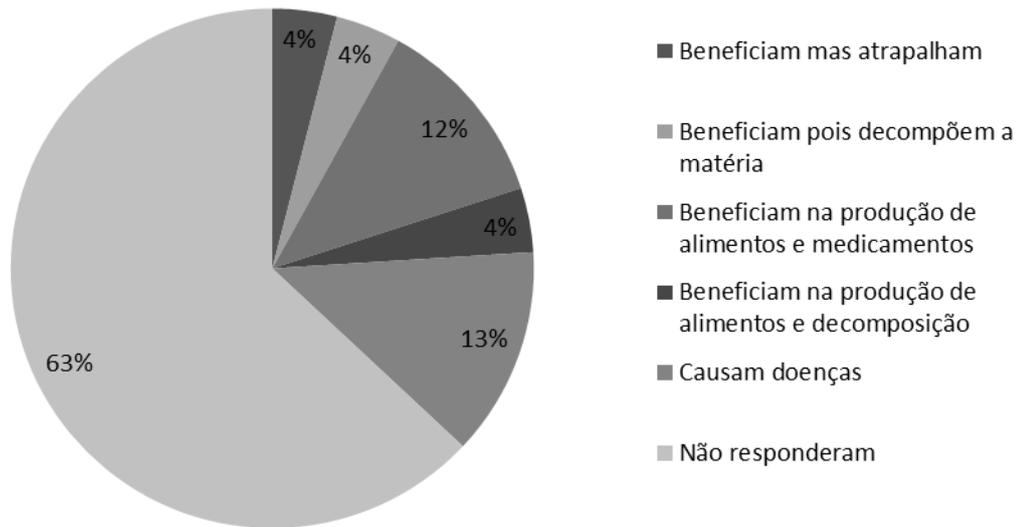
Pergunta	Os fungos auxiliavam ou prejudicavam o homem, de acordo com o conhecimento prévio deles.
Alunos	Respostas
AI- 01	Beneficiam, mas atrapalham, pois causam rinite.
AI- 02	Depende da situação.
AI- 03	Auxiliam, pois decompõe a matéria.
AI- 04	Auxiliam, pois eles são responsáveis pela produção de alimentos e medicamentos que nos beneficiam.
AI- 05/06	Os fungos ajudam a produzir alimentos e outras coisas para o homem, mas atrapalham porque causam doenças.
AI- 07 à 14	Depende, pois tem fungos que são benéficos e outros que são prejudiciais a saúde.
AI- 15	Não, eles não prejudicam, porque eles auxiliam na produção de alimentos como cerveja, queijo e fermento e também quando alguém morre auxiliam na decomposição.
AI- 16	Auxiliam, mas não sei dar exemplo.
AI- 17/18	Auxiliam na produção de medicamentos.
AI- 19	Causam doenças.

(continua)

(continuação)

AI- 20 à 26	Oito alunos não souberam responder a essa pergunta.
--------------------	---

Fonte: Dados da autora, 2018.

Gráfico 2 - Respostas dos alunos para questão 2 do questionário 1: **Fungos auxiliam ou prejudicam o ambiente e o homem?**

Fonte: Dados da autora, 2018.

Torna-se impossível analisar a temática Micologia nos LD do EM, deixando de lado o protagonista do processo de aprendizagem: o aluno. Por conta disso, resolveu-se, num primeiro momento investigar e posteriormente analisar, como esse sujeito concebe e transforma as informações disponibilizadas nos LD, visto que seria descabido delinear os conteúdos propostos nos LD sem decifrar a visão daqueles que são sujeito principal de todo processo educacional, desse modo vai se revelando o real aprendido (SOUSA *et al.*, 2011).

Diante da análise das respostas dada pelos alunos no que se referiu às concepções prévias e em questões com respostas abertas, percebeu-se que grande parte destes chega ao EM com pouca ou nenhuma informação sobre a temática Micologia, mesmo que esta deva ser trabalhada no EF, de acordo com documentos norteadores do currículo escolar (SANTA CATARINA, 2014). Essa afirmativa tornou-se possível quando, do total de 26 alunos submetidos ao questionário, oito não souberam responder o que são fungos, e os demais não conseguiram explicitar suas ideias, ainda que poucas, acerca da temática.

Na análise, ficou evidente que as metodologias usadas no EF para a temática Micologia não foram suficientes. Os processos de aprendizagem

necessitam oferecer aos sujeitos um amplo leque de vivências e de atividades ao longo de todo o percurso formativo, haja vista que a realização de uma dada atividade não promove o desenvolvimento de todas as capacidades humanas. Assim, importa que a escola promova atividades relacionadas a diferentes áreas do conhecimento, bem como a valores éticos, estéticos e políticos (SANTA CATARINA, 2014).

Conforme Demo (1998), os alunos devem sempre ser envolvidos em metodologias que utilizem a pesquisa. Nesse panorama, o aluno passa de objeto a sujeito do processo educativo, assumindo o comando da reconstrução dos seus conhecimentos, a qual é mediada pelo professor e pelos colegas que mais conhecem ou, melhor dizendo, é mediada pela linguagem que transita entre os sujeitos da aprendizagem.

Percebeu-se, ainda, que sobressai à condição dos fungos como decompositores, com poucas associações a matéria orgânica. Não foi mencionada a importância do papel ecológico dos fungos no ecossistema e ciclos biogeoquímicos. Associam-se os fungos a doenças, principalmente alérgicas, no caso foi citado rinite. Alguns poucos alunos citaram a produção de alimentos e medicamentos, sendo que nenhum associou os fungos à produção de antibióticos.

Para Fonseca *et al.* (2009), é favorável a proposição de que os alunos devem ser autores no processo educativo, propondo o problema a ser investigado, partindo do que eles já conhecem. Isso torna a aprendizagem mais significativa. Desse modo, o problema de pesquisa tem um papel importante, pois, partindo dos próprios alunos, eles se sentirão motivados a buscar as soluções. Nesse sentido, “é importante que o próprio sujeito da aprendizagem se envolva nesse perguntar. É importante que ele mesmo problematize sua realidade. Só assim as perguntas terão sentido para ele, já que necessariamente partirão de seu conhecimento anterior” (MORAES *et al.*, 2004a, p. 13).

Ainda, em análise a resposta dada percebeu-se a dissociação dos fungos as plantas e que dois alunos fizeram questão de pontuar. Alguns (alunos) compararam fungos com bactérias e entenderam como microrganismos, ignorando grande parte das espécies que podem produzir estruturas reprodutivas macroscópicas, e que,

podem ser vistos a olho nu ocupando os mais variados ambientes naturais e do cotidiano dos alunos (ALEXOPOULOS *et al.*, 1996; CAIN, 2010; EVERT; HEICHHORN, 2014).

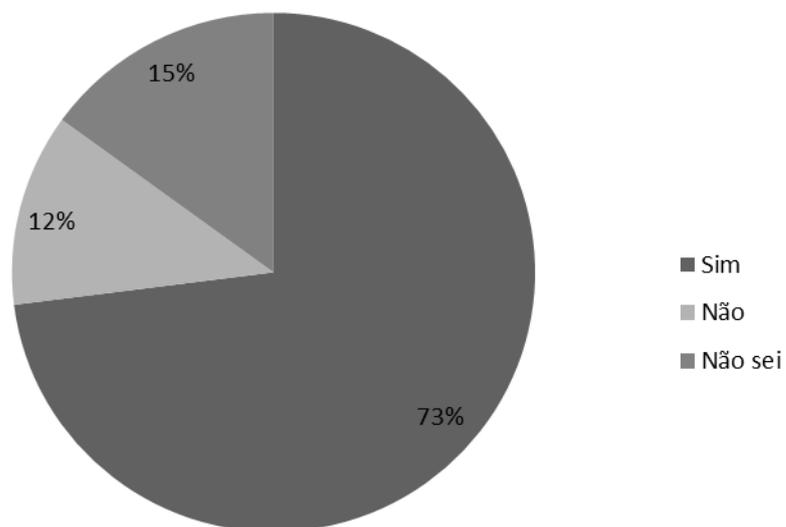
Nas concepções prévias dos alunos sobre a temática Micologia, também foram contempladas questões estruturadas dicotômicas, com respostas sim/não/não sei. Nesse tipo de pergunta as possibilidades de resposta que os alunos poderiam dar às questões estavam previstas no próprio questionário e ele apenas teria que assinalar a opção que melhor corresponde à sua situação (BOGDAN; BIKLEN 1994). Seguimos com o quadro 6.

Quadro 6 – Compilado das respostas das questões 3 à 9 do questionário 1

Perguntas	Quantidade		
	Sim	Não	Não sei
A presença de fungos nos ecossistemas (ambientes naturais) pode ser benéfica?	21	0	5
A interação/contato entre fungos e seres humanos é prejudicial?	9	9	8
Você conhece algum alimento, medicamento ou outro produto que seja produzido a partir de fungos?	19	3	4
Você já ouviu falar em penicilina e sabe para que serve?	12	8	6
Você sabe qual função ecológica dos fungos?	11	5	10
Você sabe de alguma doença humana causada por fungos?	10	6	10
Caso você conheça doenças causadas por fungos, você sabe apontar formas de contágio e prevenção?	6	6	14

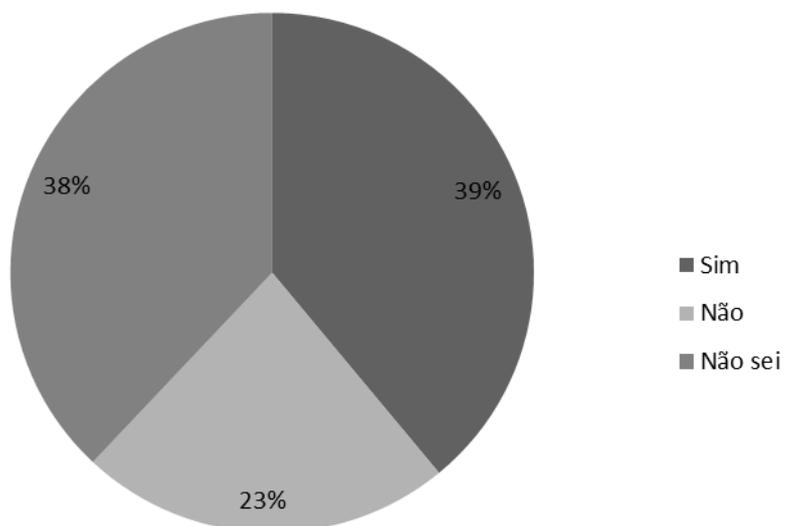
Fonte: Dados da autora, 2018.

Gráfico 3 - Compilado das respostas das questões 3 à 9 do questionário 1: **Você conhece algum alimento ou medicamento produzido por fungos?**



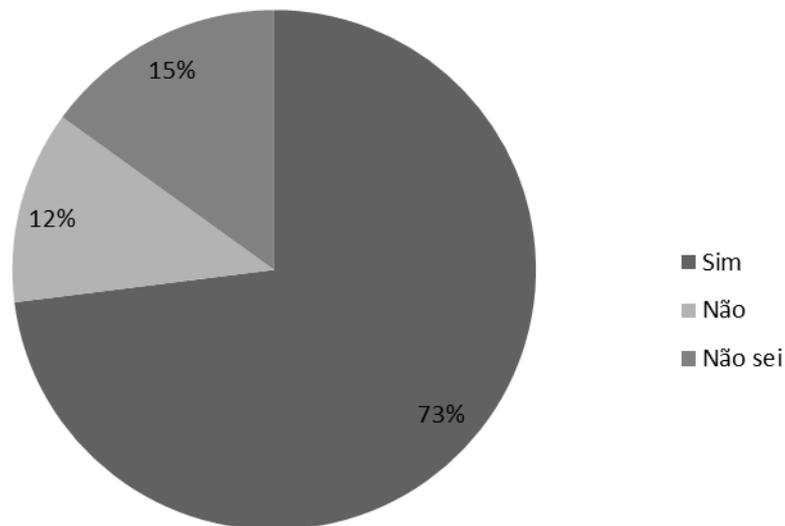
Fonte: Dados da autora, 2018.

Gráfico 4 - Compilado das respostas das questões 3 à 9 do questionário 1: **Você sabe de alguma doença humana causada por fungos?**



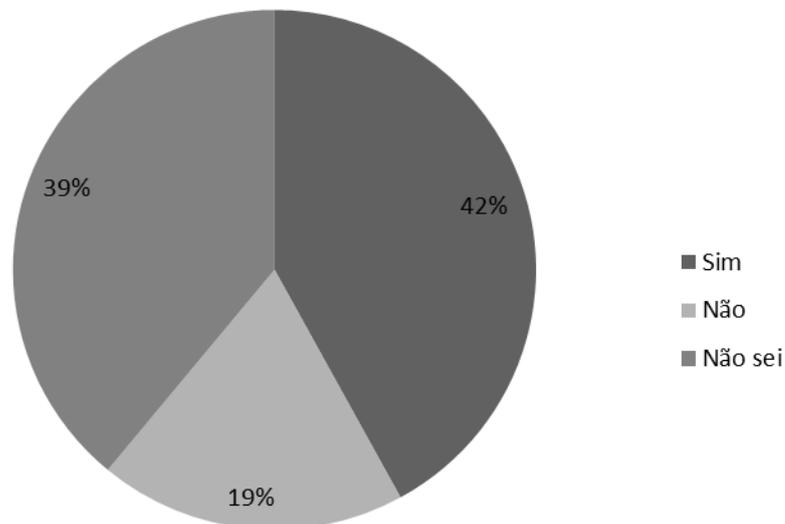
Fonte: Dados da autora, 2018.

Gráfico 5 - Compilado das respostas das questões 3 à 9 do questionário 1: **Você já ouviu falar em penicilina e sabe para que serve?**



Fonte: Dados da autora, 2018.

Gráfico 6 - Compilado das respostas das questões 3 à 9 do questionário 1: **Você sabe qual função ecológica dos fungos?**



Fonte: Dados da autora, 2018.

O sujeito da aprendizagem é agente de conhecimento que traz para a escola a sua visão de mundo e que leva para casa as reflexões sobre os conhecimentos sistematizados no contexto escolar (SANTA CATARINA, 2014). Os conhecimentos prévios dos alunos podem servir como aliados no processo de ensino e

aprendizagem, uma vez que podem nortear as discussões em sala de aula e também servirem como ponto de partida das aulas. Para Fonseca *et al.*, (2009), continuar a questionar faz com que o conhecimento avance. Nesse sentido, Moraes *et al.*, (2004a) afirmam que o aperfeiçoamento de uma tese só é possível se esta for criticada e questionada, se percebermos suas falhas e limitações. Ainda segundo Fonseca *et al.*, (2009) quando o aluno desenvolve sua capacidade de refletir é que a aprendizagem acontece.

Com base nas respostas dadas por 26 alunos (quadro 6), pôde-se verificar que a maioria (21) entendem o caráter benéfico dos fungos nos ecossistemas (questão 1). Em relação ao contato dos fungos com seres humanos ser prejudicial, (questão 2), houve igualdade nas respostas, nove alunos responderam que sim (fungos prejudicam os homens) e nove alunos responderam que não (fungos não prejudicam os homens) e, ainda, oito alunos não souberam responder a questão.

Pressupõe-se que não é claro para os alunos a dinâmica interação do homem com os fungos nos diferentes ambientes costumeira e cotidianamente. Sobre a produção de medicamentos e alimentos pelos fungos (questão 3), constatou-se que grande parte dos alunos (19) reconhecem essa associação, porém a um contraponto com a resposta anterior (questão 2) onde nove alunos responderam que fungos prejudicam o homem, ou seja, se fungos produzem alimentos e medicamentos há um contato benéfico destes com o homem, favorável e cotidiano.

Quando os alunos foram perguntados sobre a penicilina (questão 4), 12 alunos responderam que sabiam do que se tratava, oito alunos desconheciam o medicamento e nove alunos sabiam para que servia penicilina. Vale lembrar que questões envolvendo saúde pública são eixos interdisciplinares, e que devem ser tratados pelas diferentes áreas de conhecimento (BRASIL, 2018).

Na questão 5, questionou-se sobre qual a função ecológica dos fungos, 11 alunos responderam que sabiam o papel ecológico dos fungos, cinco não sabiam do que se tratava e 10 alunos não souberam responder a questão. Isso nos remeteu a duas falhas cometidas por nós (professores) no EF. A primeira que, como um dos principais objetivos da temática Micologia no EF, era concepção, por parte dos

alunos, sobre a importância do papel dos fungos na ciclagem da matéria orgânica e no caráter decompositor, dos fungos, de quase todos os materiais do mundo vivo, em consonância ao art. 5º, alínea VI e art. 11, § 6º da Resolução nº 3 de 21/11/2018 que atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o EM, onde a sustentabilidade ambiental é uma das competências e habilidades que devem ser desenvolvidas para a formação integral dos sujeitos, porém não foi evidenciada, em parte dos sujeitos da pesquisa, que desvincularam fungos de ecologia. Segundo a Proposta Curricular de Santa Catarina (2018), a escola é espaço privilegiado para aquisição e produção de conhecimento e toda ação educativa é também uma ação política. Ainda sobre o compromisso da escola com as causas ambientais, o Art. 27, alínea XVII, da Resolução supracitada nos esclarece: A proposta pedagógica das unidades escolares que ofertam o EM devem considerar: [...] “estudo e desenvolvimento de atividades socioambientais, conduzindo a educação ambiental como uma prática educativa integrada, contínua e permanente”.

A segunda falha que se revelou foi o caráter pouco questionador e investigativo assumido pelos alunos no EF. Para Wertsch, 1999 *apud* Fonseca *et. al.*, (2009), questionar antecede a investigação. Ressalta-se a importância de diálogo entre os alunos para que eles possam ser questionados pelos colegas e por eles próprios. É importante que haja um problema a ser resolvido e que este tenha vínculo com o cotidiano dos alunos e que nesse cenário aconteça a pesquisa, objetivando a resolução do problema e por consequência a aquisição do conhecimento (FONSECA *et. al.*, 2009). Ainda de acordo com o Art. 27, na alínea II: “problematização como instrumento de incentivo à pesquisa, à curiosidade pelo inusitado e ao desenvolvimento do espírito inventivo”. Entendemos que se o aluno tivesse questionado e investigado os fenômenos, os conceitos adquiridos permeariam a memória deles pela vida toda, porque o aprendizado se tornaria significativo.

Na questão 7, os alunos foram questionados sobre doenças causadas por fungos, onde 10 alunos responderam que sabiam sobre, seis alunos não sabiam que fungos poderiam causar doenças e 10 não souberam responder a questão.

É necessário repensar a forma de ensinar. Questões envolvendo saúde pública devem ser amplamente divulgadas e trabalhadas pela escola de forma multidisciplinar, pois a partir das informações corretas concebidas pelos sujeitos do

aprendizado é que se tornam possíveis a disseminação das ideias e o enfrentamento das diversas situações.

Nesse sentido, Schwartz (2004, p. 160) aponta que: “O papel da escola passa a ser, então, o de instrumentalizar seus alunos para o estabelecimento de relações entre fatos e informações, a investir em valores como igualdade social, espírito crítico, objetividade, criatividade e mediação, e propiciar condições de novas estratégias de pensamento.” De acordo com a Proposta Curricular de Santa Catarina (2014, p. 61):

Outra mudança de atitude pedagógica refere-se às discussões acerca da saúde sexual (em especial, destinadas às séries ou anos finais do Ensino Fundamental, Ensino Médio e EJA): sugerimos que os currículos o façam a partir das práticas sexuais como foco de análise (discutindo, também, outras possibilidades, além do sexo vaginal) e não, apenas, a partir da orientação sexual hegemônica (heterossexualidade). Portanto, é preciso considerar o enfoque das práticas sexuais (seguras e inseguras às DSTs/HIV/AIDS, gravidez, HPV, outras doenças) em todas as possibilidades de relacionamentos (sejam eles, hetero, bi ou homossexuais) como forma de maximizar a mudança comportamental desejada nas Políticas Públicas de Educação e Saúde e, assim, minimizar a vulnerabilidade de nossos jovens.

