



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE CIÊNCIAS NATURAIS
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

FABIANA DOS SANTOS BERNARDO

**ABORDAGEM DE MACROFUNGOS NO ENSINO BÁSICO POR PROFESSORES
DO ENSINO MÉDIO EM SANTARÉM/PARÁ.**

**SANTARÉM/PA
2023**

FABIANA DOS SANTOS BERNARDO

**ABORDAGEM DE MACROFUNGOS NO ENSINO BÁSICO POR PROFESSORES
DO ENSINO MÉDIO EM SANTARÉM/PARÁ.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Ciências Naturais como requisito à obtenção de grau de licenciada em Ciências Biológicas; Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Ciências da Educação.
Orientadora: Prof. MSc. Chieno Suemitsu.

**SANTARÉM/PA
2023**

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/UFOPA

- B523a Bernardo, Fabiana dos Santos
Abordagem de macrofungos no ensino básico por professores do Ensino Médio em Santarém/Pará./ Fabiana dos Santos Bernardo. – Santarém, 2023.
37 p. : il.
Inclui bibliografias.
- Orientadora: Chieno Suemitsu.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Ciências da Educação, Programa de Ciências Naturais, Licenciatura em Ciências Biológicas.
1. Ensino de biologia. 2. Micologia. 3. Macrofungos. I. Suemitsu, Chieno, *orient.* II. Título.

CDD: 23 ed. 373.011 57

FABIANA DOS SANTOS BERNARDO

**ABORDAGEM DE MACROFUNGOS NO ENSINO BÁSICO POR PROFESSORES
DO ENSINO MÉDIO EM SANTARÉM/PARÁ.**

Monografia submetida ao Programa de Ciências Naturais, da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), Instituto de Ciências da Educação, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Aprovada por:

Prof^a. MSc. Chieno Suemtisu

Orientadora – UFOPA

Prof^a. Dr^a. Honorly Kátia Mestre Corrêa

Examinadora – UFOPA

Prof. Dr. Paulo Eduardo Guzzo Coutinho

Examinador Externo – INPA

**SANTARÉM/PA
2023**

DEDICATÓRIA

À minha mãe Filomena Bernardo e ao meu pai Raimundo Bernardo, por sempre me apoiarem e serem as bases para que eu me tornasse a pessoa que sou hoje.

À minha Orientadora Chieno Suemitsu, por ser fonte de incentivo nessa caminhada da vida e sem a qual eu não teria conseguido concluir essa difícil tarefa.

A todo o Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFOPA, corpo docente e discente, a quem fico lisonjeada por dele ter feito parte.

AGRADECIMENTOS

Aos trabalhadores brasileiros que pagam seus impostos e que de forma indireta financiaram a ocupação de uma cadeira, a minha cadeira, em uma Universidade Pública. Minha gratidão!

Aos meus pais por sempre apoiarem os meus sonhos e serem a base de tudo que tenho e do que sou hoje.

Ao meu irmão Romário que muitas vezes me apoiou financeiramente para que eu continuasse na busca das minhas realizações profissionais.

À minha irmã Raquel por ser meu incentivo na busca por proporcionar melhores condições e dias melhores para ela.

Agradeço à minha Orientadora Chieno Suemitsu, pelo paciente trabalho de revisão, correção e pelos incentivos. É com muita admiração e carinho que gostaria de expressar meu agradecimento por tudo que fez e faz por mim, por não somente me ensinar, mas por me fazer aprender sobre a vida.

À professora Adelaine Michela por se dedicar a mim em um dos momentos difíceis nesse percurso, por me incentivar a crescer profissionalmente, pela empatia em proporcionar não apenas o conhecimento racional, mas a manifestação da afetividade na formação de seus alunos. A todos os outros professores do programa de Ciências Naturais, em especial às professoras, que sempre foram minha fonte de inspiração na condição de mulheres docentes.

Ao Doutor Paulo Guzzo Coutinho por partilhar seu conhecimento e empolgação, coletando macrofungos em um campo, isso me fez querer aprender mais sobre os cogumelos que são objetos desse trabalho. Gratidão.

Aos professores das 11 escolas que contribuíram para os dados e resultados desse trabalho, sem eles não seria possível a conclusão desse trabalho.

Ao Leandro Cazula, pela companhia, pela presença e pelo apoio em muitos aspectos da vida, principalmente nessa jornada que foi a graduação.

Às minhas amigas Jaqueline, Sara, Vitória, Neila, Ana Sâmela, Evelyn, Roberta e Erly, por me apoiarem em muitas coisas que me propus a fazer, pelas companhias e pelas risadas que tornaram essa caminhada mais leve.

Aos meus amigos do laboratório 2 de Biologia; Sandra, Sandro, Sávio, Keven e Klícia pelo apoio em muitos momentos, minha gratidão.

Aos meus amigos do teatro no Projeto Iurupari, em especial à Karina, por sua companhia, palavras e abraços acolhedores em muitos momentos.

Aos meus amigos Gefferson, Lucas, Newton, Raí e Rômulo Sousa pelos momentos de descontração, foram essenciais nessa caminhada.

Ao Pedro Teodósio, pelo amigo presente que foi durante a organização dos meus resultados nesse trabalho.

À minha prima Adriana, à tia Glauce e à minha tia Maria e primo Kaio, que me receberam em suas casas, casas essas que fiz morada nos anos iniciais da minha graduação, deixo registrada minha gratidão a vocês.

A todos que estiveram comigo nessa caminhada, obrigada!

*“Cada passo que damos no conhecimento mais profundo da natureza nos leva a novos
labirintos”*

Merlin Shaldrake

RESUMO

Neste trabalho de conclusão de curso objetivou-se buscar conhecer como os professores de Ciências e Biologia com formação em licenciatura abordam a micologia no conteúdo de Biologia em especial sobre macrofungos, pressupondo que todos licenciados em biologia tiveram em seu percurso acadêmico pelo menos uma disciplina de Micologia. Assim, foi essencial delimitar as percepções dos professores quanto ao ensino de fungos com esporomas macroscópicos. Investigamos as concepções de 15 professores de 11 escolas Públicas e Privadas que ministram aulas sobre esse assunto no Ensino Médio. Para isso, foram realizadas entrevistas, com perguntas referentes ao ensino de Ciências e micologia, que foi aplicada com os professores dessas escolas em Santarém/PA. A análise de dados mostrou que assunto de fungos com esporomas macroscópicos é pouco abordado, as vezes não é ministrado, pelos professores e quando é ministrado, é feito somente o conteúdo teórico, não há realização de aulas práticas, fator essencial para o ensino desse assunto, sendo limitado ao livro didático e às aulas expositivas.

Palavras Chaves: Ensino de Biologia. Micologia. Macrofungos. Professores.

ABSTRACT

In this course completion work, the objective was to find out how science and biology teachers with undergraduate training approach mycology in the Biology content, especially on macrofungi, assuming that all biology graduates had at least one discipline in their academic career. Mycology. Thus, it was essential to delimit the teachers' perceptions regarding the teaching of fungi with macroscopic sporomes. We investigated the conceptions of 15 teachers from 11 public and private schools who teach this subject in high school. For this, interviews were carried out, with questions referring to the teaching of Science and mycology, which was applied with the teachers of these schools in Santarém/PA. Data analysis showed that the subject of fungi with macroscopic sporomas is little addressed, sometimes it is not given by teachers and when it is given, there are no practical classes, an essential factor for teaching this subject, being limited to the textbook and lecture classes.

Keywords: Teaching Biology. Mycology. Macrofungi. Teachers.

LISTA DE ABREVIATURAS

TOLWEB	Tree of Life Web
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
DCNs	Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica
LDs	Livros Didáticos

LISTA DE GRÁFICOS

	Página
Gráfico 1 – Demonstrativo de tempo de serviço profissional por parte dos professores.....	39
Gráfico 2 – Demonstrativo percentual das respostas sobre se os professores possuem outras profissões.....	39

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1 – Sobre quais disciplinas os professores ministram e em quantas Escolas trabalham.....	39
Tabela 2 – Sobre planejamento de aulas.....	40
Tabela 3 – Sobre graduação profissional.....	40
Tabela 4 – Sobre possuírem pós-graduação.....	40
Tabela 5 – Preferência de ensino.....	41
Tabela 6 – Sobre as metodologias utilizadas no Ensino Médio.....	41
Tabela 7 – Sobre as metodologias utilizadas no Ensino de Ciências.....	42
Tabela 8 – Sobre a realização de aulas de campo pelos professores.....	42
Tabela 9 – Sobre a utilização de um livro didático pela escola.....	43
Tabela 10 – Sobre a atualização dos conhecimentos em Ciências.....	43
Tabela 11 – Sobre quais séries são trabalhadas no Ensino Médio.....	43
Tabela 12 – Maneiras de abordar o assunto de fungos.....	43
Tabela 13 – Maneiras de abordar o assunto de fungos com esporomas macroscópicos.....	44
Tabela 14 – Com relação ao apoio para o Ensino de Micologia.....	44
Tabela 15 - Sobre ministrar aulas sobre cogumelos e se fez práticas.....	45

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1 – Filogenia e classificação de Fungos. Fungos Basais e Dikarya. Os comprimentos dos ramos não são proporcionais às distâncias genéticas.....	19
Figura 2 – Tipos básicos de Ascoma ou Ascocarpo.....	20
Figura 3 – Tipos básicos de Basidoma ou Basidiocarpo.....	21

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
1.1 Generalidades histórico contextualização	16
1.2 Classificação e Taxonomia	17
1.3 Fungos formadoras de esporomas ou esporocarpos macroscópicos; os Macrofungos.....	19
1.4 Ensino de Micologia: abordagem do tema micologia	22
1.5 Ensino de micologia: A micologia nos PCNs e BNCC	24
1.6 A micologia e o Livro didático	25
2. OBJETIVOS.....	28
2.1 Objetivo Geral.....	28
2.2. Objetivos Específicos	28
3. METODOLOGIA	29
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
4.1. Perfil dos profissionais investigados.....	33
5. CONCLUSÕES	34
REFERÊNCIAS	35
ANEXOS	38

1. INTRODUÇÃO

1.1 Generalidades histórico contextualização

Micologia é a ciência que estuda os fungos, sua diversidade, estrutura, ciclo bioecológicos e funções no ecossistema. Os fungos constituem um dos reinos da vida, uma categoria tão ampla e movimentada quanto “animais” ou “plantas” (SHELDRAKE, 2021).