Sobre interdisciplinaridade e contextualização, ainda de acordo com a Proposta Curricular de Santa Catarina:

Nesse momento do percurso, a articulação desejada entre a área Ciências da Natureza e Matemática e as demais, ocorrerá através de uma ação docente coletivamente planejada, pautada em objetivos formativos e conceitos fundantes, assim como necessariamente contextualizada, de forma a garantir o diálogo entre os diferentes Componentes Curriculares. O conhecimento construído, em sua totalidade interdisciplinar, tem sua relevância na medida de sua atualização, ou seja, com preocupação relativa à obsolescência diante da acelerada dinâmica dos processos científicos e sociais, mas com atenção à permanência do sentido formativo (SANTA CATARINA, p. 160, 2014).

Podemos e devemos trabalhar com os alunos como divulgadores de conhecimento e esclarecedores de situações, na comunidade escolar, na família a que está inserido e mais amplamente na comunidade que vive. O aluno deve ser reconhecido como semeador de informações que atingirá pontos em que os professores não conseguem chegar. Situações que envolvem saúde pública devem ser debatidas constantemente, só dessa forma será possível um enfrentamento efetivo frente aos problemas atuais nas diferentes áreas.

É preocupante a ideia de que a maioria dos alunos não sabe responder a alternativa que os questiona sobre como prevenir doenças causadas por fungos. Ressalta-se e pontua-se que grande parte das doenças causadas por fungos em seres humanos são corriqueiras, fácil de serem identificadas e prevenidas, como frieiras e micoses (ALEXOPOULOS *et al.*, 1996; BONONI, 1998). Essas informações deveriam estar internalizadas pelos alunos em toda sua vida escolar, devendo ser lapidada ao logo dos anos e não abstraída.

Nas concepções prévias dos alunos acerca da temática Micologia, foi possível perceber que há muitas vezes um contraponto entre o saber do aluno e o saber científico. Em determinados momentos o aluno fala em “microrganismos”, certamente uma referência científica, entretanto, em outros ele fala que causa “doença”, mas não reconhece formas de contágio e prevenção, revelando muito mais um valor empírico, um conhecimento repassado do que uma referência científica, porém essa interação entre o sujeito e o objeto de conhecimento, valoriza o que o aluno sabe e serve de degrau na escada do conhecimento. Além de que ele (aluno) passa a comunicar suas ideias, ouvir pares, argumentar, discutir, refletir, e essas ações o fazem organizar seu pensamento, reavaliar suas concepções e essa autonomia adquirida fará ele se posicionar frente a questões sociais (FONSECA *et. al* 2009).

4.2 REGISTRO E ANÁLISE DAS CONCEPÇÕES DOS ALUNOS APÓS O USO DO LIVRO DIDÁTICO

Segundo Sivestre (2007), o LD por si só não propiciaria ao aluno a ação de “aprender a aprender”.

Ainda na reflexão, Garcia (1999) destaca que professores não são técnicos que executam instruções e propostas elaboradas por especialistas. Para Megid e Fracalanza (2003, p. 155):

Cada vez mais o professor deixa de usar o livro como manual e passa a utilizá-lo como material bibliográfico de apoio a seu trabalho (leitura, preparação de aulas, etc.) ou recurso para apoio às atividades dos alunos (confronto de definições e assuntos em duas ou mais coleções; fonte de exercícios e atividades; textos para leitura complementar; fonte de ilustrações e imagens; material para consultas bibliográficas etc.).

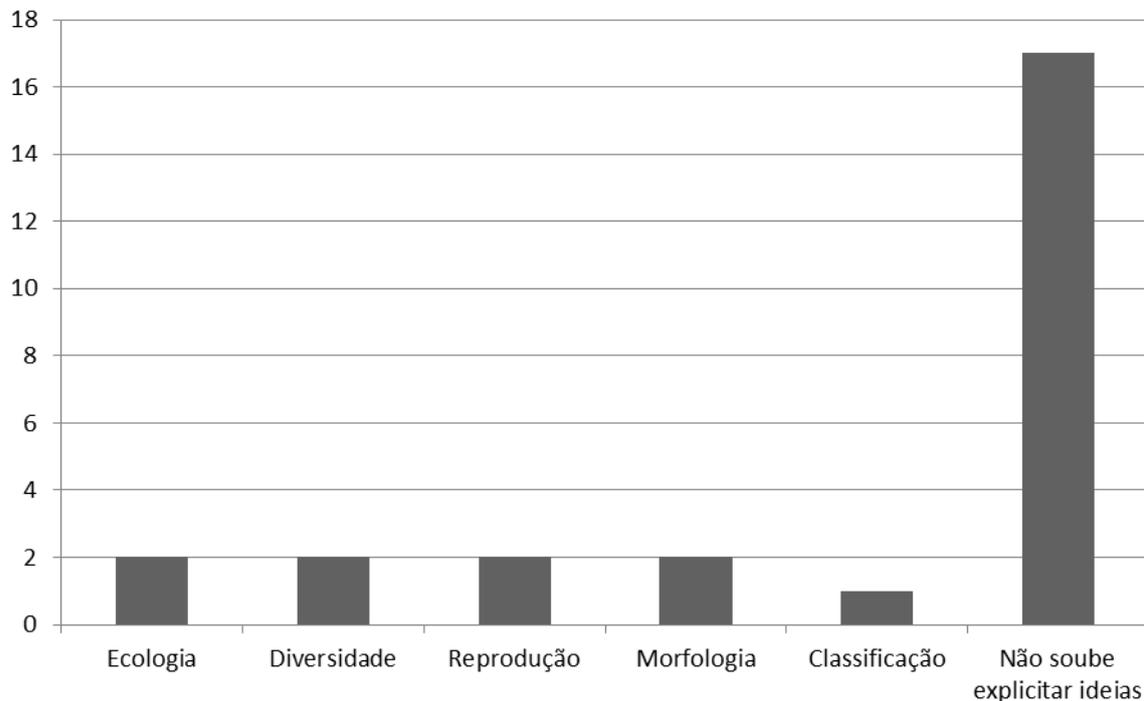
Esse posicionamento dos autores nos confirma que usar uma única ferramenta pedagógica pode reduzir as possibilidades de aprendizagem dos alunos. Adiante confirmaremos tal informação com base nas respostas dos questionários dadas pelos alunos.

Quadro 7 – Respostas dos alunos para questão 1 do questionário 2

Pergunta	O que você aprendeu ou ampliou de conhecimento lendo sobre os fungos no LD
Alunos	Respostas
AI- 01	Com a leitura do texto e explicação da professora eu me lembrei do papel ecológico dos fungos.
AI- 02	A explicação da professora me ajudou a lembrar a diversidade dos fungos e que podemos ver partes dele a olho nu.
AI- 03	Que eles têm grande importância ecológica, pois atuam como decompositores e parasitas.
AI- 04	Eu aprendi sobre o ecossistema dos fungos.
AI- 05/06	Sim-.
AI- 07	Aprendi que os fungos estão em tudo.
AI- 08	Que os cogumelos, orelhas-de-pau, leveduras e bolores tem grande importância ecológica, pois atuam como decompositores.
AI- 09	Eu fiquei sabendo que o bolor do pão é um tipo de fungo pluricelular e que ferrugens e carvões são doenças causadas por fungos. (continua)
AI- 10/11	Aprendi que os fungos são eucariontes heterotróficos, unicelulares ou pluricelulares, com grande diversidade, classificação e reprodução.
AI- 12	Aprendi que conjuntos de hifas formam micélio e a reprodução assexuada pode ser por fragmentação ou brotamento.
AI- 13	Ampliou nosso conhecimento e nos ajudou com a classificação dos fungos.
AI-14/15	Que fungos são eucariontes heterotróficos, unicelulares ou pluricelulares e sua reprodução é sexuada.
AI- 16/17/18	Aprendi que alguns fungos se reproduzem assexuadamente.
AI- 19	É o reino de organismos separados das plantas e que precisam de baixa iluminação, calor e umidade para a reprodução.
AI-20	No texto do livro estava escrito que os fungos crescem sobre substratos diferentes como couro, papel, madeira e alimentos.
AI-21	Hoje eu aprendi que os fungos têm grande importância na natureza e na vida.
AI- 22	Eu aprendi sobre doenças causadas por fungos.
AI- 23/24	Eu li sobre a reprodução dos fungos.
AI- 25/26	Aprendi que os fungos se reproduzem assexuadamente, são responsáveis na produção de alimentos e remédios, são parasitas e provocam doenças em plantas.

Fonte: Dados da autora, 2018.

Gráfico 7 - Respostas dos alunos para questão 1 do questionário 2: **O que você aprendeu ou ampliou de conhecimento lendo sobre os fungos no LD?**



Fonte: Dados da autora, 2018.

Nesse momento da pesquisa, surgiu com mais frequência o uso do termo “importância ecológica”. Isso retratou um avanço no entendimento do papel relevante dos fungos no ecossistema. Um aluno apontou que é possível ver fungos a olho nu. Conceitos como parasitismo e mutualismo foram mencionados e decomposição reapareceu, já que tinha sido mencionado antes do uso do LD (Questionário 1). Outro aluno apontou que os fungos estão em todos os lugares, porém não fez menção a esporulação. Algumas formas de apresentação dos fungos foram indicadas, como os bolores, orelhas-de-pau e leveduras.

O caráter unicelular e pluricelular dos fungos foi citado. Formas de reprodução foram mencionadas. Novamente, como na concepção prévia, os fungos foram separados de plantas. Novos conceitos como substratos e umidade apareceram pela primeira vez na pesquisa. Buscando a ajuda de Freire e Shor (1993, p. 48):

[...] atento para o fato de que a transformação não é só uma questão de métodos e técnicas. Se a educação libertadora fosse somente uma questão de métodos, então o problema seria mudar algumas metodologias tradicionais por outras mais modernas, mas não é esse o problema. A questão é o estabelecimento de uma relação diferente com o conhecimento e com a sociedade.

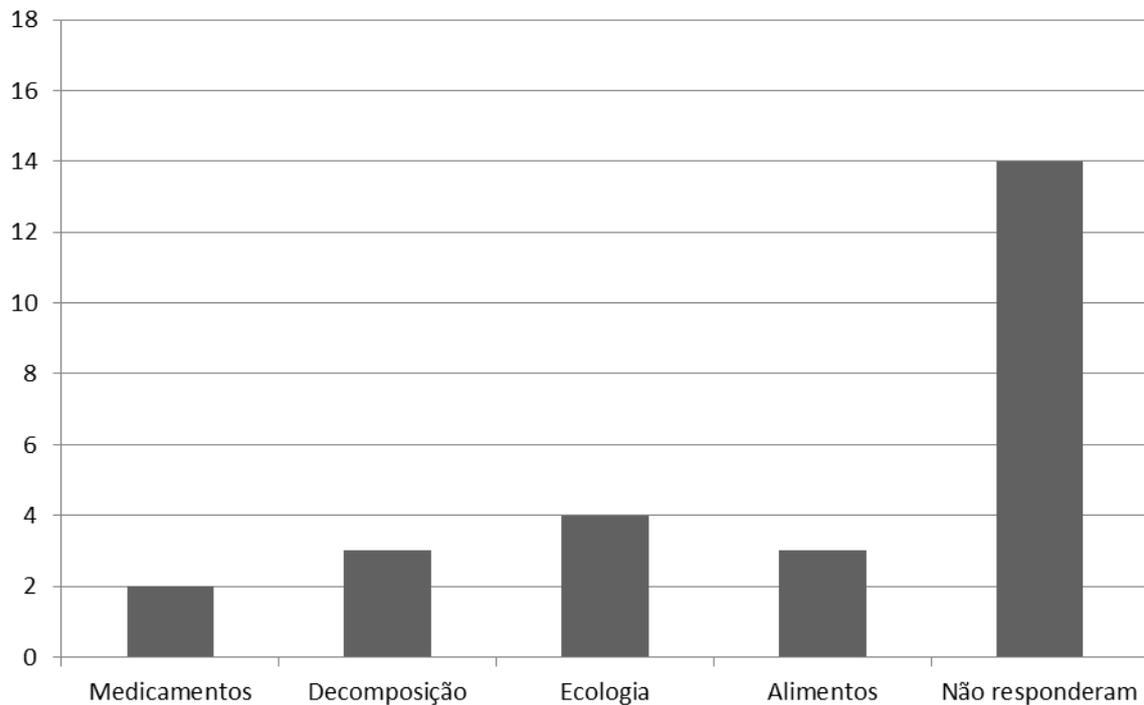
Reconhecemos, a partir da investigação e análise das respostas dadas pelos alunos aos questionários, até o momento, que houve uma modesta ampliação do glossário dos alunos referente à temática pesquisada. É preciso “[...] ajudar os alunos a refletir sobre sua própria aprendizagem e sobre suas crenças e experiência” (BARCELOS, 2006, p. 146).

Quadro 8 – Respostas dos alunos para questão 2 do questionário 2

Pergunta	O que você sugere como sendo principal contribuição dos fungos nos ecossistemas e na sociedade?
Alunos	Respostas
AI- 01 a 05	Remédios e alimentos.
AI- 06 a 07	Tem grande contribuição ecológica agindo na decomposição, além disso, alguns tipos são usados na alimentação humana e nas indústrias.
AI- 08	Tem grande importância ecológica, alguns dão para comer.
AI- 09/10	Eles têm grande importância ecológica, eles atuam como decompositores, mutualistas e parasitas.
AI- 11/12	Decomposição de várias matérias.
AI- 13/14/15	Decompõe árvores mortas.
AI- 16/17/18	Degrada a matéria orgânica, etapa fundamental da circulação da matéria nos ecossistemas.
AI- 19	Há fungos do gênero <i>Penicillium</i> , usado na produção de antibióticos.
AI- 20/21	Fungos participam da produção de pães e queijos.
AI- 22	Eles têm papel ecológico.
AI- 23	Ajudam a produzir diversas coisas.
AI- 24	Não sei responder.
AI- 25/26	O fungo decompõe os troncos.

Fonte: Dados da autora, 2018.

Gráfico 8 - Respostas dos alunos para questão 2 do questionário 2: **O que você sugere como sendo principal contribuição dos fungos nos ecossistemas e na sociedade?**



Fonte: Dados da autora, 2018.

Alguns alunos associaram os fungos à produção de medicamentos e alimentos. Novamente surgiu a contribuição ecológica dos fungos, mencionada anteriormente, na concepção prévia e na primeira questão sobre concepções após o uso do LD. Conceitos como circulação de matéria e *Penicillium*, surgiram pela primeira vez e percebe-se a apropriação de novos conceitos por parte dos alunos.

Porém, revela-se que apesar de algumas novidades terem surgido para os alunos, à temática Micologia continua negligenciada e a partir disso faz-se necessário impulsionar a investigação e pesquisa sobre os fungos em sala de aula, reorganizando metodologias e argumentos sobre o tema (MENOLLI JÚNIOR *et al.*, 2017). Ressalta-se que enquanto professora estive presente em todos os momentos da pesquisa e sempre estimulei os alunos a colocarem no papel todas as informações que achassem conveniente sobre o tema.

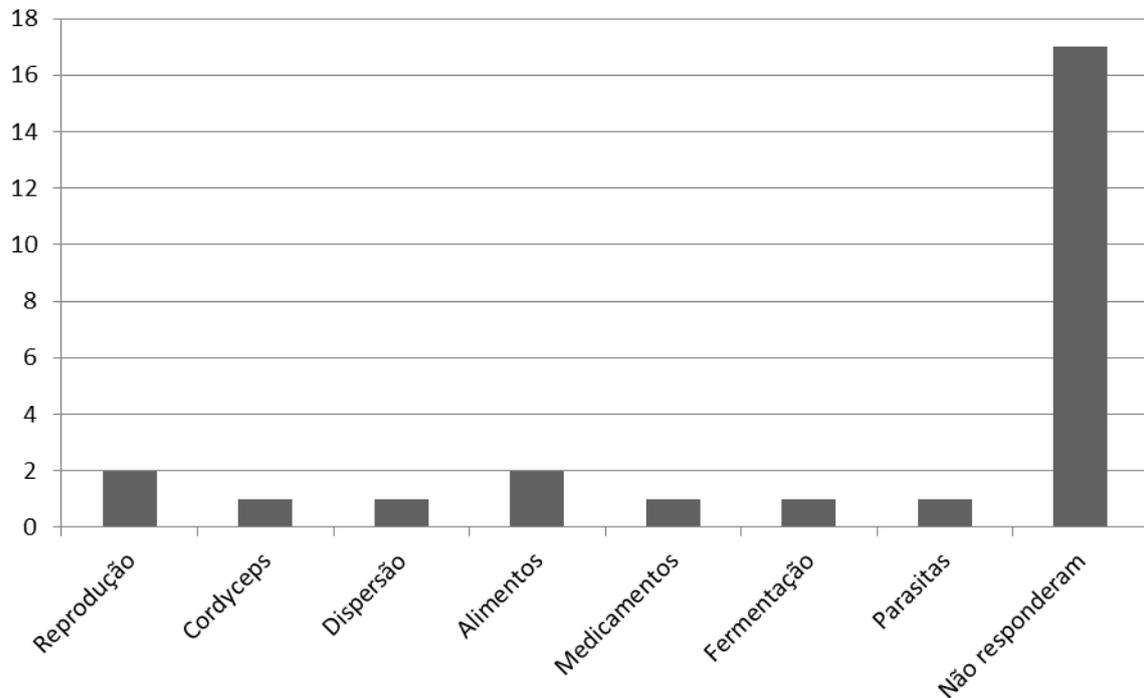
Para Pacheco (1994), o aluno constrói sua aprendizagem e conseqüentemente se descobre como pessoa, valorizando os saberes adquiridos. Acrescenta Grundy (1991), o professor deve proporcionar a emancipação dos alunos, estimulando métodos ativos de aprendizagem, em detrimento a métodos tradicionais e conteúdos estanques.

Quadro 9 – Respostas dos alunos para questão 3 do questionário 2

Pergunta	Há algum ponto que você gostaria de entender melhor ou aprofundar sobre os fungos?
Alunos	Respostas
AI- 01 a 06	Reprodução.
AI- 07	Reprodução e se dá para cultivar.
AI- 08/09	Não.
AI- 10/11	Sim.
AI- 12	Gostaria de saber mais sobre o Cordyceps.
AI- 13/14/15	Não responderam essa questão.
AI- 16/17/18	Gostaria de entender melhor como os fungos se espalham pela natureza..
AI- 19/20	Sim. Sobre a produção de alimentos.
AI- 20/21	Há vários pontos que gostaria de entender melhor, mas eu prefiro perguntar para a professora a ler no livro.
AI- 22	Gostaria de me aprofundar na importância econômica dos fungos.
AI- 23	Gostaria de saber melhor sobre a produção de antibióticos.
AI- 24	Gostaria de entender como acontece o processo de fermentação.
AI- 25	Como são produzidos remédios e alimentos.
AI- 26	Gostaria de ver fungos parasitas.

Fonte: Dados da autora, 2018.

Gráfico 9 - Respostas dos alunos para questão 3 do questionário 2: **Há algum ponto que você gostaria de entender melhor ou aprofundar sobre os fungos?**



Fonte: Dados da autora, 2018.