Os fungos são organismos eucariontes caracterizados pelo heterotrofismo por exodigestão enzimática e absorção de compostos orgânicos simples, ou seja; degradam compostos orgânicos complexos e absorvem compostos orgânicos simples de biodegradados. Podem ser unicelulares ou filamentosos tubulares com parede de quitina chamadas hifas cenobiais sem septos ou dicarióticos com hifas septadas com poros centrais. As hifas formam micélios que por sua vez podem fundir uns aos outros em anastomose formando rizomorfos que são similares a raízes de plantas, na maioria das vezes agregam folhedos ou percorrem nos extratos subterrâneos de solos e em alguns grupos podem formar fios esclerosados aéreos (ex. *Marasmius*). Os rizomorfos miceliais podem ainda conectar raízes de plantas formando uma rede interconectadas (SHELDRAKE, 2021) e caracterizam espécies de fungos formadores de esporomas macroscópicos.

Fungos podem ser aquáticos terrícolas a aeróbios de vida biotrófica; de vida simbiótica mutualística (micorrizas benéficas) ou simbiótica parasitária que levam à morte de organismos vivos, saprobiootrófica que infectam organismos ainda vivos e continuam consumindo depois de mortas, porém a maioria é saprotrófica; decompositores e consumidores de matéria orgânica morta. Como decompositores de matéria orgânica, são fundamentais na reciclagem de elementos nos ecossistemas (PEREIRA et al. 2012).

Armazenam reserva nutricional de compostos de glicogênio como produto metabólico primário e produzem substâncias secundárias específicas bastante variados e complexos de interesse econômico na produção de medicamentos tais como penicilina e ciclosporina (ALEXOPOULOS et al., 1996).

Para Merlim Sheldrake (2021), os fungos podem ser considerados prodígios metabólicos, capazes de detectar matéria orgânica, produzir enzimas digestivas diante dos detritos e metabolizar nutrientes de forma engenhosa, rivalizando apenas com as bactérias. Produzem coquetéis de enzimas e ácidos digestivos capazes de quebrar polímeros orgânicos mais difíceis de decompor como a lignina, petróleo e até plásticos e explosivos.

Os benefícios econômicos e estratégicos do uso dos fungos estão relacionados com a descoberta dos fungos potencialmente exploráveis nos processos biotecnológicos para novos

antibióticos e agentes terapêuticos, probióticos, produtos químicos, enzimas e polímeros para aplicações industriais e tecnológicas, biorremediação de poluentes e biolixiviação e recuperação de minérios. Outros benefícios incluem o prognóstico e prevenção de doenças emergentes em seres humanos, animais e plantas, e a otimização da capacidade microbiana para a fertilização dos solos e despoluição das águas (CANHOS; MANFIO, 2010 apud SILVA; MALTA, 2016).

1.2 Classificação e Taxonomia

O lugar dos fungos entre os organismos mudou muitos na história da classificação. Embora sejam conhecidos muito antes das primeiras escritas (Bernardo et al, 2021), estes eram alguns fungos que apresentam esporomas macroscópicos nominados cogumelos. Na antiguidade clássica até no início do século XX, os fungos eram considerados como “plantas imperfeitas” pelo fato de serem organismos sesseis comum no solo formando filamentos como raízes, porém sem clorofila. Mesmo à luz da evolução orgânica de meados do século XIX e XX, os fungos eram pouco compreendidos, tanto que ainda hoje, não raras vezes, os fungos são incluídos nas ciências botânicas na maioria dos cursos de ensino superior, incluindo este curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Oeste do Pará. As normas nomenclaturais assim como as revisões taxonômicas é parte das secções dos congressos internacionais de Botânica. Este cenário tende a mudar uma vez que fungos são na realidade mais proximamente relacionado com animais do que a vegetais.

Não se conhece a diversidade de espécies de fungos no mundo. As estimativas são discrepantes que vai de 8,25 milhões (Hyde, 1999), de 1,5 milhões (Hawksworth, 2004), 2,2 a 3,8 milhões de espécies (Hawksworth e Lucking, 2017). Estes últimos questionam o conceito de espécie em organismos que caracterizam pela vida simbiote. Desta estimativa, apenas 120 000 espécies são registradas o que equivale a 8% do total (Hawksworth e Lucking, 2017).

O primeiro sistema de classificação dos fungos foi de Elias Magnus Fries (1821) considerado o pai da micologia e fundador da sistemática de fungos, apresentou-os em 4 categorias: (1) Ficomicetos; os fungos aquáticos e zoospórios, (2) os Hyfomycetes; os fungos cenobiais, (3) os Ascomycetos; fungos formadores de ascas e (4) Basidiomycetos; fungos formadores de basídias.

Em 1949 JAHN e JAHN deu aos fungos a categoria de Reino, o que foi reconhecido e difundido por Whittaker mais tarde em 1969 na sua classificação dos cinco reinos. (MOREIRA, 2014).

A classificação dos fungos em 5 filos para o reino Fungi é constante em livros didáticos na atualidade e são estes: (1) Chytridiomycota: fungos zoosporicos de habitat aquático, (2) Zygomycota: fungos filamentosos com hifas asseptadas, (3) Glomeromycota: os fungos micorrizicos glomerosporicos e os fungos dicarios dividido em dois, os (4) Ascomycota: fungos miceliais com hifas septadas mono ou dicarióticos, formadoras de ascas e ascósporos e (5) Basidiomycota: fungos miceliais com hifas septadas, mono ou dicarióticos dependendo da fase de vida com hifas septadas formadoras de basídios e basidiósporos.

O advento da biologia molecular aplicada à taxonomia e evolução mudou ainda mais a compreensão dos distintos grupos de fungos. Em 1996 Alexopoulos apresentou uma classificação avançada em que subclados eram desmembrados em especial entre os fungos inferiores excluindo dos clados de fungos verdadeiros, os Mixomycetes e Oomycetes que se chamaram organismos de vida fúngica. Em 2007 Hibbett e outros autores reorganizaram os taxons de fungos, incorporando diferenças ecológicas, fisiológicas, estruturais e moleculares propondo o sistema vigente no TOLWEB (*Tree of Life Web*). Mais recentemente em 2014, McLaughlin e outros autores reorganizaram os fungos em 8 filos: (1) Criptomycota, (2). Microporidiomycota, (3) Chytridiomycota, (4) Blastocladiomycota (5) Zopagomycota (6) Mucoromycota (inclui Glomeromycota) , (7) Ascomycota e (8) Basidiomycota.

Observa-se que em se tratando do reino Fungi escolher um sistema de classificação é bastante difícil uma vez que mudam com bastante frequência à medida que novas proposições aparecem a cada ano para um grupo de organismos dos quais menos de 8% foram, de algum modo, apresentadas para a Ciência.

No ensino superior é comum a adoção do sistema de Hibbett et al (2007) tendo como referência o TOLWEB. Porém para finalidades de ensino básico segue o sistema simplificado de 5 filos que se consolidou disseminado em livros didáticos.

caracteriza macrofungos formadores de esporocarpos laminares a clavarioides com estipe reduzido e excêntrico ou ausente.

A fase sexuada ou teleomórfica dos macrofungos inicia com a germinação de um esporo monocariótica haploide que forma hifas e micélios. Duas hifas aproximam e fundem formando hifas dicarióticas que podem ser homodicarióticas ou heterodicarióticas resultando em micélios dicarióticos que podem fundir formando a fase de rizomorfa que antecede a fase de formação de esporocarpos prosenquimatosas. Nas terminações das hifas do prosênquima ocorre a fusão de núcleos passando por uma breve fase diploide que logo, por meiose, formam esporos haploides. Nos Ascomycotas os ascósporos são formados em sacos chamadas Ascas e a estrutura prosenquimatosa é chamada Ascoma. Nos Basidiomycota a breve fase diploide ocorre nos basídias e os basidiósporos haplóides são liberados pelos basídias e a estrutura prosenquimatosa é chamada Basidioma.

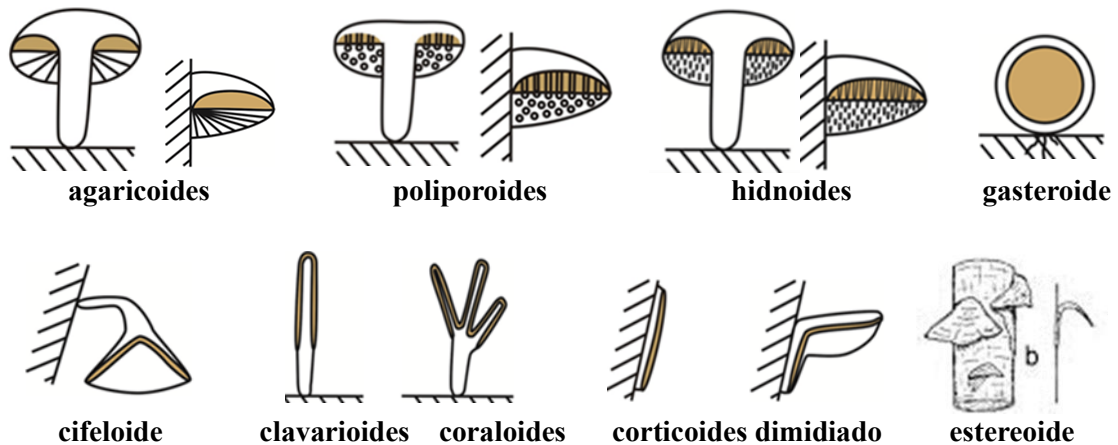
A morfologia; forma tamanho, cor ou odor dos ascomas e basidiomas são importantes caracteres usados para reconhecimento e caracterização de grupos taxonômicos dos Macrofungos.

Figura 2 – Tipos básicos de Ascoma ou Ascocarpo



Fonte: Acervo virtual pessoal.

Figura 3 – Tipos básicos de basidoma ou basidiocarpo



Fonte: Acervo virtual pessoal.

Os macrofungos estão entre os maiores organismos vivos da Terra. Esses organismos são compostos de rizomorfos (estruturas com aspecto semelhante ao de raízes das plantas capazes de transportar nutrientes por grandes distâncias) pretos que lembram cadarços e se espalham sob a superfície em busca de novos anfitriões e de redes subterrâneas de filamentos tubulares conhecidas como micélios. O fungo *Armillaria* que fica em Blue Mountains, no Estado americano do Oregon, que mede 3,8 km de comprimento é considerado o maior ser vivo da Terra. Há diversas espécies de fungos do gênero *Armillaria*, também conhecido como "cogumelo do mel". Eles colonizam e matam diversas árvores e plantas lenhosas (BBC NEWS BRASIL, 2015).

Os cogumelos eram tanto apreciados quanto temidos. Espécies comestíveis apresentam valor nutricional que fazem dos fungos alimentos da alta culinária sofisticada, sendo cultivadas e comercializadas no mundo. Estimativas mostram que os fungos macroscópicos são bastante apreciados na culinária de diversos países, onde são listadas cerca de 2.000 espécies comestíveis conhecidas em todo o mundo (CHOUDHARY et al., 2015). Estes são um grupo bastante restritos entre a diversidade de fungos comestíveis comuns na natureza. Porém muitas espécies tóxicas e alucinógenas são similares a espécies comestíveis e erros de identificação levaram à morte de apreciadores de cogumelos.

Os egípcios acreditavam que eles eram oferta do deus Osíris, assim seu cultivo era feito para que fossem servidos como iguarias aos faraós. Já os romanos acreditavam que os cogumelos eram dádivas de Júpiter durante as trovoadas, tendo sido os primeiros a citar alguns dos seus efeitos tóxicos, inclusive, como a causa da morte do imperador Cláudio, atribuída à intoxicação por cogumelo (BERNARDO et. al, 2021).

Apesar de reconhecida a diversidade de cogumelos da Amazônia, pouco se sabe sobre fungos comestíveis ocorrentes na região, no entanto, atualmente tem-se conhecimento de que

durante muito tempo povos indígenas já os utilizam em sua alimentação. Fato esse é confirmado através da recente publicação do livro “Ana Amapö: Cogumelos Yanomami” escrito em sanöma e traduzido para o português, do qual tem por objetivo catalogar as espécies de fungos comestíveis consumidos na Terra indígena Yanomami na região do Awaris no extremo noroeste de Roraima. O trabalho foi desenvolvido por pesquisadores indígenas da região do Awaris em parceria com pesquisadores do Instituto Socioambiental (ISA), do Instituto de Pesquisa da Amazônia (INPA), do Instituto de Botânica de São Paulo, do Instituto Federal de São Paulo, da Universidade Federal de Minas Gerais e do Instituto de Micologia de Tottori, no Japão, nele registrou-se cerca de 15 espécies de fungos comestíveis para a região amazônica, sendo que sete deles são descritos pela primeira vez.

1.4 Ensino de Micologia: abordagem do tema micologia

Apesar dos fungos terem um reconhecível papel na teia da vida e se destacarem devido a sua importância ecológica, médica e econômica, o que torna a presença desses organismos constante em nosso cotidiano, ainda muito pouco se discute sobre os fungos na educação básica, que é etapa na qual os estudantes têm a oportunidade de construir conhecimentos científicos sobre esses organismos na escola. Vale salientar que os estudos sobre a abordagem dos fungos na educação básica são limitados, e a literatura científica educacional sobre o tema é escassa. Há poucas pesquisas sobre o ensino de micologia nas escolas. (SILVA; GOUW, 2021).

De um modo geral é dada muito pouca atenção aos fungos no ensino básico de ciências diante da importância econômica e, sobretudo, ecológica e biológica dos fungos no mundo visto que são os organismos eucariotos mais antigos a ocupar os ecossistemas terrestres no Planeta Terra.

Isso faz refletir em relação a escassez de micologistas quanto a cegueira micológica e as disparidades de conhecimentos sobre a diversidade referente a sua biologia e ecologia. As descobertas e os avanços dados por um grupo pequenos de micologistas amadores ou cientistas de instituições tem surpreendido a eles mesmos quanto ao mundo dos conhecimentos epistemológicos e levantado questionamentos sobre vários aspectos do conhecimento humano sobre evolução orgânica no planeta Terra.

Os fungos deveriam ser abordados no ensino básico como uma ciência à parte distinto de botânica ou zoologia, tamanha é a importância destes organismos no funcionamento dos ecossistemas terrestres dos quais muitas soluções biotecnológicas são desvendadas para o futuro da humanidade, assim como o ensino de ciências e biologia na educação básica. Deveria dar menor ênfase a questões de classificação e taxonomia que nem mesmo no mundo das

ciências está consolidada, dada a diversidade e complexidade orgânica. Porém é bastante difícil ensinar o que é pouco conhecido, cuja ciência ainda titubeia. Neste aspecto uma abordagem sobre macrofungos pode ser suficiente se compreendido o significado ecológico na natureza onde é avistada, o significado biológico da estrutura reprodutiva (esporomas), diferenciação morfológica da diversidade a ser reconhecida, a advertência sobre as propriedades dos seus sistemas metabólicos e a classificação ao nível de grandes grupos, e função ecológica dos cogumelos na natureza. Sobre os preconceitos afincados na epistemologia popular sobre a nocividade dos fungos, equilibrar a abordagem dos fungos, tanto quanto plantas e animais, a realidade de sua nocividade, propriedade curativa assim como sua comestibilidade, por meio de exemplos bem conhecidos.

A estrutura escolar em sala de aula não facilita inovações. Até mesmo passar um vídeo exige um esforço de preparação em equipamentos que nem todas as escolas tem em funcionamento. Os laboratórios de ensino são pouco usados e não possuem coleções biológicas para aplicação em ensino. Aulas de campo são ainda mais difíceis uma vez que incidem riscos, dispêndios financeiros que escolas não possuem e protocolos burocráticos impeditivos sobre responsabilidade de menores de idade. Podemos elencar uma série de outros fatores que tentam explicar as razões das limitações da atividade de ensino pelos professores: (1) vasto conteúdo das ciências biológicas e tempo bastante restritivo para o ensino de um conteúdo mínimo a ser cumprido, o que desencoraja o “fazer diferente”. (2) renda que depende de número de horas de aulas dadas, fazendo que os professores assumam muitas turmas de mais de duas escolas, o que restringe a dedicação em uma só escola, (3) salas de aula lotadas de alunos, (4) falta ou indisponibilidade de laboratório de ciências, muitas vezes usados para outras finalidades, (5) a insegurança em assumir novas práticas para além daquilo que vem sendo feito em sala de aula, (6) a falta de motivação, entre outros fatores, assim como destacadas por Takahashi et, al (2019) e Batista (2019).

Com tantas limitações enfrentadas, os professores de ciências e biologia precisam priorizar determinados temas em detrimento de outras e nisto, muitas vezes a micologia secundarizada frente a temas mais frequentes em questões do ENEM. Ainda mais desprestigiadas são a abordagem dada aos macrofungos, embora sejam estruturas visíveis com grande potencial de atrair a atenção dos aprendizes. Porém para uma abordagem mínima sobre macrofungos é necessário laboratório de ensino, cuidados específicos para seu manuseio mesmo que seja por uma simples mostra de esporomas.

Uma aula de campo, como trilha numa floresta para “caça” de cogumelos e orelhas de pau, como a que é realizada em muitos países do hemisfério norte, seria bastante interessante e

estimulante, muito embora sejam atividades bastante dispendiosas e arriscadas para um grupo de estudantes do ensino básico. Mas a prática é comum no ensino superior.