Em tempos passados as aulas eram expositivas, o professor falava e os alunos eram ouvintes passivos. Os experimentos serviam apenas para confirmar o que foi exposto nas aulas teóricas, sem liberdade intelectual para o estudante construir seu próprio conhecimento, apenas seguindo protocolos para confirmar o que já se tinha exposto (BAGANHA, 2010). Hoje nos posicionamos a favor da reprodução de métodos científicos em sala de aula, mas não com o objetivo de formar cientistas. Sobre a pesquisa como processo norteador da aprendizagem, evidenciam-se nas Novas Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2018):

Art. 13

III A pesquisa como princípio pedagógico, possibilitando que o estudante possa ser protagonista na investigação e na busca de respostas em um processo autônomo de (re) construção de conhecimentos.

Art. 16. O Projeto Político Pedagógico das unidades escolares que ofertam o Ensino Médio devem considerar:

II: problematização como instrumento de incentivo à pesquisa, à curiosidade pelo inusitado e ao desenvolvimento pelo espírito inventivo.

Enganam-se quem imagina uma sala de aula investigativa como caótica e desestruturada (LOPES; FILHO; ALVES, 2019). Saibamos usar a curiosidade dos alunos em favor da investigação. Curiosidade explicitada, nesse momento da

pesquisa, em torno da reprodução, tendo em vista que essa parte se torna complexa para os alunos devido à diversidade de formas de reprodução dos fungos. Outra curiosidade interessante é revelada em relação ao *Cordyceps*, assunto que poderia ter sido explorado no LD, até mesmo usado como um eixo investigativo por ser atraente e uma novidade para os estudantes, serviria como estímulo a pesquisa.

O processo de fermentação também se torna complexo para os alunos, pois adentra a bioquímica celular e se constatou que o LD não faz uma ponte interdisciplinar com a disciplina de Química, o que poderia facilitar o aprendizado do tópico em questão. Chama atenção a resposta de um aluno que declarou ter dúvidas, mas prefere perguntar a professora a ler o LD. Como disse Freire (2003, p. 47) "ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para sua própria produção ou sua construção". Piccoli (2006, p. 5) nos sugere:

É necessário que o professor tenha em mente que permitir a si e a seus alunos a (des) construção, reconstrução e reformulação de conteúdos é passar de respondedor a questionador, é manter-se reflexivo, questionando sempre o porquê e o para quê, pois o saber construído sobre a relevância e aplicabilidade dos conteúdos e na confiança e poder que o educador outorga aos educandos constitui-se também objeto de transformação social.

Os alunos, sujeitos da aprendizagem, devem ser continuamente seduzidos, instigados, provocados para que assim tenham a curiosidade da pesquisa e use o recurso didático disponível, no caso LD e desemboque no aprendizado significativo.

Quadro 10 – Respostas dos alunos para questão 4 do questionário 2

Pergunta	As imagens trazidas nos LD remetem a você a possibilidade de reconhecimento do fungo nos ambientes que vivemos: cidades, praças, escola e ecossistema?
Alunos	Respostas
AI- 01 a 10	Sim
AI- 11 a 14	Não.
AI- 15	Sim, através do livro identifiquei alguns tipos de fungos.
AI- 16	Sim, pois não dá para inventar uma imagem na cabeça, aí fica melhor quando dá para ver a imagem no livro.
AI- 17	Sim, deu para ver as imagens dos fungos.
AI- 18	Sim, há várias imagens e representação para entender os fungos.

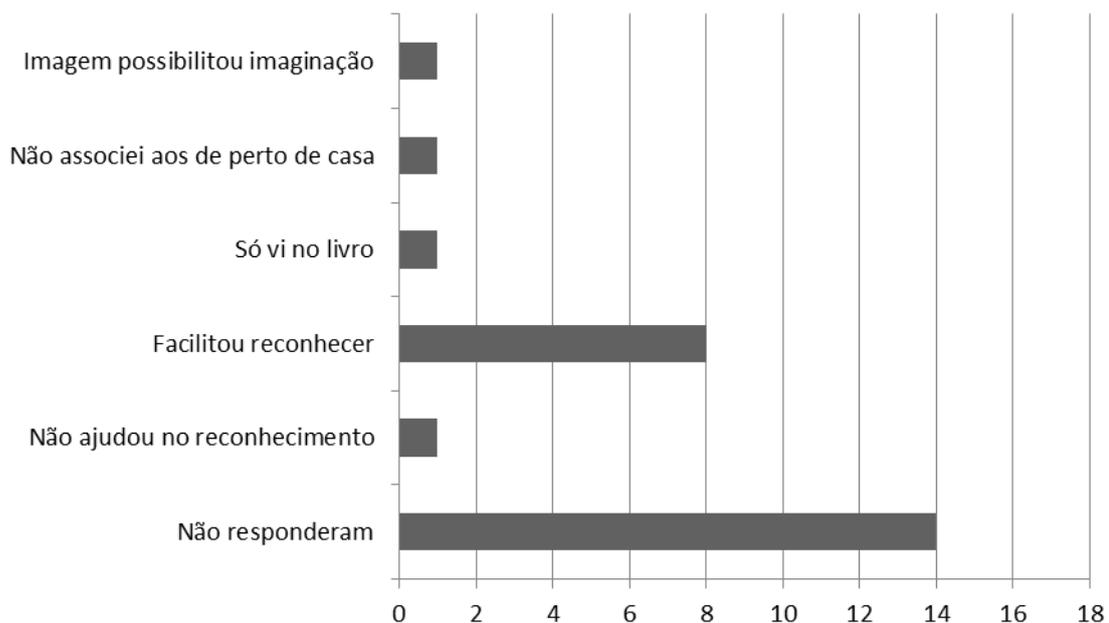
(continua)

(continuação)

AI- 19	Sim, porque é importante aprofundar mais esses estudos.
AI- 20 a 22	Não respondeu.
AI- 23	As imagens são boas para reconhecer os fungos, mas não consegui associar os fungos do livro com os fungos de perto de casa.
AI- 24	Só vi fungos no livro.
AI- 25	A imagem fica na cabeça.
AI- 26	A imagem facilita o reconhecimento.

Fonte: Dados da autora, 2018.

Gráfico 10 - Respostas dos alunos para questão 4 do questionário 2: **As imagens trazidas nos ld remetem a você a possibilidade de reconhecimento do fungo nos ambientes que vivemos: cidades, praças, escola e ecossistema?**



Fonte: Dados da autora, 2018.

Sobre as imagens trazidas no LD usado pelos sujeitos da pesquisa, notou-se a importância desse recurso para os alunos. Enquanto professores sabemos das dificuldades em apresentar aos alunos o mundo microscópico, pois grande parte das escolas públicas não tem o recurso do microscópio ou de uma simples lupa para remeter aos alunos a condição de invisibilidade, porém existência dos microrganismos. Para Rosa (2019, p. 143), [...] “importante é que se toque na ferida da infra-estrutura da escola pública, unidades escolares de todo país que não estão equipadas com laboratório de ciências para aulas experimentais”.

Muitas vezes o único recurso é a imagem trazida no LD, a partir desta o aluno pode passar a imaginar com mais facilidade, portanto esta deve remeter

sempre a condição fiel para que o aluno a subjetive com fidelidade (PICCININI, 2012; SOUZA; GARCIA, 2013). Alguns alunos passam a associar a imagem a elementos cotidianos, inferindo a condição positiva das imagens trazidas nos LD. No trabalho de Rosa e Silva (2014), onde foram analisadas imagens em três coleções didáticas, fica evidente a importância das imagens trazidas nos LD para auxiliar na construção de conhecimento dos alunos.

De acordo com a tese de Rosa (2019), as imagens trazidas no LD são o recurso mais usado pelos alunos em sala de aula, segundo o autor corresponde a 74% do uso do material didático. Ainda segundo Martins (1997) *apud* Rosa (2019 p. 37): “as imagens possuem elevada importância nos dias atuais, em um contexto em que muitos estudantes das redes públicas apresentam muitos problemas referentes à alfabetização, leitura e interpretação de texto”. As imagens se configuram em uma importante forma de comunicação científica e se torna imprescindível que os professores reflitam constantemente sobre suas práticas e que a aquisição dos conhecimentos por parte dos alunos aconteça por descoberta e não por recepção mecânica (DELIZOICOV, 1995).

4.3 ANÁLISES DO CONTEÚDO MICOLOGIA NOS LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO

4.3.1 Análise da temática micologia nos livros didáticos de Biologia distribuídos pelo PNLD 2018

A educação é um direito humano fundamental e é essencial para o exercício de todos os direitos, segundo a Unesco (2016a). O art. 2 da LDB 9394/96 enfatiza:

A educação como dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL 1996 s/p).

Para Lalley e Miller (2007) *apud* Yamamoto (2016, p. 18) “o professor precisa ser o guia nos processos de ensino e aprendizagem, assim as habilidades adquiridas não podem ser atribuídas a um método de ensino em particular”.

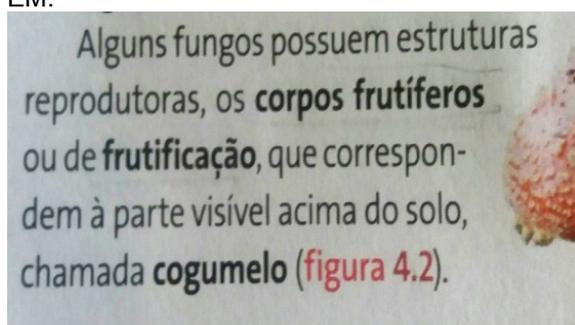
Considerando a aprendizagem como um processo contínuo, inerente aos seres humanos, os alunos precisam ser expostos a variedades de métodos, pois é por meio da diversidade que estes terão experiências de aprendizagem bem sucedidas (YAMAMOTO, 2016). Todas as obras analisadas no *corpus* da pesquisa foram submetidas aos mesmos critérios de avaliação, porém não houve classificação das obras, procurou-se descrever o que cada obra tem a contribuir com a temática, apontando pontos favoráveis e desfavoráveis.

I) Caracterização da presença do tema, erros conceituais ou imprecisões:

L1: Aborda Micologia no capítulo 4, sendo exclusivo sobre fungos, com seis páginas. A temática é iniciada com um texto sobre características gerais. Logo no início tem-se a seguinte afirmativa: “(...) fungos se alimentam de substâncias orgânicas, de folhas mortas, de organismos mortos e resíduos contribuindo para a reciclagem da matéria no meio ambiente” (p.52). A informação relacionada ao processo de nutrição pode levar o aluno a um erro de interpretação, pois essa acontece de modo extracelular, as hifas liberam enzimas que fazem a digestão da matéria, posteriormente a absorção dos nutrientes é realizada pelo fungo (CAIAN, 2010). Além disso, fungos não penetram apenas em organismos mortos, em vivos também. Na página 52, se refere a estruturas reprodutoras dos fungos como **corpos de frutificação**, essa conceituação pode levar os alunos à associação com frutos de plantas (SILVA, 2012). Conceitos como esporomas são termos gerais e mais adequados para indicar estrutura reprodutora macroscópica dos fungos (EVERT; HEICHHORN, 2014). No que se refere à reprodução dos fungos, menciona na página 53: “O citoplasma e os núcleos se fundem e originam hifas diplóides (2n)”. Na literatura se reconhece hifas haplóides: um núcleo, hifas dicarióticas: dois núcleos ou ainda, hifas cenocíticas: vários núcleos dispersos em uma massa citoplasmática (ALEXOPOULOS *et al.*, 1996) . Hifas diplóides evidenciam erro conceitual na obra. Desatualizações são encontradas no que se refere à classificação dos fungos, onde apenas quatro grupos são apresentados: Zigomicetos, Ascomicetos, Basidiomicetos e Deuteromicetos, este último é mencionado como um agrupamento “artificial” de “fungos imperfeitos”. Quitridiomicetos não são mencionados, mesmo sendo um agrupamento considerado atualmente como “artificial”, que reúne fungos com esporos flagelados. *Glomeromycota*, uma linhagem inteira de fungos, os endomicorrízicos, que é extremamente importante do ponto de vista ecológico e

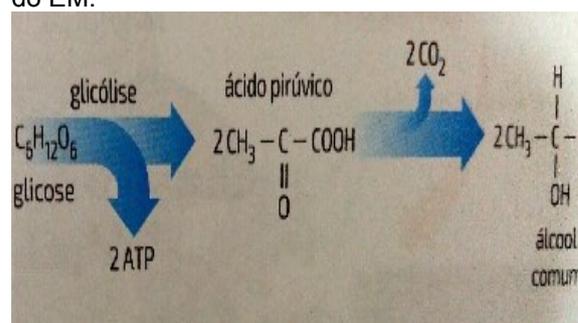
agrícola, embora tenha sido proposto como filo desde 2001, também não é mencionado (SCHUSSLER *et al.*, 2001). Ainda, no texto base, na página 55, há uma explicação sucinta sobre a fermentação alcoólica para produção de alimentos, com a exposição da reação química envolvida, nesse momento é necessário que seja retomado o conteúdo sobre fermentação e conceitos como glicólise e a formação de ATP, temáticas sugeridas no 1º Ano do EM. A relação dos fungos com outros organismos, como líquens e micorrizas está bem explicada, na página 57, inclusive com ilustrações. A morfologia dos fungos está descrita de forma breve, cita hifas e micélios, porém esporos não são mencionados. Percebe-se que a falta de informações sobre a temática demonstra superficialidade na abordagem.

Figura 2 – Imagens da obra analisada (L1), indicando erro conceitual abordado no 1º ano do EM.



Fonte: Linhares, Gewandsznajder e Pacca, 2017, p. 52.

Figura 3 – Imagens da obra analisada (L1), indicando erro na temática abordada no 1º ano do EM.



Fonte: Linhares, Gewandsznajder e Pacca, 2017, p. 55.

L2: Aborda a temática Micologia na unidade 2 do capítulo 4, exclusivo sobre fungos, com nove páginas sobre o assunto. O capítulo é organizado a partir de um texto introdutório, “Diversidade de decompositores e produtores”, onde articula a temática Micologia a outros conteúdos da Biologia como Botânica e Ecologia, porém de forma discreta, no decorrer dos textos base. Aborda a conceituação de três domínios, *Archaea*, *Procarya* e *Eucarya* (página 136), direcionando a temática para uma forma mais articulada e atualizada de ensino. Na página 139, menciona critérios de classificação e o agrupamento dos fungos em quatro filos: *Chytridiomycota*, *Basidiomycota*, *Ascomycota*, *Zygomycota*. Apresenta desatualização na classificação dos fungos, pois não menciona agrupamentos como *Glomeromycota*. A

página 143 é dedicada exclusivamente aos líquens com um texto coerente, onde é evidenciada a preocupação em destacar para os alunos a importância ecológica destes organismos. Na página 138, a nutrição dos fungos é explicada de forma clara e contextualizada, menciona que ocorre no meio externo através de enzimas digestivas e que meios hipertônicos, como carne salgada, dificultam o crescimento de fungos, pois esses perdem água por osmose. Ainda sobre nutrição, as hifas são mencionadas como estruturas filamentosas que se projetam em estruturas orgânicas pelos quais os fungos se alimentam. A reprodução, apesar de breve é satisfatoriamente explicada, deixando evidente que esporos são produzidos tanto em reprodução sexuada, quanto assexuada. Na página 143, um trecho do texto se refere à colonização de ambientes inóspitos pelos fungos. Erros conceituais não são identificados nessa parte do material.

Figura 4 – Imagem da obra analisada (L2), indicando articulação entre as temáticas: Botânica, Ecologia e Micologia.



Fonte: Fonte: Bizzo (2017, p. 135).

L3: Aborda a temática no capítulo 5, exclusivo sobre fungos, com oito páginas. Inicia com um *Box* indicando o que o aluno vai estudar, direcionando para características gerais, modos de reprodução, associações com outros seres vivos e classificação. No início da abordagem tem o seguinte trecho (p. 46): “Ao se alimentarem de matéria orgânica morta (folhas, troncos, cadáveres, fezes, etc.), os fungos contribuem para que os nutrientes sejam reciclados no ambiente”. Essa afirmação pode levar o aluno a interpretar que fungos penetram apenas em organismos mortos, sabe-se que fungos têm potencial para decompor matérias vivas também

(EVERT; HEICHHORN, 2014). O LD não apresenta situação problema (contextualização) e o nível de abordagem da temática é superficial. Nota-se ainda que o conteúdo está exposto partindo de um enfoque descritivo-classificatório no qual espécies estão agrupadas seguindo semelhanças ou ausências, sob critérios rígidos e estáticos sem se preocupar com a filogenia das espécies. Nas páginas 50 e 51, a classificação dos fungos é apresentada de modo estanque além de configurar erro conceitual, quando sugere: **Fungos sem corpo de frutificação e com corpo de frutificação**. Devem-se evitar conflitos contextuais que produzam ideias distorcidas, capazes de comprometer a compreensão sobre o tema ou levar o aluno a associações errôneas, principalmente com o reino das plantas, de onde os fungos embora tenham sido tratados equivocadamente, não apresentam qualquer relação de proximidade filogenética (WHITTAKER, 1969). Classifica os fungos em quatro agrupamentos: Quitridiomycetos, Zigomicetos, Basiodiomycetos, e Ascomycetos. Não agrupa os fungos em filos, leva em consideração uma forma “aportuguesada” de nomenclatura. Os *Glomeromycota*, uma linhagem inteira de fungos, não são mencionados. Definiu de forma satisfatória o que são hifas, micélios e esporos, porém outro erro conceitual é evidenciado quando se refere a micélio vegetativo e micélio reprodutivo. O organismo fúngico pode ser interpretado por apresentar estruturas reprodutivas (assexuais ou sexuais) e somáticas e não vegetativas. A nutrição está descrita de forma clara, disposta como a produção de enzimas digestivas pelos fungos que degradam substâncias orgânicas (heterótrofos por absorção). Saprófagos e parasitas estão bem explicados e exemplificados. Predadores não estão bem explicados no texto, não há exemplos. Há um trecho que aborda relações mutualísticas (líquens e micorrizas) claramente explicadas. Reproduções assexuadas e sexuadas estão bem diferenciadas. Reprodução assexuada por fragmentação e brotamento, formação de hifas haplóides e esporos por mitose. Reprodução sexuada (cariogamia- fusão de núcleos gaméticos haplóides) formação de zigoto diplóide, meiose e (plasmogamia- fusão de citoplasmas haplóides) produção de esporos sexuais haplóides, novas mitoses e germinação de novas hifas, porém o esquema apresentado pode levar o aluno à interpretação errônea e será mencionada no critério imagens.

Figura 5 – Imagem da obra analisada (L3), indicando erros conceituais: micélio vegetativo.

O micélio pode se diferenciar em duas partes: o **micélio vegetativo**, cujas hifas são sobretudo subterrâneas e assumem as funções de nutrição, crescimento e fixação no substrato; e o **micélio reprodutivo**, constituído de hifas especializadas na formação de **esporos**, células envolvidas na reprodução.

Fonte: Catani *et al.* (2016, p. 47).

Figura 6 – Imagem da obra analisada (L3), indicando erros conceituais: corpos de frutificação.

Fungos sem corpo de frutificação

Esse grupo de fungos inclui quitridiomicetos e zigomicetos, cuja hifas não formam estruturas especiais durante o período reprodutivo.

Fonte: Catani *et al.* (2016, p. 49).