1.5 Ensino de micologia: A micologia nos PCNs e BNCC

Os PCNs (parâmetros curriculares nacionais) foram criados em 1997 e são tidos como referências para a renovação da proposta curricular de cada escola até a definição das suas diretrizes curriculares. Os PCNs apenas recomendam, portanto são flexíveis e podem ou não desenvolver temas como fungos que podem ser contidos em outros temas e tópicos de ensino-aprendizagem como por exemplo na biotecnologia de alimentos. Por outro lado, a formação de professores nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas é desenvolvida em currículo mínimo a abordagem de todos os organismos da natureza por meio de disciplinas ou contida em uma abordagem ampla como ecologia e ecossistema ou microbiologia e biotecnologia, constante nas Diretrizes Curriculares para os Cursos de Ciências Biológicas.

As Ciências Naturais na Base Nacional Curricular Comum ou a BNCC foi desenvolvida com base nos PCNs e nas DCNs (Diretrizes Nacionais Curriculares do Ensino Básico), é obrigatória em todos os currículos das redes públicas e particulares de ensino básico. Além disso, a BNCC detalha as competências e habilidades que todos os alunos das escolas brasileiras devem adquirir, sendo mais específica e diretiva.

O estudo dos fungos é parte da abordagem do ensino de ciências naturais e biodiversidade. Na BNCC, a micologia, assim como outras disciplinas que estuda biodiversidade, está presente em seus três eixos temáticos distribuídos em contextos de modo transversal, e detalha as habilidades e competências que deve desenvolver como conhecimento ativo.

Na BNCC de 2017 no Ensino Fundamental, os fungos integram o eixo temático Vida e Evolução definidas na habilidade (EF04CI06) com abordagem relacionada à participação de fungos e bactérias no processo de decomposição, reconhecendo a importância ambiental desse processo. Na BNCC de 2018 no Ensino Médio, a micologia é desenvolvida na habilidade (EM13CNT202), analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros) (BRASIL, 2018).

Essa habilidade faz parte da competência específica 2 que propõe analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da vida, da terra e do cosmos para elaborar argumentos, realizar

previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

Apesar das determinações da BNCC, professores de ciências nas escolas encontram-se no processo de adaptação e ajustes das recentes reformas no ensino básico, e na prática seguem a abordagem tradicional e conformada segundo referências do PCNs de Ciências Naturais (1997-2012).

1.6 A micologia e o Livro didático

Em muitos contextos escolares o livro didático é utilizado como único instrumento para o Ensino de Biologia, tornando um recurso indispensável nas Escolas.

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

Neste contexto, a Micologia, ciência que estuda os fungos, pode ser considerada ainda muito recente quando comparada com áreas que estudam os animais (Zoologia) e as plantas (Botânica), cujos conteúdos também são mais representativos nos LDs. Por outro lado, quanto mais aprendemos sobre os fungos, mais percebemos sua importância para nossa sociedade, por estarem presentes no cotidiano das pessoas e de forma muitas vezes imperceptível serem envolvidos nos processos de fabricação de muitos produtos alimentícios, como os queijos, pães e vinhos, ou mesmo outras substâncias consumidas pela população, como os antibióticos. Ainda, sua biologia particular e alta diversidade são essenciais na manutenção dos ambientes naturais, pois prestam vários serviços ecossistêmicos, muitos dos quais dependemos sem menos ter conhecimento sobre, como decomposição de matéria orgânica, ciclagem de nutrientes, controle e manutenção de populações/espécies de outros organismos (ROSA et al., 2019).

A revisão de sete (7) livros didáticos mais usados nas escolas de ensino básico de Santarém feita por Batista (2019), constatou que a micologia é apresentada associada ao contexto da botânica. Além disso, ela mostrou, através de relatos de professores, que a principal dificuldade em ministrar aulas de micologia está na falta de materiais para realizar aulas práticas, nisso está a falta de laboratório ou coleção didática de exemplares para usar em práticas demonstrativas e cita a ausência de apoio didático pedagógico para ensino de micologia tais como roteiros de práticas ilustradas com aplicação de conceitos e terminologia científica. A

mesma autora em seu Trabalho de conclusão de curso, observou que a abordagem teórica sobre micologia em salas de aula é compatível com a abordagem fornecida nos livros didático e pode ser sintetizada nos seguintes conteúdos: (1) diversidade e classificação de fungos; (2) mofos e bolores (fungos anamórficos); (3) fungos fermentadores (leveduriformes) e (4) cogumelos e orelhas de pau (fungos basidiomycotas, decompositores de madeira e liteira do solo). Destacou que a abordagem de micologia varia nas escolas varia entre professores de ciências nas escolas e depende da disponibilidade de tempo para fazer a abordagem dentre os vários temas de ciências em que as ênfases também variam de acordo com as circunstâncias cotidianas. Avaliou que, diante da complexidade e do vasto conteúdo das ciências naturais, os programas de ensino de ciências deveriam selecionar aspectos fundamentais, limitando-se aos principais grupos funcionais da natureza e focando em aspectos importantes que afetam a vida humana. Neste, os fungos, como parte das ciências naturais, não só foram por muito tempo apresentado inadequadamente na botânica e de maneira muito superficial e invariável em todos os LDs estudados pela autora. A superficialidade na abordagem sobre os fungos não condiz com a importância ecológica, econômica, médica e sanitária que a diversidade dos fungos representa para os ecossistemas e a vida humana.

Gomes (2022), observou uma melhoria na abordagem de micologia nos livros didáticos nas últimas edições trienais, mas recomenda que seja enfatizada a importância dos fungos nos ecossistemas e afeta de maneira decisiva a preservação da diversidade biológica. Critica também, a falta de inovações em metodologia de ensino de micologia.

Segundo Oliveira et al., 2016 os fungos merecem uma maior atenção nas reformulações do ensino de ciências, uma vez que estão entre os organismos mais diversos e biologicamente versáteis dos quais surgem muitas aplicabilidades no campo da biotecnologia; de soluções a recuperação e áreas degradadas a processamento de esgotos e contaminações de ambientes e na medicina de produção de medicamentos a tratamentos de natureza neurológica a psicogênica.

Observa que é comum o ensino de micologia não causar impactos como conhecimento da área das ciências naturais devido a superficialidade e mecânica reprodutiva de como é apresentado como um resíduo do conhecimento botânico.

Batista (2019) observou que o trabalho do professor de ciências ou biologia é na maioria dos casos estudados em Santarém, bastante desgastante necessitando trabalhar em várias escolas e em várias turmas para aumentar seus rendimentos, de maneira que não sobra tempo para inovações e realizações que demandam empenho de tempo. As escolas tampouco lhes oferecem apoio para inovações pedagógicas que incidem em custos, além de riscos a alunos menores de idade e tempo de execução. E ainda o tempo destinado para o conteúdo de ciências

ou biologia é em geral insuficiente de maneira que muitas vezes temas como fungos é reduzido ou simplesmente excluído.

Moreira (2014) referenda um ensino, seja teórico ou prático que se aproxime do meio observável e experimentável pelo aprendiz conduzindo-o pela mobilização da racionalidade construtiva que produz significados nos indivíduos. Estes entendimentos individualizados favorecem a discussão, tornando a aprendizagem significativa em uma construção coletiva. Desta forma, o processo de construção do conhecimento se dá de forma individualizada e correlacionada com a aprendizagem prévia, que o sujeito carrega em seu repertório cognitivo (GOMES, 2007).

David Ausubel, principal autor do método de ensino aprendizagem significativa, ensina que as experiências que pessoas acumulam na vida são diferentes, tanto quanto as interações com o ambiente que vivenciam e as racionalizações subjetivas que desenvolvem em suas observações. Assim cada indivíduo é único em suas ideias que de algum modo compartilham em sociedade de convívio. Chamou de subsunçores ou bases do ensino- aprendizagem, a carga de conhecimentos e conceitos que cada indivíduo possui. Os subsunçores por sua vez é estreitamente correlacionado e imerso nas culturas do meio social que pertence (MOREIRA, 2012).

O ensino- aprendizagem de ciências tem sido discutido e criticado. Muitas críticas recaem sobre ensino mecânico baseado em repetição e memorização. Muitas vezes até mesmo ensino prático demonstrativo recaem em práticas de memorização de termos técnicos empregados em partes de um corpo da diversidade.

Segundo Lima e Brandão o ensino de ciências é um desafio apesar dos avanços em metodologias de ensino. Ainda está distante da realidade do aluno o que faz dos conhecimentos apenas teórico do qual não reconhecem e ou não conectam ao que sabe ou vê. Em se tratando de fungos até mesmo os encontros são raros embora observem árvores inteiras se desfazendo no tempo ou alimentos tomados por mofos se inviabilizando para consumo. Tais fenômenos que todos pressentem e observam são oportunidades de ensino significativo que produz aprendizagem esclarecedora de fatos e fenômenos bioecológicos. recomenda que o ensino de ciências é favorecido quando é conectado à realidade do cotidiano do aluno.

Krasilchik (2000) adverte que mesmo diante de inovações e novas ferramentas metodológicas para ensino, os processos de ensino-aprendizagem de ciências perpassa pela interatividade onde a conversa a exposição teórica e conceitual e alguma prática de fixação que exige atenção e memorização. O uso de ilustrações e imagens em si se tornam referenciais

comparativos da aprendizagem, por outro lado tornam-se icônicos e representam partes incompletos da realidade dos sistemas vivos.