L4: Aborda a temática no capítulo 4, exclusivo sobre fungos com sete páginas. Inicia com dois textos onde fungos são associados a atividades humanas, como panificação, produção de antibióticos, enzimas e vitaminas, porém de forma superficial. Percebe-se uma tendência ao discurso econômico capitalista, vinculando o texto à utilização de fungos pelas variadas indústrias e que estes influenciam diretamente na economia e no modo de vida das pessoas. Na mesma página, 36, uma imagem está associada a **corpos de frutificação dos fungos**, configurando erro contextual. A classificação é feita em três filos: *Zygomycota*, *Basidiomycota* e *Ascomycota*. *Glomeromycota* também deveria ser mencionado, pois é proposto como filo desde 2001. O parentesco evolutivo entre as espécies não é mencionado. Como “*nada na biologia faz sentido exceto sob a luz da evolução*” (DOBZHANSKY, 1973, p. 125 *apud* MENOLLI JUNIOR *et al.*, 2017 p. 245), abordagens como essas são de grande valia, pois contribuem para que o aluno compreenda que os seres vivos não se apresentam na natureza de forma linear, como abordado na maioria dos livros didáticos (GUIMARÃES, 2005 *apud* MENOLLI JUNIOR *et al.*, 2017). Entende-se que a Sistemática Filogenética organiza conhecimentos sobre diversidade biológica partindo de relações de parentesco, evolução de diversos tipos de caracteres, permitindo abordagem comparativa da vida, auxiliando na classificação dos seres vivos (AMORIN *et al.*, 2001; SOUTO; VASCONCELOS, 2003). Menciona-se digestão extracelular e absorção de nutrientes, porém não esclarece como acontece. Cada grupo de fungos apresentado tem sua morfologia explicada de forma clara. Identifica-se no texto a estratégia discursiva da metáfora, na página 39, Basidiocarpos (erro conceitual- carpos se refere a frutos) são identificados com forma de guarda-chuva (cogumelos) ou dispostos como prateleiras

(orelhas-de-pau). Ainda sugere que tais seguimentos são **corpos de frutificação** dos fungos, repetindo erro conceitual. Esporomas são termos mais adequados e gerais para e devem ser utilizados no lugar de corpo de frutificação. Reproduções sexuadas e assexuadas estão explicadas de forma clara. A importância ambiental é mencionada de forma superficial junto aos líquens e micorrizas.

Figura 7 – Imagem da obra analisada (L4), indicando erro conceitual: corpos de frutificação.

Em alguns fungos, o micélio se organiza produzindo um **corpo de frutificação**, com forma bem definida, e que caracteriza as diferentes espécies. Quando corpos de frutificação surgem na superfície do solo ou de um tronco podre, por exemplo, é sinal de que se originaram de um vasto micélio subterrâneo, de até dezenas de metros de extensão, que pode estar vivendo ali há anos sem nunca ter sido notado.

Fonte: César, Sezar e Caldini (2017, p. 37).

Figura 8 – Imagem da obra analisada (L4), indicando erro conceitual: basidiocarpos.

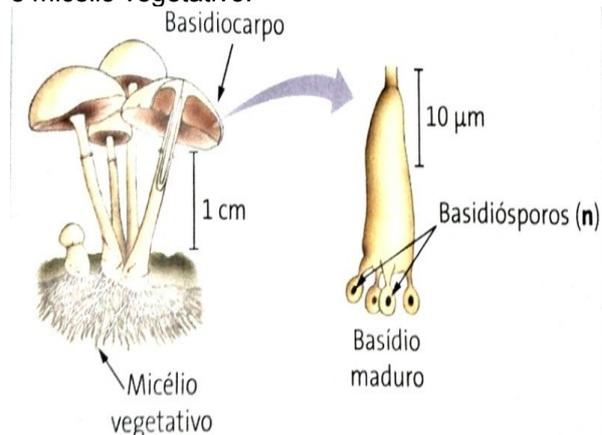
No processo reprodutivo, desenvolvem-se hifas especializadas, que se organizam formando corpos de frutificação, os **basidiocarpos**. Em geral, eles têm a forma de um guarda-chuva, como nos cogumelos, ou de “prateleiras” dispostas em um tronco de árvore, no caso das orelhas-de-pau.

Fonte: César, Sezar e Caldini (2017, p. 38).

L5: Aborda a temática no capítulo 5, exclusivo sobre os fungos e conta com nove páginas. Inicia com uma contextualização e incentivo a investigação. No *Box “Pense Nisso”* (p. 80), é proposto para reflexão dos alunos que sapatos de couro embolorados, algumas doenças e fermento de pão estão associados. Há um questionamento se os alunos saberiam responder o porquê. Logo após há uma explicação de forma clara e sucinta sobre nutrição dos fungos por absorção. No início do capítulo também é apresentada a importância econômica dos fungos na produção de alimentos. Na página 81, há um *Box*, “Colocando em foco”, onde micorrizas são mencionadas de forma breve, porém há um esquema ilustrativo ao lado, indicando a associação dessas as raízes de plantas. Na página 82, há uma sugestão de saída de campo guiada pelo professor pelos arredores da escola, para reconhecimento de algumas espécies de fungos. As características dos fungos estão apresentadas de forma clara, os conceitos estão apresentados em negrito e explicados no próprio texto, por exemplo, hifas, micélios e esporos. A classificação leva em consideração critérios mais apropriada de Filogenia onde é apresentado um cladograma com apomorfias entre os clados, mas percebe-se que os autores preferem adotar uma forma mais simplificada de classificação levando em

consideração os agrupamentos: *Chytridiomycota*, *Zygomycota*, *Ascomycota* e *Basidiomycota*. O grupo dos *Glomeromycota* também deveria ser mencionado, pois é proposto como filo desde 2001. Erro conceitual é constatado na página 85, onde é mencionado que o grupo *Deuteromycota* (sufixo equivocado) apresenta fungos que perderam a fase sexuada do ciclo de vida durante a evolução. Na verdade estes fungos, até então tratados naquele táxon, eram assim reconhecidos taxonomicamente apenas por apresentarem apenas estruturas reprodutivas assexuais, ou seja, a fase sexuada não era conhecida ou ainda não se conhece (principalmente dos *Ascomycota*). Mas não tem nada a ver com algum possível evento evolutivo de terem perdido a fase sexual, apenas não era conhecida ou ainda não é conhecida. Líquens estão associados a imagens reais e com ilustrações de partes do talo, da alga, do fungo e os sorédios. A regionalização está apresentada no texto da página 87, quando propõe cacau na Bahia e infestação desses por fungos. Outros erros conceituais apresentados na página 83, 84 e 85 quando tratam as estruturas reprodutoras dos fungos como corpos de frutificação, ascocarpo, basidiocarpo. Micélio vegetativo também é mencionado. Essas terminologias podem levar os alunos a associar de forma equivocada fungos às plantas.

Figura 9 – Imagem da obra analisada (L5), indicando erros conceituais: basidiocarpo e micélio vegetativo.



Fonte: Lopes e Rosso (2017, p. 84).

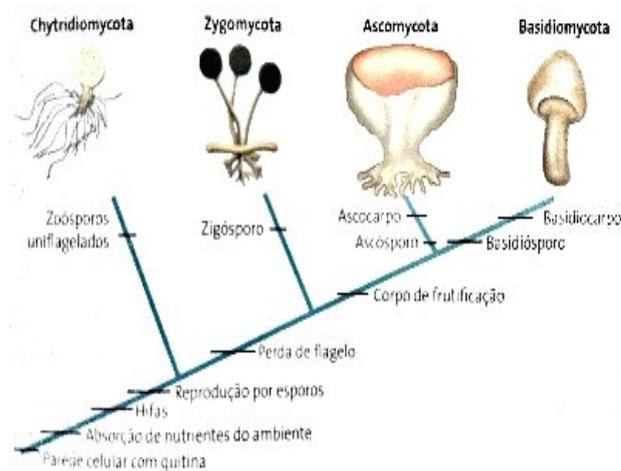
Figura 10 – Imagem da obra analisada (L5), indicando erros conceituais: *Deuteromycota* (sufixo errado).

Antigamente, havia o grupo **Deuteromycota** (**deuteromicetos**), o qual reunia fungos que, por não apresentar a fase sexuada do ciclo de vida, eram chamados "fungos imperfeitos". Hoje, sabe-se que há fungos que perderam a fase sexuada do ciclo de vida durante a evolução. Por análises moleculares, sabe-se que a maior parte dos deuteromicetos pode ser classificada como ascomicetos ou, mais raramente, como basidiomicetos. Assim, o grupo dos deuteromicetos não é mais considerado um grupo taxonômico válido.

CAPÍTULO 5 • Fungos

Fonte: Lopes e Rosso (2017, p. 85).

Figura 11 – Imagem da obra analisada (L5), indicando erros conceituais: corpos de frutificação.



Fonte: Lopes e Rosso (2017, p. 85).

L6: Aborda a temática no capítulo 5, exclusivo sobre fungos, com seis páginas. Inicia com um texto introdutório, onde são indicados critérios que levaram os cientistas a classificar fungos como plantas, por exemplo: por ser sésseis, apresentarem parede celular e forma macroscópica, segue o texto dizendo que fungos não podem ser classificados como plantas, pois não apresentam celulose e clorofila (WHITTAKER, 1969 *apud* MENOLLI JUNIOR *et al.*, 2017). Entende-se que classificações que levam em consideração ausência de características para classificação apresentam-se desatualizadas e não despertam interesse dos alunos, podendo levar a distorções. Hifas e micélios são explicados na continuidade do texto. Menciona de forma clara que os fungos decompõem tanto a matéria orgânica viva quanto a morta e que são responsáveis junto às bactérias pela ciclagem da matéria. Classifica os fungos em quatro grupos: Zigomicetos, Ascomicetos, Basidiomicetos, Deuteromicetos, este último é proposto como “fungos imperfeitos” por não apresentarem estruturas sexuais e se reproduzem apenas de forma assexuada. Configura-se erro conceitual, pois estudos moleculares revelam que a fase sexual apenas não era conhecida (em alguns fungos) ou ainda não é conhecida. Não agrupa os fungos em filos, leva em consideração uma forma “aportuguesada” de nomenclatura. Os *Glomeromycotas* também deveriam ser mencionados, pois são propostos como filo desde 2001. Erro conceitual é apresentado na página 63,

quando tratam as estruturas reprodutoras dos fungos como **corpos de frutificação**. Esporomas são termos mais adequados e gerais para e devem ser utilizados no lugar de corpo de frutificação. Reproduções sexuadas e assexuadas estão explicadas de forma clara. A importância ambiental é mencionada de forma satisfatória junto aos líquens e micorrizas. Produção de etanol e medicamentos é mencionada, demonstrando ao aluno a importância socioeconômica dos fungos, porém nota-se na obra uma preocupação muito maior em retratar a importância ecológica do que a econômica.

L7: Aborda a temática no Capítulo 2 junto a bactérias e arqueas. Os fungos são mencionados resumidamente em três páginas, ou seja, não é apresentado um capítulo exclusivo. Logo no início do texto, tem um trecho que descreve, brevemente, a importância ecológica dos fungos, como decomposição e mutualismo de algumas espécies (página 32). Alguns alimentos produzidos por fungos são mencionados, como pães e queijos (p. 34). São explicados de forma esclarecedora conceitos como quitina, glicogênio, hifas, digestão extracorpórea e micélio. Esporos são mencionados, mas não são explicados. Novamente, como nas demais coleções até aqui mencionadas, há um erro conceitual que sugere que as estruturas reprodutivas dos fungos são **corpos de frutificação**, essa conceituação pode levar os alunos a associação com frutos de plantas (SILVA, 2012). A classificação é feita em quatro grupos: Ascomycetos, Basidiomycetos, Zigomicetos e Deuteromicetos. Este último é mencionado como um grupo não reconhecido na taxonomia, porém o LD não explica o porquê. Não agrupa os fungos em filos e leva em consideração uma forma “aportuguesada” de nomenclatura. Os *Glomeromycota*, uma linhagem inteira de fungos, não são mencionados. Há poucos exemplos de fungos e não faz referência ao parentesco evolutivo entre as espécies. Ambas as reproduções foram mencionadas, de forma resumida, podendo dificultar o entendimento dos alunos, pois se trata de uma parte complexa do estudo. São mencionadas de forma superficial o papel ecológico, a importância econômica e algumas doenças causadas por fungos. Percebe-se que a abordagem da temática pelo LD já inicia com grau de dificuldade. Micologia não é amplamente abordada no LD, pois não leva em consideração aspectos básicos de informações sobre o tema, como por exemplo, a estrutura morfológica dos fungos.

Figura 12 – Imagem da obra analisada (L7), indicando erro conceitual: corpos de frutificação.

Nos cogumelos e em alguns outros fungos, as **hifas aéreas** (externas) formam estruturas organizadas (**corpos de frutificação**), onde se formam os esporos.

Fonte: Favaretto (2016, p. 32).

L8: Aborda a temática no capítulo 3, junto a algas e protozoários, onde os Fungos são abordados em seis páginas. Inicia de forma interdisciplinar com um texto introdutório que menciona relações entre protistas e fungos e destes com os seres humanos (página 41). Nas páginas subsequentes trata sobre protistas e retoma a temática Micologia na página 58. Ao longo do texto, a morfologia dos fungos é explicada de forma satisfatória como hifas e micélio. Os fungos são agrupados em quatro filos: *Chitrydiomicota*, *Zygomycota*, *Ascomycota* e *Basidiomycota*. Os *Glomeromycota* também deveriam ser mencionados, pois são propostos como filo desde 2001. Todos os grupos têm sua reprodução explicada, porém, termos como **corpos de frutificação e basidiocarpo** são apresentados, evidenciando erro conceitual, essa conceituação pode levar os alunos a associação com frutos de plantas (SILVA, 2012). Líquens e micorrizas têm merecido destaque no texto com trechos explicativos, relacionando a importância ecológica de ambos. O parentesco evolutivo entre as espécies não é mencionado. Entende-se que a Sistemática Filogenética organiza conhecimentos sobre diversidade biológica partindo de relações de parentesco, evolução de diversos tipos de caracteres, permitindo abordagem comparativa da vida, auxiliando na classificação dos seres vivos (AMORIN *et al.*, 2001; SOUTO; VASCONCELOS, 2003). Apesar de apresentar imprecisões conceituais e desatualizações na classificação dos fungos, o LD apresenta a temática Micologia de forma satisfatória e é capaz de ampliar o conhecimento dos alunos.

L9: Aborda a temática no Capítulo 5, exclusivo sobre fungos, com cinco páginas. Inicia com uma questão introdutória, que questiona os alunos sobre o porquê dos

fungos terem um reino próprio, logo a seguir tem uma contextualização histórica que explica sobre o estudo aprofundado de Micologia a partir da década de 70 e que por serem bastante diferentes dos demais seres vivos, mereceram um reino a parte. Nas características gerais, quitina, glicogênio, hifas e micélios são explicados ao longo do texto e é a primeira coleção que aborda conceitos como micobionte e fotobionte. A nutrição foi detalhada, enfatizando a liberação de enzimas e posterior absorção. Reprodução assexuada foi explicada de forma correta, porém na reprodução sexuada é evidenciado erro conceitual que sugere **hifas diplóides**. Sabe-se que hifas são haplóides, septadas dicarióticas ou monocarióticas e cenocíticas. A fase diplóide ocorre após a cariogamia em que se forma **zigoto diplóide**, logo em seguida sofre meiose reducional. Menciona também como estrutura reprodutiva macroscópica dos fungos **corpos de frutificação**, conceito desatualizado podendo induzir confusões. A classificação dos fungos leva em consideração quatro filos: *Chytridiomycota*, *Basidiomycota*, *Ascomycota*, *Zygomycota* sem mencionar *Glomeromycota*. A morfologia dos fungos é apresentada de forma clara. Não há associações com Biologia Evolutiva. A importância ambiental é bem desenvolvida na página 66, num trecho que fala “[...] **promove o retorno de compostos inorgânicos ao ambiente.**” Apresenta também um *Box* que menciona sobre a descoberta da penicilina.

Figura 13 – Imagem da obra analisada (L9), indicando erro conceitual: reprodução sexuada (hifas diplóides) e corpos de frutificação.

A reprodução sexuada também pode ocorrer nos fungos por esporos. De início, ocorre a fusão das hifas haploides, dando origem a hifas diploides que se dividem por meiose e formam esporos geneticamente diversos, que darão origem a um novo indivíduo haploide. Muitas espécies formam no processo de reprodução sexuada uma estrutura reprodutiva constituída de hifas especiais, o **corpo de frutificação**, que corresponde, por exemplo, ao que chamamos popularmente de cogumelos.

Fonte: Rios e Thompson (2016, p. 64).

L10: Aborda a temática no capítulo 5, exclusivo sobre fungos, com nove páginas. No texto introdutório são apresentadas conceituações bastante claras e que situam o aluno na veracidade das informações, como no trecho onde fala que cogumelos e orelhas-de-pau são estruturas reprodutoras dos fungos, porém nem todos os fungos possuem. Explica sobre os fungos saprófagos e faz uma menção objetiva e sucinta

sobre a importância ambiental de fungos e bactérias como agentes decompositores. A reprodução é apresentada de forma resumida junto à classificação. Desatualizações são constatadas nessa parte, tendo em vista que classifica os fungos apenas em três grupos: Zigomicetos, Ascomicetos e Basidiomicetos. O filo *Glomeromycota* também deveria ser mencionado, pois são propostos desde 2001. Menciona que são classificados como Deuteromicetos os fungos que não apresentam corpos de frutificação, configurando erros conceituais. É importante apontar que os Deuteromicetos não representam um grupo natural, e que não consta na literatura que todos os fungos que não apresentam estrutura reprodutiva macroscópica (esporoma), são classificados como Deuteromicetos. A morfologia dos fungos é explicada, tendo a definição de hifas, micélios e esporos. Líquens e micorrizas são explicados na página 73, de forma clara, porém é dado destaque a importância ecológica dessas associações entre fungos e algas ou raízes de plantas. Em relação à importância socioeconômica dos fungos, são mencionados produtos que são comercializados, como comestíveis e substâncias produzidas na atividade de fermentação dos fungos. Há uma breve menção sobre a penicilina, antibiótico produzido por fungos.

II) Linguagem utilizada:

L1: Apresenta vocabulário razoável, devido a algumas desatualizações, mencionados no critério I. Não há glossário, alguns conceitos em negrito são explicados ao longo do texto, como por exemplo: micologia, hifas, biorremediação, líquens, micorrizas, micélio e quitina, porém nem todos os conceitos têm definição, como esporos, por exemplo, o que pode dificultar o entendimento dos alunos.

L2: Apresenta vocabulário atualizado, correto e específico. A seleção de textos e a estrutura da narrativa refletem a preocupação por parte dos autores na transmissão de informações científicas que o aluno necessite conhecer, porém de forma breve e sucinta. Indica a preferência por um tipo de estrutura textual dinâmica que estimula os alunos a continuarem a leitura. Não há glossário e os conceitos são descritos no próprio texto. Percebe-se adequação à faixa etária a que se destina, favorecendo gradativamente o aprendizado dos alunos. Não apresenta imprecisões.

L3: Apresenta vocabulário desatualizado, com imprecisões repetidas ao longo dos textos, por exemplo: micélio vegetativo, fungos com ou sem corpos de frutificação, descritos no critério I. Não há glossário, os conceitos científicos são explicados brevemente no texto. O LD aborda a temática de forma superficial, impossibilitando o aprofundamento gradativo da temática.

L4: Apresenta vocabulário desatualizado e com imprecisões conceituais, quando se refere a basidiocarpos e corpos de frutificação, descritos no Critério I. Não há glossário, os conceitos científicos são explicados brevemente no texto. Não aprofunda a temática e a abordagem é superficial.

L5: Apresenta vocabulário desatualizado e com imprecisões conceituais, quando se refere a basidiocarpos , corpos de frutificação, micélio vegetativo e *Deuteromycetos* (sufixo equivocado), descritos no critério acima. Apesar dos erros conceituais, a maioria dos textos base é apresentada em linguagem apropriada, aprofundamento e adequado ao público que se destina. Os conceitos são explicados no próprio texto, não dispondo de glossário.

L6: Apresenta vocabulário com desatualizações na classificação dos fungos e na estrutura reprodutora macroscópica, descritos no critério I, além de apresentar erro conceitual. Linguagem adequada e dinâmica, facilitando a interpretação dos textos. Aprofunda gradativamente a temática, adequado ao público alvo, não apresenta glossário, porém os conceitos são explicados no texto.