Recursos midiáticos como vídeos facilitam a aprendizagem não apenas por dar as aulas dinâmicas que convergem a atenção, mas também mostram movimentos que representam de modo mais completo a dinâmica dos organismos vivos integrada a um habitat.

Ensino aprendizagem por Investigação ou Pesquisa Ação coloca o aprendiz em movimento de busca e exploração do conhecimento e é recomendado para ensino de ciências naturais em seu ambiente natural. Observar a diversidade de organismos em seu habitat, comparar as diferenças ou similaridades estruturais ou comportamentais promovido por aulas práticas em campo com recursos que facilitem a observação, protocolos e terminologias científicas para a sua descrição, classificação e interpretação além de mobilizar o aprendiz, promover a autonomia de aprendizagem exploratória que poderá ser importante para a sua vida (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011).

Segundo Silva e Gouw (2021) uma parcela significativa dos estudantes, quando finalizam a educação básica, apresentam uma visão distorcida a respeito dos fungos, associando-os, predominantemente, a organismos maléficos e causadores de doenças, exibindo pouco conhecimento da importância ecológica, médica e econômica desses seres, justamente em consequência dessa abordagem pouco atrativa e sem estímulo a questionamentos e discussões.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Compreender como os professores do Ensino Básico abordam o tema fungos, especificamente fungos com esporomas macroscópicos.

2.2. Objetivos Específicos

- Verificar as metodologias de ensino utilizada pelos professores do Ensino Básico para abordar o tema fungos;
- Discutir sobre a necessidade da utilização de aulas práticas como metodologia de apoio para o aprendizado do tema fungos com esporomas macroscópicos;
- Discutir as metodologias no Ensino de Ciências e Micologia.

3. METODOLOGIA

O trabalho de pesquisa iniciou-se com a seleção das escolas onde houvesse a possibilidade de conversar com professores de biologia do ensino médio para que pudessem responder a dezessete perguntas, do tipo abertas, sobre ensino de Biologia e de Micologia, sendo quatro específicas sobre a temática de ensino de micologia. A pesquisa foi qualitativa em que se buscou as respostas de 15 professores por meio de entrevista (ANEXO I).

A metodologia utilizada teve como base: em primeiro, uma visita até as escolas para apresentar o documento da universidade, apresentando o objeto de pesquisa para os diretores; em segundo, um agendamento acordado entre os diretores e os professores para que pudesse ter um momento para a entrevista; em terceiro, a entrevista com os professores, momentos em que foram feitos os questionamentos sobre o ensino de micologia com ênfase nos fungos com esporomas macroscópicos. Cada professor entrevistado teve sua identidade em anonimato no trabalho.

Nesse trabalho a análise das entrevistas foi feita por meio da técnica de análise de conteúdo proposta por Bardin em seu livro intitulado “Análise de Conteúdo”. Segundo Bardin (2016), tal análise consiste em um conjunto de instrumentos metodológicos cada vez mais sutis em constante aperfeiçoamento, que se aplicam a discursos extremamente diversificados.

Os dados quantitativos foram organizados em tabelas do Microsoft Excel 2010, depois foram analisados, categorizados e interpretados com apresentação dos resultados em contagem mostrados em tabelas e gráficos.

A categoria de análise foi a descritiva, seguindo as seguintes etapas: pré-análise (organização), a exploração do material (codificação, categorização) e o tratamento dos resultados (inferência e interpretação). Nesta sequência iniciou-se a análise das entrevistas.

Para a obtenção dos dados foram utilizados como critérios: professores do ensino médio, sendo que houve uma especificação em entrevistar professores que dão aula para a 3ª série em que é abordado o conteúdo de fungos. A fase dois, visita às escolas para na tentativa de realizar as entrevistas, iniciou-se em 19 de setembro de 2022 e terminou em 28 de setembro de 2022.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os sujeitos da pesquisa foram quinze professores de Biologia de 11 escolas (anexo 2) entre os quais doze de Escolas públicas e três de Escolas particulares. O primeiro desafio foi ir até as escolas e fazer com que os diretores aceitassem a entrevista com seus professores. Durante esse desafio foi possível encontrar profissionais dispostos a ajudar na realização da atividade, mas também profissionais que não se mostraram dispostos a contribuir e isso fez com que houvesse uma dificuldade em conseguir realizar as entrevistas, foi necessária insistência nesses locais para que fosse possível a coleta de dados.

Houve professores que acreditaram na pesquisa e se dispuseram a conversar dando o máximo de detalhes possível sobre o que era perguntado durante a entrevista, isso foi motivador para continuar em busca de mais profissionais que pudessem contribuir para o resultado. Através de uma conversa foi possível conhecer um pouco da vida escolar dos professores e do cotidiano deles com os alunos e a forma de ensinar sobre os fungos.

Após conversar com os professores por entrevista, chegamos à conclusão de que todos os professores entrevistados têm entre 10 e 24 anos de atuação como professor do Ensino Básico como mostrado no gráfico 1, mostrando que possuem bastante experiência em sala de aula.

O gráfico 2 (anexo II) demonstra o total de 11 professores que tem dedicação exclusiva à profissão de Ensino Educação, dando um percentual de 71% do total de professores entrevistados. Um dos fatores que levem a essa diferença em porcentagem talvez se deva à elevada carga horária que foi relatada por alguns professores, relatos como: “não dá para ter outra profissão com a carga horária extensa que temos” e “não dá tempo, a carga horária é grande na Escola” podem justificar esse percentual.

A terceira pergunta demonstrou que a maioria dos professores entrevistados (11) disseram dar aulas em apenas uma Escola (tabela 1, anexo II), segundo eles, a dedicação exclusiva deles em apenas um Educandário torna melhor o planejamento das aulas, por isso também a maioria (14) disse que conseguem planejar suas aulas, os 3 que disseram não conseguir, trabalham em mais de uma Escola ou cursinho.

Quanto ao planejamento das aulas (tabela 2, anexo II), a maioria dos professores disseram que conseguem sempre planejar suas aulas, alguns destes professores informaram, no entanto, terem dificuldades em executar de acordo com o planejamento proposto para aula. Por outro lado, a maioria dos professores respondeu que nem sempre conseguem planejar as aulas, por motivos de carga horária, tempo, e outras atividades necessárias dentro da realidade escolar.

Sobre a quinta pergunta “Tem graduação em qual curso?”, A licenciatura em ciências biológicas demonstrou ser o curso formativo predominante entre os professores que lecionam micologia, havendo somente uma exceção com formação em Biologia e Química como mostrado na tabela 3 (anexo II).

Do total de entrevistados, 14 possuem pós-graduação, mas apenas 4 possuem especializações voltadas para metodologias de ensino na Educação Básica (tabela 4, anexo II), isso talvez justifique o fato da maioria ter relatado ensinar da maneira tradicional e expositiva com auxílio apenas de data show, explicação e aplicação de exercícios sem novas metodologias de ensino em sala de aula.

Com relação à preferência por assunto (Tabela 5, anexo II) 6 professores relataram que gostam de ensinar todos os assuntos; os assuntos de genética, ecologia e zoologia aparecem como os mais preferidos pelos professores, mas nenhum deles mencionou micologia. Disseram preferir genética pelo interesse dos alunos e pela relevância para o vestibular, alguns comentaram que no Ensino Médio os professores são orientados a dar ênfase nos assuntos que mais caem no vestibular.

Quando perguntados sobre quais metodologias utilizam no Ensino Médio, todos disseram que passam trabalhos em grupos e avaliações por meio de provas. Observa-se na Tabela 6 (anexo II) que são poucos os professores que fazem uso de metodologias com tecnologia, mostrando que o Ensino expositivo e tradicional prevalece mesmo em um contexto em que a tecnologia predomina.

No Ensino de Ciências, a aula expositiva aliada à teoria prevalece com todos os professores, mas 12 deles (tabela 7, anexo II) disseram que fazem uso de vídeos principalmente para mostrar o funcionamento das células ou como ocorre algum experimento ou fenômeno, alguns relataram que no assunto de micologia colocam vídeos para mostrar a importância dos fungos para a vida na terra. Quanto a fazerem práticas, 11 relataram fazer, mas são poucas devido ao tempo ser limitado para o desenvolvimento dessas aulas, por isso acham mais importante mostrar vídeos e imagens em sala de aula.

Quando perguntados sobre a realização de atividades de campo, 8 relataram não fazerem e entre as justificativas, colocaram os problemas referentes às autorizações dos pais e recurso financeiro para transporte dos alunos. Relatos como “levar os alunos para campo fora da escola é complicado, porque exige elaboração de documentos com autorização dos pais, porque a maioria é menores de 18 anos, tem que assegurar a segurança dos alunos, além disso nem todos tem condições de ajudar com coleta para pagar o transporte”. Assim, é criada uma barreira para realização de aulas de campo, deixando o ensino limitado apenas ao espaço escolar o que pode

dificultar o ensino de assuntos tal qual de fungos macroscópicos que poderiam ser facilmente mostrados numa trilha em floresta.