L7: Apresenta vocabulário com desatualizações na classificação dos fungos e na estrutura reprodutora macroscópica. Não apresenta glossário, conceitos são explicados ao longo do texto, porém, esporos não são explicados. Percebe-se que a estrutura do texto se apresenta de forma excessivamente resumida, impossibilitando atingir o público alvo e o aprofundamento da temática.

L8: Apresenta vocabulário atualizado, correto e específico. Não apresenta glossário, porém os conceitos são explicados ao longo do texto. Linguagem adequada e dinâmica, facilitando a interpretação dos textos e permitindo o aprofundamento da temática.

L9: Apresenta vocabulário atualizado, correto e específico. Todos os conceitos são descritos no próprio texto. Apesar de apresentar a temática em poucas páginas, o

livro consegue garantir o aprofundamento da temática e é adequado ao público a que se destina.

L10: Apresenta vocabulário atualizado, correto e específico. Todos os conceitos são descritos no próprio texto. A linguagem é apresentada de forma clara, não há glossário, porém os conceitos são apresentados em negrito e descritos em *Box* paralelos no texto. A forma como os textos base são apresentados proporcionam o aprofundamento da temática e estão adequados ao público que se destina.

III) Imagens:

L1: Algumas imagens apresentam distorções. Na página 52, as células dos fungos são representadas na cor verde, o que pode levar a confusão por parte dos alunos de que podem existir cloroplastos, como nas plantas, e por consequência da possibilidade de fungos fazerem fotossíntese. As imagens trazidas lembram, apenas, o papel decompositor dos fungos, com foco na decomposição de alimentos (pão e laranja), destacando o papel prejudicial destes aos seres humanos, não valorizando seu potencial de decomposição na natureza. Todas as imagens apresentaram legenda e as ilustrações apresentam boa qualidade.

Figura 14 – Imagem da obra analisada (L1), indicando células de hifas na cor verde.



Fonte: Linhares, Gewandsznajder e Pacca (2017, p. 52).

L2: O LD é bem ilustrado, porém algumas imagens apresentam imprecisões, como a mencionada abaixo. Todas as páginas têm imagens que se relacionam com o texto, porém erros conceituais são apresentados na legenda. As ilustrações apresentam boa qualidade.

Figura 15 – Imagem da obra analisada (L2), erro conceitual Basidioma liberando basidiósporos referenciado como Esporângios.

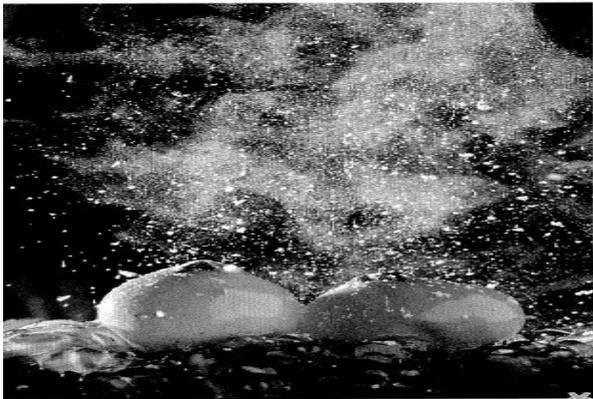


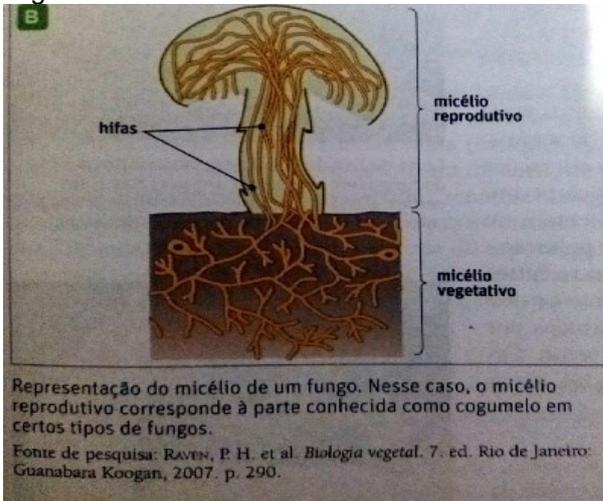
Figura 4.5
Esporângios liberando
esporos após uma chuva.

Capítulo 4 Diversidade de decompositores e produtores - 139 |

Fonte: Nélio Bizzo (2017, p. 139).

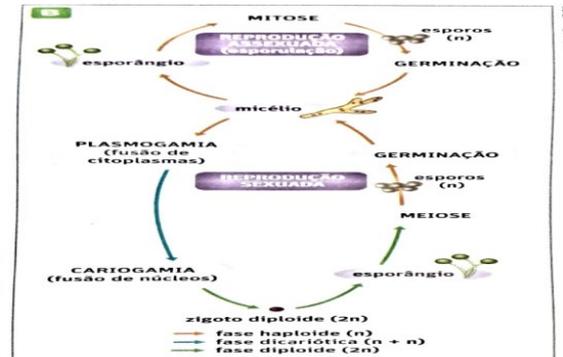
L3: Algumas imagens apresentam distorções. Erro conceitual é evidenciado quando se refere a micélio vegetativo e micélio reprodutivo. O organismo fúngico pode ser interpretado por apresentar estruturas reprodutivas (assexuais ou sexuais) e somáticas e não vegetativas. Outro equívoco é proposto do esquema que ilustra a reprodução dos fungos. Na ilustração é possível ver a fase diplóide (em verde) parecer maior do que a dicariótica. Isso é um problema. Um esquema que pode levar o aluno a uma interpretação equivocada. Na maior parte do ciclo de vida geral dos fungos eles são haplóides ou dicarióticos. Assim que acontece a cariogamia na sequência já acontece uma meiose. Todas as páginas têm imagens que se relacionam com o texto, apresentando legenda e ilustrações de boa qualidade gráfica.

Figura 16 – Imagem da obra analisada (L3), apresenta erro na imagem quando sugere micélio vegetativo.



Fonte: Catani *et al.* (2016, p. 47).

Figura 17 – Imagem da obra analisada (L3), apresenta erro na imagem quando sugere esquema reprodutivo aparentando ciclo sexuado com maior duração do que ciclo assexuado.



Formas de reprodução presentes no ciclo de vida da maioria dos fungos. Cores-fantasia.

Fonte de pesquisa: REECE, J. B. et al. *Campbell Biology*. 10. ed. [S.l.]: Pearson, 2014. p. 692.

Fonte: Catani *et al.* (2016, p. 49).

L4: O LD é bem ilustrado, porém algumas imagens apresentam distorções. Na imagem abaixo é possível ver que levedos estão representados na cor verde. Todas as páginas têm imagens que se relacionam com o texto, apresentando legenda e ilustrações com boa qualidade. Entende-se que as imagens estão dispostas na obra como uma forma de ampliação do conteúdo

Figura 18 – Imagem da obra analisada (L4).
Imagens bem apresentadas ao longo dos textos.



Fonte: César, Sezar e Caldini (2017, p. 41).

L5: O LD é bem ilustrado. Algumas imagens apresentam distorções, como por exemplo, corpos de frutificação e ascocarpos. Todas as páginas têm imagens que se relacionam com o texto, apresentando legenda e ilustrações com boa qualidade. Entende-se que as imagens estão dispostas na obra como uma forma de ampliação do conteúdo, desde que não seja evidenciado erro conceitual.

Figura 19 – Imagem da obra analisada (L5).
 Erro conceitual apresentado: ascocarpo e ascósporos



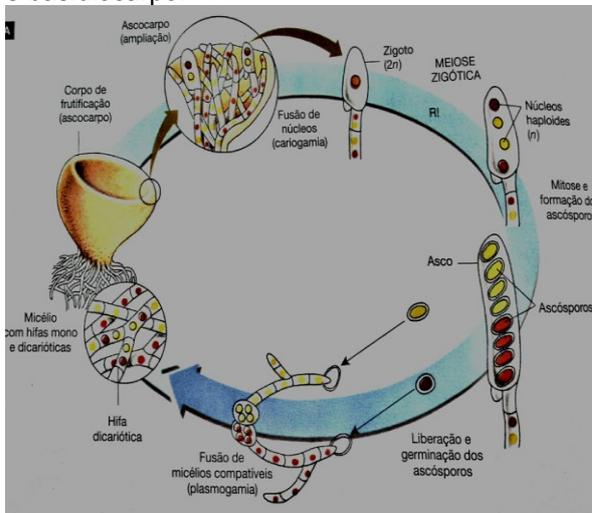
Fonte: Lopes e Rosso (2017, p. 83).

L6: O LD é bem ilustrado. As imagens não apresentam distorções e são nítidas. Todas as páginas têm imagens que se relacionam com o texto, apresentando legenda e ilustrações com boa qualidade. Entende-se que as imagens estão dispostas na obra como uma forma de ampliação do conteúdo.

L7: O LD apresenta poucas imagens, porém todas apresentaram legenda e são nítidas. Por abordar de forma breve a temática, as imagens são colocadas ao longo do texto em tamanho reduzido.

L8: O LD é bem ilustrado. Algumas imagens apresentam distorções. Todas as páginas têm imagens que se relacionam com o texto, apresentando legenda e ilustrações com boa qualidade.

Figura 20 – Imagens da obra analisada (L8), indicando erro conceitual: corpos de frutificação e basidiocarpo.



Fonte: Amabis e Martho (2016, p. 62).

L9: O LD é bem ilustrado. As imagens não apresentam distorções e são nítidas. Todas as páginas têm imagens que se relacionam com o texto, apresentando legenda e ilustrações com boa qualidade.

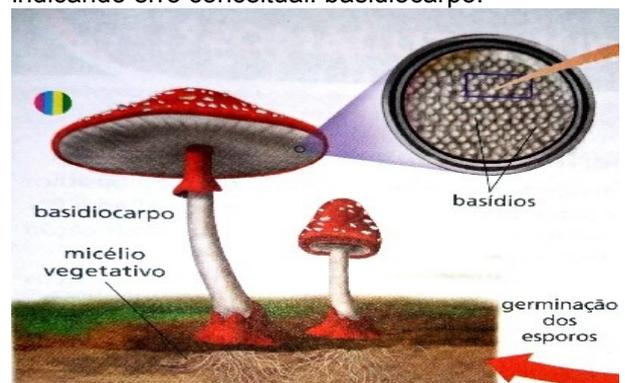
L10: O LD é bem ilustrado, porém algumas imagens apresentam erros conceituais, como a mencionada abaixo que menciona esporomas de ascomicetos como ascocarpos. Todas as páginas têm imagens que se relacionam com o texto, apresentando legenda e ilustrações com boa qualidade.

Figura 21 – Imagem da obra analisada (L10), indicando erro conceitual: ascocarpo.



Fonte: Mendonça (2016, p. 76).

Figura 22 – Imagem da obra analisada (L10), indicando erro conceitual: basidiocarpo.



Fonte: Mendonça (2016, p. 77).

IV) Relação dos fungos com a saúde humana:

L1: O LD não aborda doenças causadas por fungos. Erro grave cometido pelos autores ao suprimir assunto de extrema importância e com relação direta na vida das pessoas. De acordo com Mohr (1994) é direito fundamental do ser humano e presença marcante no currículo escolar, a temática saúde tem como objetivo de desenvolver conhecimentos que subsidiem ações e comportamentos do cidadão na conservação, melhoria ou recuperação da saúde individual e coletiva.

L2: O LD não aborda doenças causadas por fungos.

L3: O LD aborda em um Box paralelo ao texto, doenças causadas por fungos na página 51, especificamente micoses. Formas de contágio e prevenção são mencionadas de forma clara, como por exemplo: [...] “cuidados como usar roupas e meias de algodão, enxugar bem as dobras do corpo, e regiões como o meio dos dedos, evitando o uso prolongado de sapatos”. Sobre o tratamento sugere o uso de antimicóticos, mas não informa que se deva procurar o médico e não usar medicamentos sem prescrição.

L4: O LD não aborda doenças causadas por fungos.

L5: O LD não aborda doenças causadas por fungos.

L6: O LD aborda doenças causadas por fungos na página 64. Algumas doenças foram mencionadas como micoses e candidíase, porém há ausência de informações relevantes como formas de contágio e prevenção.

L7: O LD aborda doenças causadas por fungos na página 35. As doenças mencionadas são: micoses, frieira, pitíriase e sapinho, porém há ausência de informações relevantes como formas de contágio e prevenção.

L8: O LD não aborda doenças causadas por fungos.

L9: O LD aborda doenças causadas por fungos na página 65. As doenças mencionadas são micoses, a temática é bem esclarecida no texto, indicando formas de contágio e prevenção.

L10: O LD aborda doenças causadas por fungos na página 75, algumas doenças são descritas, como pé-de-atleta, candidíase, histoplasmose, indicando agente causador, porém formas de contágio e prevenção não são mencionadas.

V) Relação dos fungos com o cotidiano dos alunos:

L1: Relaciona fungos ao cotidiano dos alunos no *Box* intitulado: “*Biologia e cotidiano*”, onde a produção de alimentos por fungos como o *Saccharomyces*

cerevisae, responsável pela fermentação para obtenção de cerveja, vinho e pães, é mencionado, todavia o livro apresenta poucas possibilidades de contextualização.

L2: Relaciona fungos ao cotidiano dos alunos na página 136, onde há um parágrafo que faz menção a contaminação de utensílios domésticos por fungos e bactérias. Na página 142, há uma imagem que mostra o bolor preto dos pães, todavia o livro apresenta poucas possibilidades de contextualização.

L3: Relaciona fungos ao cotidiano dos alunos na página 53, que é totalmente dedicada a contextualização, onde há um *Box* intitulado: “Ciência, tecnologia e sociedade”, que aborda de forma contextualizada, o processo de fermentação na produção de alimentos como vinho e pães.

L4: Relaciona fungos ao cotidiano dos alunos na página 37, onde a atividade prática sugerida questiona os alunos sobre o apodrecimento de alimentos, (laranjas expostas ao ambiente natural por três dias), porém na sequência, pontos negativos dos fungos são ressaltados, sugeridos no apodrecimento e perda de alimentos, podendo levar os alunos a afirmar a visão negativa dos fungos. Entende-se que seja importante, num primeiro momento, a abordagem clara sobre a função ecológica dos fungos e posteriormente ele mesmo chegue a conclusões do aparecimento e apodrecimento de matérias nos diversos ambientes pela ação dos fungos.

L5: Relaciona fungos ao cotidiano dos alunos ao longo da obra. São mencionadas mofo em objetos, como, calçados e roupas. Também a produção de alimentos (champignon), o ataque de fungos a folhas de trigo e, ainda, na produção de cacau, corroborando dessa forma para aproximar a temática aos alunos.

L6: Relaciona fungos ao cotidiano dos alunos na página ao longo da obra. Há contextualização, principalmente quando se refere à fermentação de pães e bebidas, alimentação direta e produção de antibióticos por fungos.

L7: Relaciona fungos ao cotidiano dos alunos na página 34, onde a produção de alimentos por fungos como o *Saccharomyces cerevisae*, responsável pela fermentação para obtenção de cerveja, vinho e pães, é mencionado, também menciona sobre a fermentação da sacarose para produção de etanol. Todavia o livro apresenta poucas possibilidades de contextualização.

L8: Poucas relações com o cotidiano dos alunos são mencionadas, apenas na página 63, de forma breve, menciona a importância ecológica em um parágrafo. Em outro parágrafo cita a produção de álcool etílico, anti-inflamatórios, vitaminas, hormônios, antibióticos e alimentos como pães, vinhos e cervejas. Percebem-se poucas possibilidades de contextualização com o cotidiano.

L9: Relaciona fungos ao cotidiano dos alunos na página ao longo da obra, porém de forma resumida. Há contextualização acontece, principalmente quando se refere à contaminação de alimentos por fungos.

L10: Relaciona fungos ao cotidiano dos alunos na página 74 e 75. Mencionam fungos comestíveis, a produção de alimentos por fungos como o *Saccharomyces cerevisiae*, responsável pela fermentação para obtenção de cerveja, vinho e pães.

VI) Fragmentação do conteúdo:

L1: O livro não traz a filogenia dos fungos. Desta forma, entende-se que a categorização foi estanque por não levar em consideração o parentesco evolutivo entre as linhagens, desde os grandes agrupamentos naturais até as espécies (LOPES; VASCONCELOS, 2012). O LD aborda a temática Micologia de forma linear, a organização do conteúdo é proposta de forma tradicional, não apresenta interdisciplinaridade, tendo em vista que uma unidade não faz sentido sozinho. Eixos integradores da Biologia como Evolução e não são mencionados, e de forma superficial menciona Ecologia quando sugere associações mutualísticas como micorrizas e líquens.

L2: O LD aborda a temática Micologia com uma proposta mais interdisciplinar, apesar de compartimentalizar o conteúdo, inicia o capítulo integrando fungos, algas e plantas. Eixos integradores da Biologia como Ecologia e Botânica são mencionados quando sugere associações mutualísticas como micorrizas e líquens de forma mais aprofundada. Evolução não é sugerida.

L3: O LD aborda a temática Micologia de forma linear, a organização do conteúdo é proposta de forma tradicional, não apresenta interdisciplinaridade, tendo em vista que uma unidade não faz sentido sozinho. Eixos integradores da Biologia como Evolução e Ecologia não são mencionados.

L4: O LD aborda a temática Micologia de forma linear, a organização do conteúdo é proposta de forma tradicional, não apresenta interdisciplinaridade, tendo em vista

que uma unidade não faz sentido sozinho. Eixos integradores da Biologia como Evolução e Ecologia não são mencionados.

L5: O LD aborda a temática Micologia com uma proposta mais interdisciplinar, apesar de compartimentalizar o conteúdo, inicia o capítulo integrando fungos, algas e plantas. Eixos integradores da Biologia como Evolução, Ecologia e Botânica são mencionados, porém de forma superficial, essa integração favorece a compreensão holística dos fenômenos.

L6: O LD aborda a temática Micologia de forma linear, a organização do conteúdo é proposta de forma tradicional, não apresenta interdisciplinaridade, tendo em vista que uma unidade não faz sentido sozinho. Eixos integradores da Biologia como Evolução e Ecologia não são mencionados.

L7: O LD aborda a temática Micologia de forma linear, a organização do conteúdo é proposta de forma tradicional, não apresenta interdisciplinaridade, tendo em vista que uma unidade não faz sentido sozinho. Eixos integradores da Biologia como Evolução e Ecologia não são mencionados. Apesar de estar no mesmo capítulo que bactérias e arqueas, em nenhum momento faz associação dos fungos com esses.

L8: O LD aborda a temática Micologia de forma linear, organização do conteúdo é proposta de forma tradicional, não apresenta interdisciplinaridade, tendo em vista que uma unidade não faz sentido sozinho. Eixos integradores da Biologia como Evolução não são mencionados, apesar de abordada a importância ecológica dos fungos, apresenta de forma resumida.

L9: O LD aborda a temática Micologia de forma linear, a organização do conteúdo é proposta de forma tradicional, não apresenta interdisciplinaridade, tendo em vista que uma unidade não faz sentido sozinho. Eixos integradores da Biologia como Evolução e Ecologia não são mencionados.

L10: O LD aborda a temática Micologia de forma linear, a organização do conteúdo é proposta de forma tradicional, não apresenta interdisciplinaridade, tendo em vista que uma unidade não faz sentido sozinho. Eixos integradores da Biologia como Evolução e Ecologia não são mencionados.

VII) Multidisciplinaridade:

L1: Não propõe a abordagem da temática Micologia por outras áreas do conhecimento. De forma sucinta situa historicamente o surgimento do pão na Mesopotâmia e geograficamente dispõe de mapa da região do Oriente Médio, onde se encontrava essa civilização.