Sobre a utilização do livro didático pela escola (Tabela 9, anexo II) maioria (13) disse que a Escola faz uso de um livro didático, mas quando perguntado sobre os assuntos de fungos no livro didático, disseram que o conteúdo é muito resumido, alguns disseram que é o conteúdo com menos páginas nos livros. Dois professores responderam que levam apostilas elaboradas por eles mesmos, porque as escolas em que trabalham estavam com falta de livro didático para todos os alunos.

Sobre atualização dos conhecimentos em Ciências (tabela 10, anexo II), todos os professores se atualizam por meio da internet com leitura de artigos, 14 assistem documentários, apenas 4 relataram fazer minicursos por plataformas virtuais e apenas 2 disseram que embora a tecnologia esteja mais acessível a todos e disponibilize cursos e materiais grátis, ainda preferem comprar o livro de papel para se atualizarem.

Dos professores entrevistados, catorze dão aula para a terceira série do Ensino Médio, segundo os professores é a série em que é abordado o assunto de fungos. O professor entrevistado que disse não dar aula para a terceira série, relatou já ter trabalhado com turmas de terceira série, por esse motivo foi considerado para entrevista.

Na Tabela 12 (anexo II), observa-se que todos os professores disseram abordar o conteúdo de fungos baseado no livro didático, doze fazem uso do Datashow em sala e projetam conteúdos e imagens dos fungos, apenas 5 fazem uso de laboratório e geralmente só mostram os fungos microscópicos como bolores que surgem em alimentos estragados, relataram que dão preferência por ensinar sobre esses fungos como *Aspergillus* e *Penicillium*, porque são os fungos microscópicos que tem mais possibilidade de cair no ENEM.

Sobre os fungos macroscópicos (tabela 13, anexo II), todos relataram abordar restritamente ao livro didático, todos os professores disseram que dão ênfase à função ecológica e 8 à função ecológica e econômica, estando mais restrita a abordagem na saúde e alimentação. Os professores relataram que pouco abordam sobre os fungos macroscópicos e as vezes é um assunto que não é dado pela relevância no ENEM, relatos como “o assunto de fungos geralmente é dado na terceira série do ensino médio, então precisamos focar em assuntos que mais caem no vestibular como Ecologia e Genética, quando cai o assunto de fungos, são os fungos microscópicos e são poucas questões, as vezes uma ou duas”, mostram que os macrofungos são pouco falados no ensino básico.

Quando perguntados sobre a busca por apoio para o ensino de micologia, 14 disseram nunca terem pensado em buscar apoio nesse assunto, entre esses, 3 relataram já ter procurado

apoio em outros assuntos como Genética e Citologia entre outros exemplos citados. Apenas 1 professora relatou já ter buscado apoio na área dos fungos, disse que foi com acadêmicos da Universidade Estadual do Pará (UEPA). Segundo ela, foi uma parceria muito enriquecedora para os alunos da escola e para os estudantes da Universidade, mas a parceria com a Universidade não continuou.

Quando questionados se ministram aulas sobre cogumelos (Tabela 15, anexo II), 13 disseram que sim, mas desses, 8 não fazem aulas práticas com esse grupo de fungos e 2 levam os alunos para procurarem as estruturas no espaço das escolas, relatando que os alunos sempre gostam de aulas em que possam realizar práticas fora da sala de aula. Dos 13, 2 disseram já ter levado cogumelos comestíveis para que os alunos experimentassem e demonstrar que há fungos macroscópicos comestíveis. Uma das professoras relatou: “levei cogumelos uma vez para que eles pudessem experimentar, mas alguns alunos disseram que é um absurdo comer essas coisas”. Tais reações refletem o desconhecimento sobre fungos. Não apenas não sabiam que cogumelos podem ser comestíveis como também que já se serve de muitos produtos à base de fungos como pão cerveja ou queijos. Relatos como esse nos faz refletir o quanto a abordagem sobre os macrofungos está relacionada a ideia de “coisa nociva” e como esta é reproduzida. Assim como se tem plantas comestíveis, tóxicas e psicotrópicas há fungos igualmente comestíveis, tóxicos e alucinógenos. Além disso, 2 professores relataram não abordar macrofungos, porque dão mais ênfase nos fungos que são mais cobrados no ENEM, tais como; fungos fermentadores usados na produção de bebidas alcoólicas e os que são usados na produção de antibióticos como a penicilina.

4.1. Perfil dos profissionais investigados

Todos os professores das escolas pesquisadas têm formação na área de licenciatura em Ciências Biológicas, mas a maioria deles (9) não possuem especialização voltadas para educação. Verificou-se também que alguns professores acumulam mais de um vínculo empregatício, fazendo com que esses professores tenham uma carga horária semanal extensa e isto pode dificultar ainda mais a dedicação do professor no planejamento das aulas de forma a facilitar a abordagem dos conteúdos. Essa carga horária exaustiva é citada por Batista, El-Hani e Carvalho (2012) como uma das principais dificuldades que inviabilizam o sucesso do processo de ensino aprendizagem.

5. CONCLUSÕES

Observou-se que é bastante raro encontrar publicações relativas ao ensino de micologia que aborde macrofungos. Em geral são atividades de práticas que mostram exemplares de orelhas de pau que são de um modo geral mais fáceis de serem preservadas em dessecamento e mantidas em ambiente natural quando o ensino sobre macrofungos é uma atividade em ambiente natural e se limitam em explorar, encontrar e delatar função decompositora dos micélios e reprodutora de macrofungos em forma de notas ou resumo de congressos de botânica.

Professores de ensino básico de ciências e biologia das escolas de Santarém que contribuíram nesta pesquisa, possuem um ótimo nível de formação acadêmica, sendo pós-graduados; especializações na área da educação e mestrado na área de biologia. No entanto, a maioria dos professores restringem suas atividades de ensino, na tradicional aula expositiva sobre conteúdo do livro didático, em conformidade com os recursos que tem na escola.

Em relação aos fungos com esporomas macroscópicos, apesar de os professores terem afirmado levar pouco conhecimento desses fungos para os alunos, foi possível perceber que a maioria ensina esse assunto, fazendo-se necessário apenas que a disciplina de ciências possa auxiliar na evolução das concepções que são ensinadas sobre os fungos, isso pode ser feito tratando o assunto mais amplamente e problematizando esses saberes dos estudantes.

Dessa forma, é conveniente que haja pesquisas que promovam o ensino de fungos macroscópicos, nessa pesquisa é esperado que os resultados estimulem discussões e contribuam para melhorar as condições do ensino desse conteúdo, dessa forma melhorando a qualidade do ensino de Ciências e Biologia no ensino básico.

REFERÊNCIAS

ALEXOPOULOS C. J, MIMS C. W; Blackwell, M. (1996). **Introductory Mycology**. 4th ed. New York, John Wiley & Sons.

ALVES DA SILVA, C. J.; DO NASCIMENTO MALTA, D. J. A IMPORTÂNCIA DOS FUNGOS NA BIOTECNOLOGIA. **Caderno de Graduação - Ciências Biológicas e da Saúde - UNIT - PERNAMBUCO**, [S. l.], v. 2, n. 3, p. 49, 2017. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/facipesaude/article/view/3210>. Acesso em: 21 dez. 2022.

AUSUBEL, David Paul; NOVAK, Joseph Donald; HANESIAN, Helen. **Psicologia Educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**; tradução de Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro, São Paulo. Edições 70, 2016.

BATISTA, Daniele Mesquita. Ensino de Micologia no Ensino Básico. Orientadora: Chieno Suemitsu. 2019. TCC (Graduação) – Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto de Ciências da Educação, Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, 2019.

BBC NEWS BRASIL. **Conheça o Maior Ser Vivo do Planeta**. Por Nic Fleming da BBC Future. 3 dezembro 2015. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/12/151202_vert_earth_fungo_lab>. Acesso em: 14 nov. 2022.

BERNARDO, Victoria; TORRES, Flaviene; SILVA, Danilo. O novo “superpoder” dos cogumelos – a ergotioneína. **Aprendendo Ciência**, 10(1): 47-52, 2021.

BRANDÃO, ELIEL GUIMARÃES; LIMA, R. A.; TACIANA CARVALHO COUTINHO. ESTUDO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA DOS EGRESSOS DO CURSO DE CIÊNCIAS: BIOLOGIA E QUÍMICA. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 195–218, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SAJEBTT/article/view/3159>. Acesso em: 3 fev. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CES 7/2002**. Estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Ciências Biológicas. Disponível em: <http://www.mec.gov.br>. Acesso em: 14 ago. 2022.

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

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

CANHOS, Vanderlei; MANFIO, Gilson. **Recursos Microbiológicos para Biotecnologia**. Campinas, 2010.