L2: Não propõe a abordagem da temática Micologia por outras áreas do conhecimento.

L3: Não propõe a abordagem da temática Micologia por outras áreas do conhecimento.

L4: Não propõe a abordagem da temática Micologia por outras áreas do conhecimento.

L5: Não propõe a abordagem da temática Micologia por outras áreas do conhecimento.

L6: Não propõe a abordagem da temática Micologia por outras áreas do conhecimento.

L7: Não propõe a abordagem da temática Micologia por outras áreas do conhecimento.

L8: Não propõe a abordagem da temática Micologia por outras áreas do conhecimento.

L9: Não propõe a abordagem da temática Micologia por outras áreas do conhecimento.

L10: Não propõe a abordagem da temática Micologia por outras áreas do conhecimento.

Todas as obras analisadas nessa pesquisa não apresentam multidisciplinaridade, ou seja, não há junção de disciplinas como Química, Física, Biologia em um tema comum integrador.

VIII) Atividades práticas sugeridas:

L1: O LD propõe como atividade prática o crescimento de mofo em pão e laranja, que deve ser acompanhado pelos alunos, no ambiente escolar e posteriormente discutido os resultados.

L2: O LD não propõe atividade prática.

L3: O LD propõe como atividade prática a observação de fermento biológico em copos com água em temperatura ambiente, gelada e quente, na tentativa de

contextualizar a temperatura adequada para crescimento e desenvolvimento dos fungos. A atividade é proposta com materiais acessíveis, que pode ser efetivada na própria sala de aula, não necessitando de espaço adequado para sua preparação.

L4: O LD propõe duas atividades práticas: a investigação do apodrecimento de laranjas nos diversos ambientes da escola, como pátio, sala dos professores e sala de aula. E a produção de pães, com o uso de fermento biológico, também no ambiente escolar. As atividades são propostas com materiais acessíveis, que pode ser efetivada na própria sala de aula, não necessitando de espaço adequado para sua preparação.

L5: O LD propõe saída de campo pelos arredores da escola para reconhecimento de fungos no ambiente escolar.

L6: O LD propõe como atividade prática ferver água, colocar em copos e adicionar Agar, sugere que esses copos sejam distribuídos por ambientes variados da própria escola e monitorados diariamente pelos alunos, que devem, ainda, anotar alterações na coloração. O livro não menciona que está só deve ser realizada na presença de professor, e não tem aviso para tomarem cuidado.

L7: O LD não propõe atividade prática.

L8: O LD não propõe atividade prática.

L9: O LD não propõe atividade prática.

L10: O LD propõe como atividade prática o crescimento de mofo em fatias de pão, que podem ser distribuídos por ambientes variados da própria escola e monitorados diariamente pelos alunos, que devem, ainda, anotar alterações na coloração, aspecto e cheiro.

IX) Orientação à pesquisa e exercícios propostos

L1: Apresenta exercícios dissertativos e questões de vestibulares. Há presença de sugestões de estudos complementares em sites.

L2: Apresenta exercícios dissertativos que contemplam questões envolvendo cotidiano dos alunos e questões de vestibulares. Não sugere estudos complementares.

L3: Apresenta exercícios dissertativos e questões de vestibulares. Não sugere estudos complementares.

L4: Apresenta exercícios dissertativos e questões de vestibulares. Sugere dois sites para aprofundamento de questões envolvendo biorremediação. Na página 43, um Box intitulado “Desenvolvimento de habilidades”, mostra um infográfico com o detalhamento do processo de produção de pães e o uso de fermento biológico, logo após um exercício de múltipla escolha é proposto, relacionando ações cotidianas a eventos científicos.

L5: Apresenta exercícios dissertativos e questões de vestibulares. Desenvolve habilidades para o ENEM com dois trechos de textos que inserem fungos em contextos cotidianos. Não são sugeridos sites ou textos complementares.

L6: Apresenta exercícios dissertativos e questões de vestibulares. As questões são de memorização, descontextualizadas e utilizando enunciados como “Cite fungos...”, favorecendo a “decoreba” e a cópia do livro. Não são sugeridos sites ou textos complementares.

L7: Não apresenta exercícios sobre a temática. Não são sugeridos sites ou textos complementares.

L8: Apresenta exercícios dissertativos e questões de vestibulares. Não há sugestões de sites ou textos complementares. Os exercícios propostos levam em consideração apenas a revisão de conceitos.

L9: Apresenta exercícios dissertativos e questões de vestibulares. Os exercícios propostos favorecem a relação com o cotidiano, partindo de situações problemas. Gráficos e trechos de outros textos, na mesma temática foram disponibilizados para interpretação das situações, levando o aluno a apropriação do tema com mais propriedade. Há presença de sugestões de estudos complementares em sites.

L10: Apresenta exercícios dissertativos e questões de vestibulares. As atividades sugeridas são de revisão e aplicação de conceitos, facilmente encontradas as respostas no texto e facilitam a memorização de conceitos. Não sugere textos complementares ou sites para aprofundamento.

X) Promoção de debates:

L1: A atividade prática na página 59 sugere duas questões para serem discutidas pelos alunos, logo após o experimento.

L2: Não sugere discussão sobre questões.

L3: A atividade prática na página 43 sugere discussão sobre os resultados obtidos na experimentação.

L4: A atividade prática na página 52 sugere discussão sobre os resultados obtidos na experimentação.

L5: Sugere discussão ao longo dos textos, como por exemplo, “a importância ecológica dos fungos”, “tem cacau bom na Bahia, mas ele luta para sobreviver”. Estes textos estão dispostos ao longo do capítulo, favorecendo debates de questões.

L6: A atividade prática na página 65 sugere discussão sobre os resultados obtidos na experimentação.

L7: Não sugere discussão sobre questões.

L8: Não sugere discussão sobre questões.

L9: Sugere discussão na página 67, onde são abordadas doenças causadas por fungos, solicita aos alunos discutirem entre si hábitos modernos que favorecem o desenvolvimento e contágio de doenças causadas por fungos.

L10: Na atividade prática na página 77 e no texto sobre penicilina na página 79, sugere discussões entre alunos sobre os resultados obtidos na atividade prática e reflexão sobre doenças que podem ser combatidas por antibióticos.

XI) Estímulo a atividades colaborativas:

L1: A atividade prática da página 59 sugere ser desenvolvida em equipes.

L2: Não sugere atividades em grupos.

L3: A prática pedagógica da página 43 sugere ser desenvolvida em grupos.

L4: A prática pedagógica da página 52 sugere ser desenvolvida em grupos.

L5: A saída de campo sugerida no LD é entendida como um momento de atividade que favorece a relação entre os grupos de alunos e destes com o professor.

L6: A prática pedagógica da página 65 sugere ser desenvolvida em grupos.

L7: Não sugere atividades colaborativas.

L8: Não sugere atividades colaborativas.

L9: A prática pedagógica da página 67 sugere ser desenvolvida em grupos.

L10: A prática pedagógica da página 77 e o texto da página 79 são sugeridos serem desenvolvidas em grupos.

Aprender é compreender uma linguagem, atribuir significado a uma informação, e por fim, dar sua própria interpretação de algo (DELIZOICOV, 2002). Os LD devem orientar professores e alunos para questões que envolvam saúde. Oferecer textos que explorem com mais detalhes essas questões. Trazer informações que levem os alunos a questionar o que estão aprendendo, tornando-se crítico e caminhando para sua própria autonomia. Busca-se o ensino que favoreça o desenvolvimento da plena cidadania e o desenvolvimento contínuo das capacidades de aprender e se informar. O conhecimento deve ser incorporado à vida de cada cidadão, de modo que devam ser aplicadas as mais diversas situações. Todos os dias somos confrontados com problemas complexos exigindo decisões baseadas no conhecimento científico: problemas ambientais, éticos, como construir um desenvolvimento sustentável. É necessário prepararmos os alunos para participar das decisões racionais, que interferem diretamente na educação integral, considerando o aluno em sua totalidade.

5 SUGESTÕES DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS INVESTIGATIVAS

O resultado da investigação sobre a concepção dos alunos acerca da temática Micologia, antes do uso do LD e após o uso do mesmo, e a análise da temática Micologia nos LD distribuídos pelo governo federal nas escolas públicas do país, me fez refletir positivamente sobre diversificadas estratégias de ensino que devem ser adotadas para que as temáticas sejam propostas de forma mais relevante, tornando a aprendizagem concreta. Segundo Sá *et. al* (2009, p. 3):

Nas últimas décadas, muitas pesquisas e reflexões têm sido realizadas na busca de estratégias para lidar com as dificuldades na aprendizagem de conteúdos científicos pelos estudantes. Uma crítica comum aponta para a insuficiência do ensino centrado em “fatos científicos” e em definições de conceitos, leis e princípios. A alternativa a esse tipo de ensino seria a problematização dos fenômenos e uma negociação dos sentidos de um dado conjunto de conceitos, modelos e teorias que nos permitem interpretar esses fenômenos de modo coerente.

De acordo com os autores, a aprendizagem por investigação envolve professores e alunos. Os dois compartilham a responsabilidade da construção do conhecimento. O professor deixa de ser a figura que detém o conhecimento e repassa aos alunos, e os alunos, por sua vez, deixam de serem expectadores da aula, passam a ter voz ativa, refletem, discutem, formulam hipóteses, expõe suas ideias aos colegas, enfim, estruturam novas maneiras de compreender os fenômenos em estudo (Sá *et al.*, 2009). Abaixo temos um quadro com sugestões de atividades investigativas para a temática Micologia.

Quadro 11 – Sugestões de práticas investigativas para a temática Micologia.

Tipos de atividade investigativa	Problemática	Procedimento metodológico	Objetivo da atividade
Teórica	<p>A atividade propõe estudo de caso: 1) Se no processo de fermentação para produção de pães é liberado álcool, por que não ficamos embriagados quando comemos pão? (Fonte: Adaptado pela autora do texto base do LD de Linhares, Gewandsznajder e Pacca, 2017, p. 55).</p>	<p>a) Professor apresenta a questão no quadro; b) Dividir a turma em grupos; c) Promover debate entre os grupos (conhecimento prévio); d) Solicitar a investigação do fenômeno; e) Garantir acessibilidade a informações em livros, textos extras e sites da internet; f) Propor apresentação de seminário com resultados da pesquisa para os colegas.</p>	<p>- Identificar os microorganismos utilizados no processo de fermentação; - Reconhecer através de experimentos os fatores que afetam o crescimento destes organismos; - Conceituar e classificar os tipos de fermentação; - Aplicar os conhecimentos desenvolvidos na aula no cotidiano. Disponível em: http://bit.ly/2YN0vAR Acesso: 30 jun. 2019.</p>
Avaliação de evidências	<p>Criando evidências para sustentar uma hipótese sobre um fenômeno: Por que as formigas-cortadeiras são chamados de “agricultores mais antigos do mundo”? (Fonte: Adaptado pela autora do texto base do LD de Lopes e Rosso, 2017, p. 88).</p>	<p>a) Professor põe a questão no quadro; b) Dividir a turma em grupos; c) Promover debate entre o grupo; d) A exposição de ideias antecede a pesquisa, nesse momento é possível perceber o conhecimento prévio dos alunos; e) Debate entre os grupos; f) Pesquisa em livros, textos extras e internet; g) Discussão dos resultados da pesquisa no grande grupo.</p>	<p>-Reconhecer a importância das relações entre os seres vivos para a sobrevivência de cada indivíduo e a preservação das espécies; -Identificar relações ecológicas na dinâmica ambiental; -Diferenciar as relações ecológicas; -Entender a importância da relação entre fungos e formigas. Disponível em: http://bit.ly/2YN0vAR Acesso: 30 jun. 2019.</p>

(continua)

(continuação)

Teórica	<p>Comparar líquens nos variados ambientes, através de imagens selecionadas pelo professor. E em seguida questionar os alunos sobre:</p> <p>1) O que pode afetar os líquens?</p> <p>2) O que indica o desaparecimento desses organismos no ambiente?</p> <p>3) Em ambientes extremos os fungos ou algas sobreviveriam fora da associação? (Fonte: Adaptado pela autora do texto base do LD de Linhares, Gewandsznajder e Pacca, 2017, p. 57).</p>	<p>a) O professor seleciona imagens que devem ser exibidas em data-show ou impressas para trazer para sala de aula, essas imagens devem conter líquens nos variados ambientes, como por exemplo: expostos ao sol, no gelo, desertos, solos nus e em grandes centros urbanos;</p> <p>b) O Professor promove discussão;</p> <p>c) Reflexão e discussão devem ser observadas nesse momento;</p>	<p>-Descrever o conceito de bioindicadores;</p> <p>-Analisar perturbações ambientais, identificando fontes;</p> <p>-Associar características adaptativas dos líquens com seu modo de vida ou com seus limites de distribuição em diferentes ambientes;</p> <p>-Interpretar experimentos ou técnicas que utilizam líquens, analisando as implicações para o ambiente e a saúde;</p> <p>-Desenvolver a capacidade de argumentação à respeito do uso de bioindicadores.</p> <p>Disponível em: http://bit.ly/2YN0vAR Acesso: 30 jun. 2019.</p>
		<p>d) O aluno planeja o curso de suas ações de investigação e pesquisa para obter os resultados;</p> <p>e) Registra dados;</p> <p>f) Propõe dados aos colegas;</p> <p>g) Nova discussão é proposta entre o grande grupo para expor os dados.</p>	

(continua)

(continuação)

Criação de produto final	<p>Usar o texto do livro paradidático <i>Sporum</i>, que fala sobre <i>Cordyceps</i> para criar um produto. A problematização se dá em torno de:</p> <p>1) Qual papel biológico dos fungos que atacam insetos?</p> <p>(Fonte: Adaptado pela autora do texto base do LD de Livro: SPORUM - Dispersando curiosidades biológicas, Florianópolis, 2017).</p>	<p>a) O professor providencia xerox do texto para grupos de alunos;</p> <p>b) O aluno planeja o curso de suas ações de investigação e pesquisa para obter os resultados;</p> <p>e) Registra dados;</p> <p>f) O aluno tem autonomia para criar um produto de divulgação de resultados;</p> <p>g) Histórias em quadrinho, Contação de histórias, stop motion, painéis, cartazes podem ser formas de comunicação científica.</p>	<p>-Entender o processo de controle biológico natural;</p> <p>-Entender o mecanismo de densidade recíproca, onde uma espécie é controlada por outra;</p> <p>-Discutir e refletir sobre as formas de controle biológico como alternativa economicamente viável e ecologicamente correta.</p> <p>Disponível em: http://bit.ly/2YN0vAR. Acesso: 30 jun. 2019.</p>
--------------------------	--	---	--

Fonte: Adaptação feita pela autora com base nos trabalhos de: DRECHSLER-SANTOS, Elisandro Ricardo. Aula Micologia, ministrada no curso de pós-graduação- ProfBio (2018); Sá; Paula; Lima; Aguiar. Atividades investigativas no ensino de ciências (2009).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados obtidos nessa pesquisa foram investigados através de uma análise interpretativa da pesquisadora e ofereceram evidências para verificar as hipóteses levantadas no trabalho de que a utilização do LD como única ferramenta no processo de ensino-aprendizagem se torna ineficiente, redutor e passivador.

Das respostas dadas pelos alunos, tanto do momento anterior ao uso do LD quanto posterior, constatou-se que: a temática Micologia ainda é negligenciada no cotidiano escolar e os LD não tratam a temática com amplitude, ou seja, apresenta de forma resumida o conhecimento e interferindo negativamente no aprendizado dos alunos. A metodologia investigativa não foi proposta pelo LD do grupo pesquisado e o professor, desta forma, pode acabar se submetendo a usá-lo como “guia” a ser seguido e não como uma ferramenta de apoio no processo de aprendizagem.

Esse fato prejudica ainda mais o aprendizado dos alunos. Os estudantes não poderiam chegar e passar pelo EM sem conceitos básicos e claros sobre a temática, que deveriam ter sido abordados já nos anos escolares anteriores, no Ensino Fundamental. O resultado dessa investigação sobre a concepção dos alunos acerca da temática Micologia, antes do uso do LD e após o uso do mesmo, me fez refletir positivamente sobre novas estratégias de ensino que devem ser adotadas, fazendo uso de metodologias investigativas que coloquem o aluno à frente das pesquisas.

Para Megid Neto e Fracalanza (2003, p.147), “professores e professoras da Educação Básica, por sua vez, têm recusado cada vez mais a adotar fielmente o material didático posto no mercado na forma como concebidos e disseminados por autores e editoras”. Os professores fazem constantemente adaptações das coleções, tentando moldá-las à sua realidade escolar e às suas convicções pedagógicas. Ainda para os autores, os LD são reconstruídos na parte que não agrada os professores, por outro lado, autores e editores consideram que essas adaptações podem gerar equívocos, pois eles consideram (autores e editora), que os professores não tem conhecimento profissional para tal reformulação. Convêm destacar – sobre o risco de professores seguirem o LD como “Guia” que para Amaral

e Megid Neto e (1997), a ciência não deve ser concebida como produto pronto e acabado pelos LD.

Na segunda parte dessa pesquisa, no que se referiu à abordagem da temática Micologia pelas coleções aprovadas pelo PNLD de 2018 para o EM, constata-se como positivo o fato de que a grande maioria (80%) das obras apresenta um capítulo exclusivo sobre a temática Micologia. No entanto, a maioria ou a totalidade também apresentam:

- erros conceituais (70% dos LD);
- classificações estanques e tradicionais (80% dos LD), não atualizadas (100% dos LD, principalmente quando não consideram os *Glomeromycota* que foram propostos há quase 20 anos (SCHUSSLER *et al.* 2001);
- descrições de morfologia inadequada (40% dos LD);
- problemas de não abordar relações ecológicas (40%) ou abordam apenas de forma satisfatória (20% dos LD) as relações de mutualismo entre espécies e equilíbrio ecológico;
- não abordam a forma investigativa (90%) a temática, propondo ao aluno a pesquisa;
- problemas de abordagem da diversidade em uma perspectiva evolutiva, onde somente 20% das obras trazem Filogenia e muitas delas com equívocos de interpretação evolutiva e sistemática;
- problemas de estrutura textual dinâmica e interativa (80% dos LD);
- temática excessivamente resumida (20% dos LD), prejudicando significativamente o aprofundamento por parte dos alunos.

Ainda, sobre as imagens, embora 100% dos LD apresentem imagens nítidas, com boa qualidade gráfica e ao longo dos textos base, 80% apresentaram imprecisões ou distorções. Sobre a relação com a saúde humana, apenas 50% apresentam informação sobre doenças causadas por fungos e apenas duas obras apresentam formas de prevenção e contágio. Embora todas as obras abordem a condição econômica e a produção de alimentos, nenhuma delas aborda a multidisciplinaridade, ao envolver outras áreas de conhecimento como da Química, Física, Geografia, História. Ainda, apenas 20% abordam a temática de forma interdisciplinar, contemplando transversalidade com a Ecologia, Botânica e Microbiologia. Assim, 80% das obras apresentam a temática fragmentada, linear,

estranque e de forma muito tradicional. Atividades práticas são sugeridas por 60% das obras, as mesmas obras que propõem discussões de resultados obtidos nas práticas e atividades colaborativas entre grupos. Sobre os exercícios, duas obras favorecem memorização e decoreba, com enunciados que propõe o “cite”. Apenas em 30% das obras são disponibilizados sites ou textos complementares para pesquisa. Por fim, grande parte dos LD não propõe investigação sobre os fungos, tornando difícil a internalização, consciência e sensibilização para a temática.