- CHOUDHARY, M.; DEVI, R.; DATTA, A.; KUMAR, A.; JAT, H. Diversity of wild edible mushrooms in Indian Subcontinent and its neighboring countries. **Recent Advances in Biology and medicine**, v. 1, p. 69–76, 2015.
- GOMES, Bruno Severo. Análise do processo de ensino e aprendizagem sobre os fungos em livros didáticos do Ensino Médio. **Scientific Electronic Archives**. Vol. 15, 2022.
- GOMES, Andréia et al. A Educação Médica entre mapas e âncoras: a aprendizagem significativa de David Ausubel, em busca da Arca Perdida. **Revista Brasileira de Educação Médica**, 2007.
- HAWKSWORTH, David L. **Micologia: uma Negligenciada Megaciência**. CAB International. Micologia Aplicada (eds M. Rai e PD Bridge). 2009.
- HAWKSWORTH, D. L. Fungal diversity and its implications for genetic resource collections. **Studies in Mycology** 50: 9-18, 2004.
- HAWKSWORTH, David.L.; LUCKING, Robert. **Fungal Diversity Revisited: 2,2 to 3,8 Milion Species**. Microbiology Spectrum, janeiro, Vol. 5, Edição 4, 2017.
- HIBBETT, David S.. *Et al.* Uma classificação filogenética de alto nível dos fungos. **Pesquisa Micológica**. Volume 111, edição 5 , maio de 2007 , páginas 509-547. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0953756207000615?via%3Dihub>>. Acesso em: 16 nov. 2022.
- KRASILCHIK, Myriam. **Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências**. São Paulo: Em Perspectiva, 14(1) 2000.
- MCLAUGHLIN, D.; SPATAFORA, J.W. (Eds.). Systematics and Evolution. **The Mycota: a comprehensive treatise on Fungi os experimentais systems for basic and applied research**, v. 7A, 2 ed., Berlin: Springer-Verlag, 2014.
- MOREIRA, Catarina. Classificação de Whittaker, Rev. **Ciência Elem.**, V2(04):250. 2014.
- ROSA, Marcelo D’Aquino et al. A Micologia como conteúdo da disciplina de Biologia no Ensino Médio: uma análise dos livros didáticos aprovados no PNLD-2018. **Revista Thema**, Santa Catarina, V.16, n. 3, p.617-635. 2019.
- SILVA, Aline da Costa; MENOLLI JUNIOR, Nelson. Análise do conteúdo de fungos nos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. **Revista Ciências & Ideias**, Rio de Janeiro, v.7, n.3, p.235-273, set./dez. 2016.
- SHELDRAKE, Merlim. **A trama da vida: como os fungos constroem o mundo**. UBU. 1ª ed. 2021.
- SILVA, A.C; GOUW, A.M.S. Percepções e conhecimentos dos estudantes sobre fungos. **Scientia Plena**, Diadema-SP, vol. 17, num. 6, junho.2021.
- OLIVEIRA, Tony et al. PERCEPÇÃO DE MACROFUNGOS POR ESTUDANTES DE UMA ESCOLA PUBLICA NO NORDESTE DO BRASIL. **Ensino, Saude e Ambiente**, v. 9, n. 3, 13 dez. 2016.

WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. **Fungi**. Disponível em:
<https://pt.wikipedia.org/wiki/Fungi#cite_note-Hibbett-42>. Acesso em: 23 ago. 2022.

ZÔMPERO, Andreia; LABURÚ, Carlos. ATIVIDADES INVESTIGATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: ASPECTOS HISTÓRICOS E DIFERENTES ABORDAGENS. **Rev. Ensaio**, Belo Horizonte, v.13, n.03, p.67-80, set-dez. 2011.

ANEXOS

Anexo I – Perguntas utilizadas na entrevista com os professores.

ENTREVISTA COM PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO

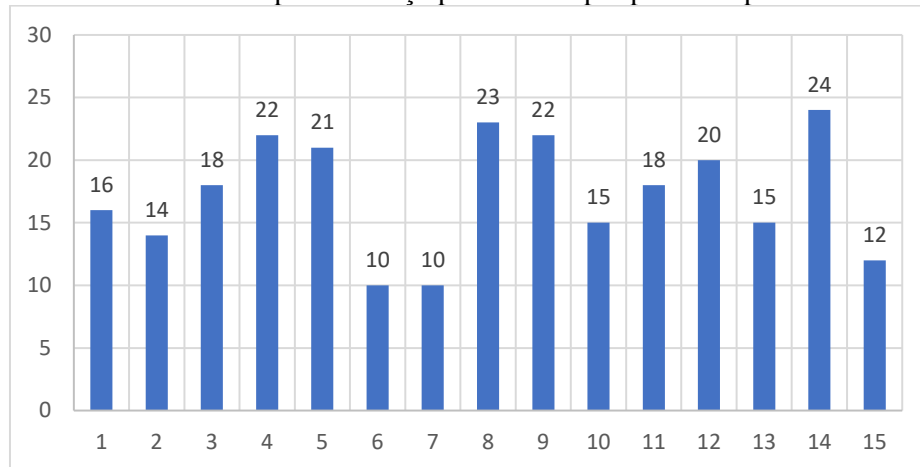
- 1- Você é professor de escola básica. Há quanto tempo?
- 2- Tem outra profissão além de ensino-educação?
- 3- Quais disciplinas ministra? Em quantas escola? (espera-se que responda ciências entre as disciplinas que ministra)
- 4- Você consegue sempre planejar suas aulas? Se não, por qual motivo?
- 5- Tem graduação em qual curso?
- 6- Possui pós-graduação? Se possui, em qual área?
- 7- Qual sua preferência em ensino? (aulas de) é ensinar (..) botânica, (..)ecologia (...) genética (..) zoologia (..) micologia (..) microbiologia (..) outros temas. Quais?
- 8- Quais metodologias de ensino costuma praticar para Ensino Médio?
- 9- Quais metodologias de ensino você utiliza em ensino de Ciências /Biologia?
- 10- Você já realizou ou realiza atividades de campo?
- 11- A escola adota um livro didático para ciências/biologia? Se não, como produz suas aulas de ciências/biologia?
- 12- Como você atualiza conhecimentos de ciências?
- 13- Trabalha em quais series de ensino médio (biologia)?

Investigação sobre o ensino de micologia

- 14- Como é abordado fungos no seu ensino de ciências/biologia?
- 15- Como faz abordagem de ensino sobre os fungos com esporomas macroscópicas (cogumelos e orelhas de pau)?
- 16- Com relação ao apoio para o ensino de micologia
Tem buscado apoio didático na universidade e instituições de ensino regional?
- 17- Você já ministrou ou ministra aula sobre cogumelos? Se sim, você fez ou faz alguma prática com cogumelos? Se realiza ou já realizou, relate como foi essa experiência.

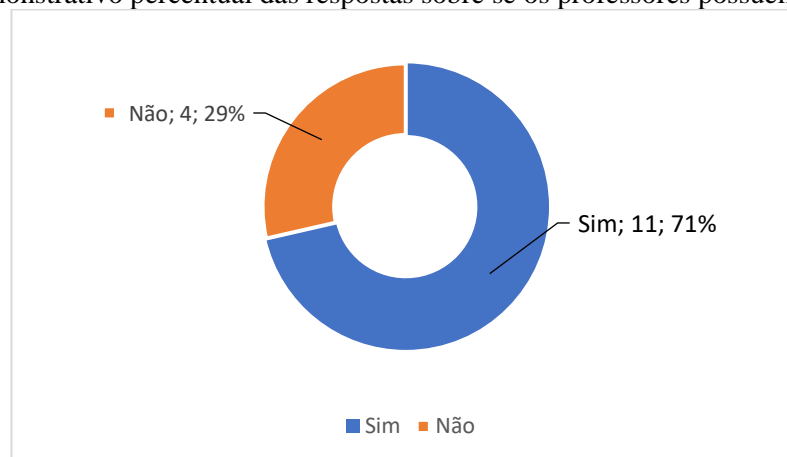
Anexo II – Gráficos e tabelas

Gráfico 1 – Demonstrativo de tempo de serviço profissional por parte dos professores entrevistados



Elaboração: Bernardo, Fabiana. 2023.

Gráfico 2 – Demonstrativo percentual das respostas sobre se os professores possuem outras profissões



Elaboração: Bernardo, Fabiana. 2023.

Tabela 1 – Sobre quais disciplinas os professores ministram e em quantas Escolas trabalham

Disciplinas ministradas	Quantidade
Biologia e química	6
Biologia	3
Ciências e biologia	6
Em quantas Escolas trabalham	Quantidade
1 Escola	12
2 Escolas	4
Escola e cursinho	2

Elaboração: Bernardo, Fabiana. 2023.

Tabela 2 – Sobre planejamento de aulas

PLANEJAMENTO DE AULAS	QUANTIDADE
Não	3
Sim	12

Elaboração: Bernardo, Fabiana. 2023.

Tabela 3 – Sobre graduação profissional

GRADUAÇÃO PROFISSIONAL	QUANTIDADE
Licenciatura em Ciências Biológicas	14
Licenciatura em Biologia e Química	1

Elaboração: Bernardo, Fabiana. 2023.

Tabela 4 – Sobre possuírem pós-graduação

NÚMERO DE PROFESSORES COM PÓS-GRADUAÇÃO	
Mestrado	4
Ciências ambientais	2
Biologia dos recursos aquáticos da Amazônia	1
Genética Molecular	1
Especialização	10
Metodologias Ensino em Biologia e Química	2
Gestão e Docência no Ensino Superior	1
Meio ambiente e Agronegócio	1
Epidemiologia	1
Educação e Ciências	2
Neuropsicopedagogia	1
Educação ambiental	1
Genética Molecular	1
Não possui graduação	1

Elaboração: Bernardo, Fabiana. 2023.