Apesar de todo avanço em relação à seleção de LD realizado pelo MEC, ainda a muito que se melhorar, tanto na proposição dos conteúdos quanto na forma de articulação entre eles. E, ainda, a que se considerar o professor, que deve estar efetivamente envolvido na seleção das obras que compõe o Guia do PNLD e posteriormente capacitado para avaliar as obras que irá escolher para trabalhar nas escolas. O professor precisa ser valorizado em seu ofício, com salário justo, jornada de trabalho adequado, suporte pedagógico, entre tantas outras demandas, só assim poderá planejar aulas que estimulem os alunos a pesquisar, a desvendar, a solucionar e a criar.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, I. A.; MEGID NETO, J. Qualidade do livro didático de Ciências: o que define e quem define? **Ciência & Ensino**, Campinas, SP, n. 2, p. 13-14, jun. 1997.
- ALEXOPOULOS, C. J.; MIMS, C. W.; BLACKWELL, M. **Introductory Mycology**. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1996. 865 p. Disponível em: <http://bit.ly/2YR8Raq>. Acesso em: 11 jul. 2019.
- AFFNI, M.; LUCÍRIO, I. D. Os fungos invadem as fábricas. **Super interessante**, 29 fev. 1992. Disponível em: <http://bit.ly/2G91B2z> Acesso em: 11 jul. 2019.
- AGRIOS, G. N. **Plant Pathology**. 5. ed. California: Elsevier, 2004.
- AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia Moderna**. São Paulo: Moderna, 2016.
- AMORIM, D. S. *et al.* Diversidade biológica e evolução: uma nova concepção para o ensino de Zoologia e Botânica no segundo grau. *In*: BARBIERI, M. R. *et al.* **A construção do conhecimento do professor**. Ribeirão Preto: Holos/FAPESP, 2001. p. 41-49.
- ANDERSON, D. R.; SWEENEY, D. J.; WILLIAMS, T. A. **Estatística aplicada à administração e economia**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2007. 597 p.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2000.
- BAGANHA, D. E. **O papel e o uso do livro didático de ciências nos anos finais do ensino fundamental**. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba: UFPR, 2010.
- BARCELOS, A. M. F. Narrativas, crenças e experiências de aprender inglês. **Linguagem & Ensino**, v. 9, n. 2, p. 145-175, jul./dez. 2006.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2014.
- BAKHTIN, M. M. **Marxismo e filosofia da linguagem**: problemas fundamentais do método sociológico da linguagem. 12. ed. São Paulo: Hucitec, 2002.
- BATISTA, A. A. G. Um objeto variável e instável: textos, impressos e livros didáticos. *In*: ABREU, M. (org.). **Leitura, história e história da leitura**. Campinas, SP: Associação de Leitura do Brasil/FAPESP, 2002.

BATISTA, R. P. **Análise da história da Ciência em livros didáticos do Ensino Fundamental em Santa Catarina**. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis: UFSC, 2007.

BATISTA, A. P. **Uma análise do professor e o livro didático**. Salvador: UNEB, 2011. Disponível em: <http://bit.ly/32qxKMC>. Acesso em: 11 jul. 2019.

BITTENCOURT, C. M. F. **Livro didático e conhecimento histórico: uma história do saber escolar**. 1993. Tese (Doutorado em História Social) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo: USP, 1993.

BITTENCOURT, C. M. F. Em foco: história, produção e memória do livro didático. **Revista Educação e Pesquisa**, v. 30, n. 3, São Paulo: EDUSP, set./dez. 2004.

BITTENCOURTI, C. M. F. **Livro didático e saber escolar (1810–1910)**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008. p. 167-221.

BIZZO, N. **Ciência fácil ou difícil?** 2. ed. São Paulo: Ática, 2002.

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

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em Educação: fundamentos, métodos e técnicas**. Portugal: Porto, 1994, p. 15-80. Disponível em: <http://bit.ly/30vb1wQ>. Acesso em: 11 jul. 2019.

BONONI, V. L. R. (org.). **Zigomicetos, Basidiomicetos e Deuteromicetos: noções básicas de taxonomia e aplicações biotecnológicas**. São Paulo: Instituto de Botânica, 1998.

BLACKWELL, Meredith. The Fungi: 1, 2, 3 ... 5.1 million species? **American Journal of Botany**, 98(3): 426-438. 2011.

BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. Câmara dos Deputados. Decreto Lei nº 93, de 21 de dezembro de 1937. Cria o Instituto Nacional do Livro. Legislação Informatizada. Brasília, DF: **Diário Oficial da União**, Seção 1, 27 dez. 1937, p. 2.5586. Disponível em: <http://bit.ly/2XGHK0x>. Acesso em: 11 jul. 2019.

BRASIL. Senado Federal. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Coleções de Leis da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 20 dez. 1996.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Brasília, DF: MEC, 2000. Disponível em: <http://bit.ly/2XKrhs0>. Acesso em: 11 jul. 2019.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. **PCN+ Ensino Médio: Orientações educacionais complementares aos PCN. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília, DF: MEC, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Programa Nacional do livro didático – PLLD.** Brasília, DF: MEC, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Edital de Convocação 4/2015 – CGPLI.** Processo de inscrição e avaliação de obras didáticas para o Programa Nacional do Livro Didático – PNLD 2018. Brasília, DF: MEC, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Fundo Nacional da Educação – PNDL 2018.** Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <http://bit.ly/32opXij>. Acesso em: 11 jul. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Fundo Nacional da Educação – PNDL 2017.** Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: <http://bit.ly/2LPqRyw>. Acesso em: 11 jul. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Guia de livros didáticos: PNLD 2017: Ciências: ensino fundamental: anos finais.** Secretaria de Educação Básica, Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, Brasília, DF: MEC, 2015. Disponível em: <http://bit.ly/2LPs7Si>. Acesso em: 11 jul. 2019.

CAIN, M. L. Fungos. *In*: CAMPBELL, N. A.; REECE, J. B. **Biologia.** 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010, p. 636-653.

CALDAS, H. M. S. C. C. P.; CUNHA, A. L.; MAGALHÃES, M. E. Repouso e movimento: que tipo de atrito. O que relatam os livros didáticos da 8ª série do ensino fundamental e do ensino médio. **Ensaio: pesquisa em Educação em Ciências.** v. 2, n. 2, dez. 2000.

CASSIANO, W. S. **Análise de imagens em livros didáticos de Física.** 2002. 126 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Brasília, Brasília: UnB, 2002.

CARNEIRO, M. H. S.; SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S. Livro didático inovador e professores: uma tensão a ser vencida. **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências,** Belo Horizonte [*Online*], 2005, v. 7, n. 2, p. 101-113. Disponível em: <http://bit.ly/2LPPrXdC>. Acesso em: 11 jul. 2019.

CHOPPIN, A. História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. **Educação e Pesquisa,** v. 30, n. 3, set./dez. 2004. p. 549-566

CUNHA, A. L.; CALDAS, H. M. S. C. C. P. Sentido das forças de atrito e os livros de 8ª série. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física,** v. 17, n. 1, abr. 2000. p. 7-21

DANIELS, H. **Vygostsky e a pedagogia**. São Paulo: Loyola, 2001.

DAVYDOV, V. V. **Tipos de generalización en la enseñanza**. Havana: Pueblo y Educación, 1982.

DELIZOICOV, N. C. **O professor de ciências e o livro didático**. 1995. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis: UFSC, 1995.

DELIZOICOV, N. C.; GRAMOWSKI, V. B.; MAESTRELLI, S. R. P. O livro didático: a fragmentação dos conteúdos das ciências naturais. V ENEBIO e II EREBIO Regional 1, **Revista da SBEnBio**, n. 7, out. 2014. Disponível em: <http://bit.ly/2xIBRFx>. Acesso em: 11 jul. 2019.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 3. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 1998.

DESLANDES, S. F. *et al.* **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 21. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

DRECHSLER-SANTOS, E. R. **Material complementar ao livro Sistemática Vegetal I: Fungos**: baseado no capítulo original de Paulo Antunes Horta Junior. Florianópolis, UFSC, 2015. Disponível: <http://bit.ly/2JtuZCD>. Acesso em: 11 jul. 2019.

EVERT, R. F.; HEICHHORN, S. E. **Raven: Biologia vegetal**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

FAVARETTO, J. A. **Biologia: unidade e diversidade**. São Paulo: FTD, 2016.

FREIRE, P. **Pedagogia da esperança**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2003.

FREIRE, P.; SHOR, I. **Medo e ousadia: o cotidiano do professor**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1993.

FREITAG, B.; COSTA, W. F.; MOTA, V. R. **O livro didático em questão**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1993.

FREITAS, E. O.; MARTINS, I. Concepções de saúde no livro didático de ciências. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 10, n. 2, dez. 2008.

FRISON, M. D. *et al.* Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de ciências naturais. *In*: VII ENCONTRO NACIONAL DE

PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., Florianópolis: Enpec, nov. 2009. Disponível em: <http://bit.ly/2XGSXTI>. Acesso em: 11 jul. 2019.

FONSECA, M. C. *et al.* Análise de concepções de professores sobre o significado e a importância da pesquisa na sala de aula. *In: VII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., Anais [...]* Florianópolis: Enpec, nov. 2009. Disponível em: <http://bit.ly/30tyFKe>. Acesso em: 11 jul. 2019.

GARCÍA, C. M. **Formação de professores: para uma mudança educativa.** Porto: Porto, 1999.

GODOY, L.; OGO, M. **#Contato Biologia.** São Paulo: Quinteto, 2016.

GRUNDY, S. **Producto o praxis del curriculum.** Madrid: Morata, 1991.

HÖFLING, E. M. A trajetória do Programa Nacional do Livro Didático do Ministério da Educação no Brasil. *In: FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J. (org.). O livro didático de Ciências no Brasil.* Campinas, SP: Komedi, 2006.

JACQUES, V. **A energia no ensino fundamental: o livro didático e as concepções alternativas.** 2008. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis: UFSC, 2008.

KNAIN, E. Ideologies in school Science textbooks. **International Journal of Science Education**, v. 23, n. 3, 2001. p. 319-329

KLIEBARD, H. M. K. Os princípios de Tyler. Universidade de Wisconsin-Madison, Madison, EUA. **Currículo sem Fronteiras**, v. 11, n. 2, jul./dez. 2011. p.23-35. Disponível em: <http://bit.ly/2xG6Lym>. Acesso em: 11 jul. 2019.

KUHAR, F.; FURCI, G.; DRECHSLER-SANTOS, E. R.; PFISTER, D. Delimitation of Funga as a valid term for the diversity of fungal communities: the Fauna, Flora & Funga proposal (FF&F). **IMA Fungus** 9: 71-74, 2018.

LACERDA, D. O.; ABÍLIO, F. J. P. Experimentação: análise de conteúdo dos livros didáticos de Biologia do ensino médio (publicados no período de 2003 a 2013). **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 8, João Pessoa: UFPB, 2017.

LALLEY, J. P.; MILLER, R. H. The learning pyramid: does it point teachers in the right direction? **Education**, v. 128, n. 1, 64-79, 2007.

LOGUERCIO-LEITE, C.; GROPOSO, C.; DRECHSLER-SANTOS, E. R.; FIGUEIREDO, N.; GODINHO, P.; ABRÃO, R. L. A particularidade de ser um fungo – I. Constituintes celulares. **Biotemas**, Florianópolis, v. 19, n. 2, jun. 2006. p. 17-27

LOPES, S.; ROSSO, S. **Bio**. 3. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2016.

LOPES, W. R.; VASCONCELOS, S. D. Representação e distorções conceituais do conteúdo “Filogenia” em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 14, n. 3, set./dez. 2012. p. 149-165

MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; STAHL, D. A.; CLARK, D. P. **Brock Biology of Microorganisms**. 13. ed. New York: Pearson Educacion, 2011.

MAIA, L. C.; CARVALHO JUNIOR, A. A. Introdução: os fungos do Brasil. *In*: FORZZA, R. C. *et al.* (org.). **Catálogo de plantas e fungos do Brasil [Online]**. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio/Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010. p. 43-48

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009.

MACCHERONI, W. J.; ARAÚJO, W. L.; LIMA, A. O. S. Ecologia: habitat e interações fúngicas com plantas, animais, fungos e bactérias. *In*: ESPOSITO, E.; AZEVEDO, J. L. **Fungos: uma introdução à Biologia, Bioquímica e Biotecnologia**. Caxias do Sul, RS: EDUCS, 2004.

MACEDO, E. F. As ciências no ensino fundamental: perspectivas atuais. *In*: III ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 3., **Anais [...]** Atibaia, SP: ENPEC, 2001.

MARTINS, I. O papel das representações visuais no ensino-aprendizagem de Ciências. *In*: I ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 1., **Anais [...]** Águas de Lindóia, SP:ABRAPEC, 1997.

MEGID NETO, J.; FRACALANZA, H. O livro didático de ciências: problemas e soluções. **Ciência e Educação**, v. 9, n. 2, 2003. p. 147-157

MEGID NETO, J.; FRACALANZA, H. O livro didático de ciências: problemas e soluções. *In*: FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J. *et al.* (org.). **O livro didático de Ciências no Brasil**. Campinas, SP: Komedi, 2006.

MENDONÇA, V. L. **Biologia**. 3. ed. São Paulo: AJS, 2016.

MINAYO, M. C. S.; SANCHES, O. Quantitativo-qualitativo: oposição ou complementaridade? **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 9 (3), jul./set. 1993. p. 239-262

MOHR, A. Análise do conteúdo de saúde em livros didáticos. **Ciência e Educação**, v. 6, n. 2, Bauru, 2000. p. 89-106

MORAES, R. Educar pela pesquisa: exercício de aprender a aprender. *In*: MORAES, R.; LIMA, V. M. R. (orgs.). **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. p. 127-142.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2007.

MORAN, J. M. *et al.* **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 6. ed. Campinas, SP: Papirus, 2000.

NEGRÃO, O. B. M. *et al.* **Fundamentos de matemática, ciências e informática para os anos iniciais do ensino fundamental**. v. 3, São Paulo: FE/UNICAMP, 2011.

ORLANDI, E. L. P. **Análise de discurso: princípios e procedimentos**. 5. ed. Campinas, SP: Pontes, 2009.

ORSO, P. J. A educação e saúde: a interdisciplinaridade como desafio. **Revista Online da Biblioteca Prof. Joel Martins**, v. 2, n. 1, Campinas, SP, out. 2000.

PACHECO, J. A. B. Área escola: projecto educativo, curricular e didáctico. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 7, n. 1-2, 1994. p. 49-80

PICCININI, C. L.; MARTINS, I. Comunicação multimodal na sala de aula de Ciências: construindo sentidos com palavras e gestos. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 6, n. 1, 2004. Disponível em: <http://bit.ly/2JwpaEt>. Acesso em: 11 jul. 2019.

PICCOLI, M. C. O educador em língua dominante e o desenvolvimento sustentável. **Revista X**, v. 1, 2006. p. 1-16

PIMENTEL, J. R. Livros didáticos de ciências: a física e alguns problemas. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 15, n. 3, 1998.

ROJO, R. Materiais didáticos: escolha e uso. *In*: BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Materiais didáticos: escolha e uso**. Salto para o Futuro, TV Escola, Boletim 14, ago. 2005.

ROSA, M. D' A. **O uso do livro didático de Ciências por professores do 6º ao 9º. ano do ensino fundamental: um estudo de abrangência nacional**. Instituto de Física Gleb Wataghin, PECIM – Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática. Campinas, SP: IFGW, 2019.

ROMANATTO, M. C. **A noção de número natural em livros didáticos de Matemática: comparação entre textos tradicionais e modernos**. 152 f. 1987. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP: UFSCar, 1987.

ROSÁRIO, L. F. R. **A Educação Física na escola e suas interfaces com os conteúdos de História e Ciências nos livros didáticos**. 2006. Dissertação

(Mestrado em Ciências da Motricidade) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP: Unesp, 2006.

ROSA, M. D'A.; MOHR, A. 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, set./dez. 2010. p. 95-102

ROSA, M. D'A.; SILVA, H. C. 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)**, v. 7, n. 1, 2014. p. 5313-5324

SCALCO, P.; OLIVEIRA, T. E. O uso do método do *minute paper* nas aulas de Física. *In: V ENCONTRO ESTADUAL DE ENSINO DE FÍSICA, 5., Anais [...]* Porto Alegre, 2013. Disponível em: <http://bit.ly/2XUk7pv>. Acesso em: 11 jul. 2019.

SÁ, E. F. *et al.* **As características das atividades investigativas segundo tutores e organizadores de um curso de especialização em ensino de ciências**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2009. Disponível em: <http://bit.ly/2LMXT24>. Acesso em: 11 jul. 2019.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Educação e do Desporto. **Proposta Curricular de Santa Catarina: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio: Disciplinas curriculares**. Florianópolis: SED, 2018.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado de Educação e do Desporto. **Proposta Curricular de Santa Catarina: Ensino Fundamental: Disciplinas curriculares**. Florianópolis: SED, 2014.

SEMIS, L. Entenda o PNLD e saiba quais são os livros didáticos mais distribuídos em 2017. **Nova Escola [Online]**. São Paulo: Fundação Lemann, 31 mar. 2017. Disponível em: <http://bit.ly/2Sbkczu>. Acesso em: 11 jul. 2019.

SILVA, A. C.; MENOLLI JUNIOR, N. **Análise do conteúdo de fungos nos livros didáticos de biologia do ensino médio**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. São Paulo: IFSP, 2016.

SILVA, E. F. **Os livros didáticos de Física no Ensino Médio: com a palavra os alunos**. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba: UFPR, 2012.

SILVA, S. G. **Seres vivos: explorando as relações ecológicas – UCA (Plano de Aula)**. Portal do Professor [Online], out. 2011. Disponível em: <http://bit.ly/2XljFXg>. Acesso em: 11 jul. 2019.

SILVESTRE, R. G. *et al.* As pesquisas sobre livros didáticos de Química disseminadas em revistas científicas nacionais. *In: X ANPED SUL, 10., Anais [...]* Florianópolis, out. 2014. Disponível em: <http://bit.ly/2LiyPkg>. Acesso em: 11 jul. 2019.

SOUSA, É. V.; SENGER, E.; OLIVEIRA, R. T. O processo de seleção dos livros didáticos de Matemática no ensino fundamental público: desafios para a gestão pedagógica das escolas municipais de Macapá. **Estação Científica (UNIFAP)**. Macapá, v. 1, n. 2, 2011. p. 111-125

SOUSA, E. M. R. **Análise do conteúdo fungos em livros didáticos utilizados em escolas públicas do município de Cruz das Almas – BA**. Trabalho de Conclusão (Licenciatura em Biologia) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Cruz das Alma, BA: UFRB, 2014.

SOUZA, E. L.; GARCIA, N. M. D. Livros didáticos de Ciências: a influência da cultura local sobre a escolha e uso por professores do Ensino Fundamental. *In*: IX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., **Anais [...]** Águas de Lindóia, SP: ABRAPEC, 2013.

SILVA, H. C. *et al.* Cautela ao usar imagens em aulas de Ciências. **Ciência e Educação**, v. 12, n. 2, Bauru, 2006. p. 219-233

SILVA, A. C.; MENOLLI JUNIOR, N. Análise do conteúdo de fungos nos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. **Revista Ciências & Ideias**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 3, set./dez. 2016. p. 235-273

SILVA JÚNIOR, C.; SASSON, S.; CALDINI JÚNIOR, N. **Biologia**. 12. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2016.

SOARES, W. Livro didático: como usá-lo com equilíbrio. **Revista Eletrônica Nova Escola**, 2015. Disponível em: <http://bit.ly/2XEW3m9>. Acesso em: 11 jul. 2019.

SOUTO, E.; VASCONCELOS, S. D. O livro didático de ciências no Ensino Fundamental: proposta de critérios para análise do conteúdo Zoológico. **Ciência e Educação**, v. 9, n. 1, Bauru, SP: Unesp, 2003. p. 93-104

SCHUSSLER, A.; SCHWARZOTT, D.; WARKER, C. A new fungal phylum, the Glomeromycota: phylogeny and evolution. **Mycological Research**, Londres, v. 105, n. 12, 2001. p. 1413-1421

TIEDEMANN, P. W. Conteúdos de química nos livros didáticos de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 5, n. 2, 1998.

TORTORA, G. D.; FUNKE, B. R.; CASE, L.C. **Microbiologia**. São Paulo: Artemed, 2005.

UNESCO. Brasil. Educação para Todos 2000-2015: progressos e desafios, relatório de monitoramento global de EPT, 2015, relatório conciso. Unesdoc Digital Library, 2016. Disponível em: <http://bit.ly/2JwJJOd>. Acesso em: 11 jul. 2019.

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

YAMAMOTO, I. Metodologias ativas de aprendizagem interferem no desempenho de estudantes. 2016. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade de São Paulo, São Paulo: USP, 2016.

WHITTAKER, R. H. New concepts of kingdoms of organisms. **Science**, Nova Iorque, v. 163, 1969. p. 150-160

APÊNDICES

Apêndice A – Proposta de questionário de avaliação das concepções prévias dos alunos sobre Micologia



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA- UFSC
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL- PROFBIO

Micologia nos livros didáticos do ensino médio: a concepção dos estudantes e a necessidade de práticas pedagógicas complementares

Deliane de Abreu Lehrbach

Pré-aplicação de conteúdo: Essa atividade será proposta como forma de levantamento da concepção prévia dos alunos acerca dos conhecimentos sobre fungos, para tal se deve prosseguir os seguintes passos:

a) Primeiramente será explicado para a turma o objetivo da atividade, ou seja, de levantar as concepções dos alunos a respeito dos fungos;

b) Questões que serão utilizadas no questionário:

1. Para você, o que são fungos? Descreva.

2. Com base em seu conhecimento prévio, você acha que os fungos auxiliam ou prejudicam o homem? Justifique sua resposta.

3. Descreva brevemente, que diferenças evidenciam que fungos e plantas não pertencem ao mesmo reino de seres vivos.

4. A presença de fungos nos ecossistemas (ambientes naturais) pode ser benéfica?

() sim() não() não sei

5. A interação/contato entre fungos e seres humanos é prejudicial?

() sim() não() não sei

6. Você conhece algum alimento, medicamento ou outro produto que seja produzido a partir de fungos?

sim não não sei

7. Você já ouviu falar em penicilina e sabe para que serve?

sim não não sei

8. Você sabe qual função ecológica dos fungos?

sim não não sei

9. Você sabe de alguma doença humana causada por fungos?

sim não não sei

10. Caso a alternativa acima seja verdadeira, você sabe maneiras de prevenir doenças causadas por fungos?

sim não não sei

Apêndice B – Proposta teste que será aplicado aos alunos após o uso do Livro Didático



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA- UFSC
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL- PROFBIO

Micologia nos livros didáticos do ensino médio: a concepção dos estudantes e a necessidade de práticas pedagógicas complementares

Deliane de Abreu Lehrbach

Pós-aplicação de conteúdo: Após o contato com o conteúdo sobre Micologia do LD de Biologia do EM com a intervenção da professora, os alunos serão submetidos a um segundo questionário que analisará como foi o aprendizado de cada aluno, apontando as dificuldades e pontos relevantes da intervenção. Nesta atividade, cada aluno descrever os tópicos significantes que aprendeu depois da intervenção com aplicação do conteúdo de Micologia presente nos LD utilizados. As questões que nortearão o segundo questionário serão abertas, os alunos poderão responder livremente, com linguagem própria e emitir opiniões.

a) Questões que serão usadas:

- O que você aprendeu ou ampliou de conhecimento lendo sobre os fungos no LD?
- O que você sugere como sendo principais contribuições dos fungos nos ecossistemas e na sociedade?
- Há algum ponto que você gostaria de aprofundar ou entender melhor sobre os fungos?
- As imagens trazidas nos LD remetem a você a possibilidade de reconhecimento do fungo nos ambientes que vivemos cidades, praças, escola e ecossistema?

Apêndice C – TERMO DE ASSENTIMENTO INFORMADO LIVRE E ESCLARECIDO
(TAILE)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA- UFSC
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL- PROFBIO

Micologia nos livros didáticos do ensino médio: a concepção dos estudantes e a necessidade de práticas pedagógicas complementares

Deliane de Abreu Lehrbach

O assentimento significa que você concorda em fazer parte de um grupo de adolescentes, da sua faixa de idade, para participar de uma pesquisa. Serão respeitados seus direitos.

Por favor, leia com atenção e calma, aproveitando para esclarecer suas dúvidas. Se houver perguntas antes ou mesmo depois de assiná-lo, você poderá esclarecê-las com o pesquisador. Se preferir, pode levar para casa e consultar seus familiares ou outras pessoas antes de decidir participar. Se você não quiser participar ou retirar sua autorização, a qualquer momento, não haverá nenhum tipo de penalização ou prejuízo.

Justificativa e objetivos:

Você está sendo convidado(a) a participar do projeto “MICOLOGIA NOS LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO: A CONCEPÇÃO DOS ESTUDANTES E A NECESSIDADE DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS COMPLEMENTARES”, o qual objetiva a análise do conteúdo Micologia nos Livros Didáticos.

Dentre os objetivos deste estudo destacam-se apontar como esse conteúdo é abordado nos Livros Didáticos do Ensino Médio e qual a relevância desse material no processo de aprendizagem dos alunos. Neste projeto, questionários serão aplicados em dois momentos, com o propósito de apontar o nível de conhecimento sobre o tema em questão, bem como analisar os resultados alcançados neste ano de 2018.

Procedimentos:

Participando da pesquisa você será convidado a preencher dois questionários com itens referentes ao conteúdo Micologia. O preenchimento destes questionários acontecerá na própria escola, levando um tempo estimado entre 15 e 30 minutos de duração.

A aplicação dos questionários será sempre supervisionada pela responsável pelo projeto e autorização da direção desta instituição.

Desconfortos e riscos:

Você **não** deve participar deste estudo se em algum momento sentir-se inseguro ou desconfortável em fornecer suas informações a respeito de seu conhecimento em relação à temática investigada neste estudo. Salientamos que apesar de todo o cuidado tomado para não molestar os/as participantes, compreendemos que em processos de pesquisa que envolve a interação entre pesquisador e sujeito da pesquisa pode haver implicações como aborrecimento e sensação de cansaço ou ainda algum desconforto durante a resolução do questionário. Sua participação é voluntária, portanto é garantida plena liberdade para decidir sobre sua participação e você pode retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, bastando para isso comunicar à pesquisadora (Deliane de Abreu Lehrbach). Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com as pesquisadoras ou com a instituição. Você não receberá remuneração pela participação.

Benefícios:

Não há benefícios diretos com a participação nesta pesquisa. Acreditamos que o maior benefício de sua participação nessa pesquisa é de cunho social, na contribuição para a construção e aplicação do conhecimento científico. Reforçamos que o (a) aluno(a) estará compondo um grupo amostral de abrangência nacional em uma pesquisa que abrange uma temática relativa a uma importante política governamental e poderá fornecer importantes contribuições a respeito das práticas sobre o uso do livro didático de Biologia nas escolas de Educação Básica.

Sigilo e privacidade:

As informações coletadas nos questionários serão de acesso apenas dos pesquisadores e usadas apenas na pesquisa em questão. Você tem a garantia de que a identidade dos participantes será mantida em sigilo e nenhuma informação será dada a outras pessoas que não façam parte da equipe de pesquisadores. Na divulgação dos resultados desse estudo, seu nome não será citado. Os resultados deste trabalho poderão ser apresentados em encontros ou publicados em revistas científicas, mas mostrarão apenas os resultados obtidos como um todo, sem revelar seu nome, instituição ou detalhes que possam identificá-lo/a. No caso de haver alguma quebra de sigilo, mesmo que involuntária e não intencionalmente, as consequências serão tratadas nos termos da lei.

Acompanhamento e assistência

Para acompanhamento, o pesquisador fornecerá um breve campo de instruções para preenchimento no questionário elaborado e se colocará à disposição dos participantes na pesquisa para eventuais dúvidas que possam surgir ao longo do preenchimento. O Prof. Dr. Elisandro Ricardo Drechsler-Santos, enquanto Orientador responsável compromete-se a conduzir a pesquisa de acordo com o que preconizam as Resoluções 466/12 e 510/16, do Conselho Nacional de Saúde, que tratam dos princípios éticos e da proteção aos participantes de pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. A pesquisadora (Prof.^aDeliane de Abreu Lehrbach, e-

mail: delianeabreu@hotmail.com) informa que o projeto para ser aplicado foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSC.

Assentimento Informado Livre e Esclarecido

Eu li e discuti com o investigador responsável pelo presente estudo os detalhes descritos neste documento. Entendo que eu sou livre para aceitar ou recusar, e que posso interromper a minha participação a qualquer momento sem dar uma razão. Eu concordo que os dados coletados para o estudo sejam usados para o propósito acima descrito.

Eu entendi a informação apresentada neste TERMO DE ASSENTIMENTO. Eu tive a oportunidade para fazer perguntas e todas as minhas perguntas foram respondidas.

Eu receberei uma cópia assinada e datada deste Documento de ASSENTIMENTO INFORMADO.

Nome do(a) adolescente: _____

Data: ____/____/____.

(Assinatura do participante)

Nome do(a) pesquisador: _____

Data: ____/____/____.

(Assinatura do pesquisador)

Responsabilidade do Pesquisador:

Asseguro ter cumprido as exigências da resolução 466/2012 CNS/MS e complementares na elaboração do protocolo e na obtenção deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Asseguro, também, ter explicado e fornecido

uma via deste documento ao participante. Informo que o estudo foi aprovado pelo CEP perante o qual o projeto foi apresentado. Comprometo-me a utilizar o material e os dados obtidos nesta pesquisa exclusivamente para as finalidades previstas neste documento ou conforme o consentimento dado pelo participante.

(Assinatura do pesquisador)

Data: ____/____/____.

Apêndice D – Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA- UFSC
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL- PROFBIO

Micologia nos livros didáticos do ensino médio: a concepção dos estudantes e a necessidade de práticas pedagógicas complementares

Deliane de Abreu Lehrbach

O(a) aluno(a) sob sua responsabilidade está sendo convidado(a) a participar como voluntário(a) de um estudo. Este documento, chamado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, visa assegurar os direitos e deveres do(a) aluno(a) como participante e é elaborado em duas vias, uma que deverá ficar com você e outra com o pesquisador. Por favor, leia com atenção e calma, aproveitando para esclarecer suas dúvidas. Se houver perguntas antes ou mesmo depois de assiná-lo, você poderá esclarecê-las com o pesquisador. Se preferir, pode levar para casa e consultar seus familiares ou outras pessoas antes de decidir participar. Se você não quiser que o(a) menor sob sua responsabilidade participe deste estudo ou desejar retirar sua autorização, a qualquer momento, não haverá nenhum tipo de penalização ou prejuízo.

Justificativa e objetivos:

O menor de idade pelo qual o(a) senhor(a) é responsável está sendo convidado(a) a participar do projeto “MICOLOGIA NOS LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO: A CONCEPÇÃO DOS ESTUDANTES E A NECESSIDADE DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS COMPLEMENTARES”, o qual objetiva a análise do conteúdo Micologia nos Livros Didáticos.

Dentre os objetivos deste estudo destacam-se apontar como esse conteúdo é abordado nos Livros Didáticos do Ensino Médio e qual a relevância desse material no processo de aprendizagem dos alunos. Neste projeto, questionários serão aplicados em dois momentos, com o propósito de apontar o nível de conhecimento sobre o tema em questão, bem como analisar os resultados alcançados neste ano de 2018.

Procedimentos:

Caso você autorize, seu filho ou tutelado irá participar do Projeto: “ Micologia nos Livros Didáticos do Ensino Médio: a concepção dos estudantes e a necessidade de práticas pedagógicas complementares”, **salientamos que a participação dele(a) não é obrigatória** e, porém, será de grande valia para o aprendizado e construção do conhecimento do(a) estudante. Tal recusa não trará prejuízos em sua relação com o pesquisador ou com a instituição em que ele estuda.

Participando do estudo seu filho ou tutelado está sendo convidado a preencher dois questionários com itens referentes ao conteúdo Micologia. O preenchimento destes questionários acontecerá na própria escola, levando um tempo estimado entre 15 e 30 minutos de duração.

A aplicação dos questionários será sempre supervisionada pela responsável pelo projeto e autorização da direção desta instituição.

Desconfortos e riscos:

O (A) adolescente **não** deve participar deste estudo se em algum momento sentir-se inseguro ou desconfortável em fornecer suas informações a respeito de seu conhecimento em relação à temática investigada neste estudo. Salientamos que apesar de todo o cuidado tomado para não molestar os/as participantes, compreendemos que em processos de pesquisa que envolve a interação entre pesquisador e sujeito da pesquisa pode haver implicações como aborrecimento e sensação de cansaço ou ainda algum desconforto durante a resolução do

questionário. Sua participação é voluntária, portanto é garantida plena liberdade para decidir sobre sua participação e você pode retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, bastando para isso comunicar à pesquisadora (Deliane de Abreu Lehrbach). Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com as pesquisadoras ou com a instituição. O (A) senhor (a) e o menor de idade pelo qual é responsável não receberão remuneração pela participação.

Benefícios:

Não há benefícios diretos com a participação nesta pesquisa. Acreditamos que o maior benefício de sua participação nessa pesquisa é de cunho social, na contribuição para a construção e aplicação do conhecimento científico. Reforçamos que o (a) aluno(a) estará compondo um grupo amostral de abrangência nacional em uma pesquisa que abrange uma temática relativa a uma importante política governamental e poderá fornecer importantes contribuições a respeito das práticas sobre o uso do livro didático de Biologia nas escolas de Educação Básica.

Sigilo e privacidade:

As informações coletadas nos questionários serão de acesso apenas dos pesquisadores e usadas apenas na pesquisa em questão. Você tem a garantia de que a identidade dos participantes será mantida em sigilo e nenhuma informação será dada a outras pessoas que não façam parte da equipe de pesquisadores. Na divulgação dos resultados desse estudo, o nome do menor não será citado. Os resultados deste trabalho poderão ser apresentados em encontros ou publicados em revistas científicas, mas mostrarão apenas os resultados obtidos como um todo, sem revelar o nome do menor, instituição ou detalhes que possam identificá-lo/a. No caso de haver alguma quebra de sigilo, mesmo que involuntária e não intencionalmente, as consequências serão tratadas nos termos da lei.

Ressarcimento e indenização

A participação é gratuita e voluntária. Os pesquisadores garantem a indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa. Desta forma, considerando que os riscos implicados nesta pesquisa são mínimos aos participantes, a equipe de pesquisadores juntamente com a equipe multidisciplinar da UFSC oferecerá apoio e suporte para eventuais problemas e acontecimentos que venham ocorrer durante a pesquisa e a garantia de ressarcimento aos participantes da pesquisa em caso de eventuais despesas ou danos decorrentes da pesquisa. De acordo com o que preconiza Resolução 466/12.

Acompanhamento e assistência

Para acompanhamento, o pesquisador fornecerá um breve campo de instruções para preenchimento no questionário elaborado e se colocará à disposição dos participantes na pesquisa para eventuais dúvidas que possam surgir ao longo do preenchimento. O Prof. Dr. Elisandro Ricardo Drechsler-Santos, enquanto Orientador responsável compromete-se a conduzir a pesquisa de acordo com o que preconizam as Resoluções 466/12 e 510/16, do Conselho Nacional de Saúde, que tratam dos princípios éticos e da proteção aos participantes de pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. A pesquisadora (Prof.^aDeliane de Abreu Lehrbach, e-mail: delianeabreu@hotmail.com) informa que o projeto para ser aplicado foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSC.

A pesquisadora responsável explicitamente declara o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido está em conformidade com as exigências contidas no item IV.3 da Resolução 466/12. Em caso de dúvidas ou notificação de acontecimentos não previstos entrar em contato com CEPSH - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II (Edifício Santa Clara), Rua Desembargador Vitor Lima, número 222, sala 401, Trindade - Florianópolis/SC, CEP 88040-400, no telefone (48) 3721-6094, pelo qual o projeto de pesquisa foi aprovado.

Professor Orientador da Pesquisa: Elisandro Ricardo Drechsler dos Santos .

Email: drechslersantos at yahoo.com.br Tel: +55 48 3721 8533

Laboratório de Micologia da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC

Departamento de Botânica do Centro de Ciências Biológicas da UFSC

Campus Reitor João David Ferreira Lima, s/n - Trindade, Florianópolis - SC, 88040-900.

Professora Pesquisadora Responsável: Deliane de Abreu Lehrbach

Email: delianeabreu@hotmail.com Tel: 48 36477816

Escola de Educação Básica Eng. Álvaro Catão

Rua: Aritidiano Gonçalves, 150, Vila Nova Alvorada, Imbituba-SC, 88780-000.

CONSENTIMENTO/AUTORIZAÇÃO

Eu, _____ (colocar o nome legível do pai/mãe/responsável/cuidador) declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da participação do menor de idade pelo qual sou responsável, _____ (colocar o nome do menor), sendo que:
() aceito que ele(a) participe() não aceito que ele(a) participe

Imbituba, SC, de de 2018

Assinatura

Responsabilidade do Pesquisador:

Asseguro ter cumprido as exigências da resolução 466/2012 CNS/MS e complementares na elaboração do protocolo e na obtenção deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Asseguro, também, ter explicado e fornecido uma via deste documento ao participante. Informo que o estudo foi aprovado pelo CEPESH-UFSC perante o qual o projeto foi apresentado. Comprometo-me a utilizar o material e os dados obtidos nesta pesquisa exclusivamente para as finalidades previstas neste documento ou conforme o consentimento dado pelo participante.

(Assinatura do pesquisador)

Data: ____/____/____.

ANEXO

Anexo A – Primeira página da autorização do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFSC para a coleta dos dados de pesquisa.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: MICOLOGIA NOS LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO: A CONCEPÇÃO DOS ESTUDANTES E A NECESSIDADE DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS

Pesquisador: ELISANDRO RICARDO DRECHSLER DOS SANTOS

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 93988218.7.0000.0121

Instituição Proponente: Mestrado Profissional em Biologia

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.879.004

Apresentação do Projeto:

Pesquisador responsável / orientador:

Prof. ELISANDRO RICARDO DRECHSLER DOS SANTOS Departamento de Botânica – CCB – UFSC.

Mestranda:

DELIANE DE ABREU LEHRBACH

Tipo de estudo:

Mestrado Profissional em Biologia

Hipótese / Justificativa / Metodologia:

Os Livros Didáticos (LD) apresentam conteúdos de modo fragmentado e/ou compartimentalizado e que contribuem apenas para memorização e impedem os alunos de desenvolverem atividades cognitivas superiores.

O intuito dessa pesquisa é verificar a abordagem do tema Micologia nos Livros Didáticos (LD) de Biologia do Ensino Médio, bem como sua contribuição na construção do conhecimento dos alunos. A escolha do tema tem sua relevância pautada na sensibilização dos alunos sobre a importância da Educação Ambiental na escola e pontualmente os fungos como atores importantes desse processo.

A pesquisa será realizada na Escola Básica Engenheiro Alvaro Catao, no município de Imbituba, SC, onde Deliane tem vínculo como professora de Biologia. A intervenção prevista no contexto desse

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401

Bairro: Trindade

CEP: 88.040-400

UF: SC

Município: FLORIANOPOLIS

Telefone: (48)3721-6094

E-mail: cep.propesq@contato.ufsc.br