Tabela 5 – Preferência de ensino

PREFERÊNCIAS POR ASSUNTOS	QUANTIDADE
Não tem preferência	6
Não tem preferência, acha todos os temas bons para ensinar.	1
Não tem preferência, gosta de ensinar todos os assuntos.	2
Não tem preferência em ensinar um assunto específico.	2
Não tem preferência por um assunto específico, gosta de ensinar todos.	1
Genética	4
Genética, porque os alunos ficam curiosos quando se fala sobre a hereditariedade, ficam mais empolgados para aprender.	3
Genética, porque os alunos ficam curiosos quando se fala sobre a hereditariedade e cruzamentos. Além disso é um assunto bastante cobrado no vestibular.	1
Ecologia	2
Prefere ensinar ecologia, porque é o assunto que mais cai no vestibular.	1
Ecologia, por uma questão pessoal, foi o que fez escolher estudar biologia e pela alta relevância no vestibular para os alunos	1
Zoologia	2
Prefere ensinar zoologia, porque é o tema que o fez escolher estudar biologia.	2
Botânica	1
Prefere ensinar botânica pelo motivo de terem muitas plantas na escola e isso ajuda na explicação, levando os alunos pelos arredores da escola para mostrar as estruturas morfológicas dos vegetais.	1

Elaboração: Bernardo, Fabiana. 2023.

Tabela 6 – Sobre as metodologias utilizadas no Ensino Médio

METODOLOGIAS UTILIZADAS NO ENSINO MÉDIO	QUANTIDADE
Trabalhos em grupo	15
Avaliações de aprendizagem por meio de provas.	15
Passa documentários em vídeos	10
Pesquisa de conteúdo	9
Atividades investigativas	6
Teórica, explicando com base no livro didático	7
Faz uso de vídeos e discussões	5
Atividades do livro didático	6
Atividades para fazerem paródias	3
Desenvolve projetos em parceria com outros professores da Escola e Ufopa.	1
Usa jogos tecnológicos como o Kahoot.	1
Disponibiliza vídeos sobre os assuntos nos grupos de whatsapp durante as aulas	1
Disponibiliza internet para os alunos que não tem, assim todos conseguem ter acesso ao conteúdo.	1
Mapas mentais	1

Elaboração: Bernardo, Fabiana. 2023.

Tabela 7 – Sobre as metodologias utilizadas no Ensino de Ciências

METODOLOGIAS UTILIZADAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS	QUANTIDADE
Teórica com explicações expositivas	15
Mostra vídeos sobre alguns assuntos durante as aulas	12
Prática experimental, mas são poucas	11
Imagens sobre alguns assuntos durante as aulas	8
Tem dificuldades em usar laboratório nas aulas	7
Não tem dificuldades em usar laboratório nas aulas	3
Desenhos	1
Uso do celular	1

Elaboração: Bernardo, Fabiana. 2023.

Tabela 8 – Sobre a realização de aulas de campo pelos professores

REALIZAÇÃO DE ATIVIDADE DE CAMPO	QUANTIDADE
Não	7
Não realizou ainda	
Não realiza atividades de campo, porque são muitos empecilhos para a autorização da saída dos estudantes pelo fato de a maioria ser menores de 18 anos.	
Ainda não fez atividade de campo	
Ainda não fez atividade de campo	
Não, nunca fez atividades de campo com os alunos da escola	
Nunca fez, porque são apresentadas muitas dificuldades financeiras para o deslocamento dos alunos.	
Sim	8
Sim, mas geralmente é em lugares próximos da escola como a escola da floresta.	
Sim, uma vez por bimestre faz uma aula de campo, gostaria de fazer mais, porém os conteúdos são muitos extensos, então não pode faltar a teoria.	
Sim, uma vez no ano tenta levar as turmas de terceiro e segundo ano para a escola da floresta.	
Sim, já fez trilhas ecológicas com os alunos.	
Sim, já levou os alunos até a FLONA do tapajós e até a cidade de Belterra para conhecerem as seringueiras do local.	
Sim, no parque da cidade.	
Sim, somente nas áreas dentro da escola, o espaço é bom para levar os alunos, porque é grande e com bastante vegetação.	
Sim, já levou em lugares na cidade e fora da cidade, levou os alunos da escola para participarem de feiras em outras cidades, demandou muito trabalho, mas foi muito produtivo e enriquecedor.	
Não realiza atividades de campo com os alunos	

Elaboração: Bernardo, Fabiana. 2023.

Tabela 9 – Sobre a utilização de um livro didático pela escola

USO DO LIVRO DIDÁTICO NA ESCOLA	QUANTIDADE
NÃO	2
No momento a escola não tem livro didático, apenas faz uso de apostilas levadas pelo professor.	1
No momento a escola não tem, mas o professor leva apostilas com os assuntos.	1
SIM	13
Sim, Amabis e Martho	1
Sim, biologia hoje do Sérgio Linhares, Fernando Gewandsznajder e Helena Pacca	9
Sim, livros do sistema Ari de Sá (SAS)	1
Sim, mas como é uma escola particular, faz uso de uma plataforma exclusiva para a escola: plataforma positivo	1
Sim, o sistema Bernoulli.	1

Elaboração: Bernardo, Fabiana. 2023.

Tabela 10 – Sobre a atualização dos conhecimentos em Ciências

ATUALIZAÇÃO DOS CONHECIMENTOS EM CIÊNCIAS	QUANTIDADE
Artigos por meio da internet	15
Assistindo documentários por meio da internet	14
Minicursos e/ou oficinas por meio da internet	4
Plataformas de ensino por meio da internet	3
Livros	2
Podcast por meio da internet	1

Elaboração: Bernardo, Fabiana. 2023.

Tabela 11 – Sobre quais séries são trabalhadas no Ensino Médio

SÉRIES TRABALHADAS	QUANTIDADE DE PROFESSORES
1ª série	1
2ª e 3ª séries	2
3ª série	1
1ª, 2ª e 3ª séries	11

Elaboração: Bernardo, Fabiana. 2023.

Tabela 12 – Maneiras de abordar o assunto de fungos

FORMAS DE ABORDAGEM DO ASSUNTO SOBRE FUNGOS	QUANTIDADE
Baseado no livro didático	15
Em slides, mostrando imagens e conteúdo	12
Mostram vídeos	6
Práticas de laboratório, mostra em espaços abertos ou leva para mostrar em sala de aula	5
Desenhos no quadro	1

Elaboração: Bernardo, Fabiana. 2023.

Tabela 13 – Maneiras de abordar o assunto de fungos com esporomas macroscópicos

FORMAS DE ABORDAGEM SOBRE OS FUNGOS MACROSCÓPICOS	QUANTIDADE
Restrito ao livro didático	15
Laboratório e livro didático	1
EM RELAÇÃO À ABORDAGEM DESSE CONTEÚDO	QUANTIDADE
Função ecológica	15
Função ecológica e econômica	8
Função ecológica e importância para a saúde	5
Alimentação	3

Elaboração: Bernardo, Fabiana. 2023.

Tabela 14 – Com relação ao apoio para o Ensino de Micologia

SOBRE BUSCAR APOIO PARA O ENSINO DE MICOLOGIA	CONTAGEM DE RESPOSTA
NÃO	14
Não, nunca pensou em buscar apoio sobre o assunto, porque a rotina já é muito exaustiva.	1
Não, nunca pensou em buscar apoio sobre o assunto.	9
Não, nunca pensou em buscar apoio sobre o assunto. Já buscou apoio em outros assuntos como genética e citologia.	3
Não, tem buscado apoio com a UFOPA. Mas em outras áreas da biologia, não na área de fungos.	1
SIM	1
Já buscou apoio com a Universidade Estadual do Pará (UEPA), mas não continuaram a parceria.	1

Elaboração: Bernardo, Fabiana. 2023.

Tabela 15 – Sobre ministrar aulas sobre cogumelos e se fez práticas

SIM	13
Sim, traz as estruturas macroscópicas para a sala de aula, os alunos gostam bastante, porque é algo comum e importante no dia a dia deles, mas não davam tanta importância. Sim, mas nunca fez práticas com cogumelos, apenas mostra vídeos e imagens.	
Sim, levou os alunos para procurar cogumelos e orelhas de pau no espaço da escola, foi uma ótima aula. Eles puderam ver que os cogumelos estão em toda parte. Sim, mas não faz práticas	
Sim, mas não faz práticas	
Sim, mas nunca fez práticas com cogumelos e orelhas de pau	
Sim, levou os alunos para procurarem no espaço da escola, eles gostaram bastante. Foi uma aula produtiva na aprendizagem dos fungos macroscópicos. Sim, mas nunca fez práticas	
Sim, mas nunca fez práticas	
Sim, levou cogumelos comestíveis para os alunos experimentarem, mas a maioria dos alunos não quis provar, porque acharam um absurdo comer cogumelos, não sabiam que cogumelos podiam ser comidos. Sim, mas não fez práticas.	
Sim, algumas vezes já levou cogumelos do mercado em conserva para mostrar aos alunos as estruturas macroscópicas e para que eles pudessem ver que são comestíveis, os alunos gostaram, mas muitos relataram não saber que cogumelos eram usados na alimentação. Sim, mas não fez práticas.	
NÃO	2

Elaboração: Bernardo, Fabiana. 2023.

Anexo III- Escolas em que as entrevistas foram feitas e número de professores entrevistados em cada escola

Escolas	Número de Professores
Álvaro Adolfo da Silveira	1
Almirante Soares Dutra	1
Colégio Batista de Santarém	1
Colégio Dom Amando	1
Colégio Santa Clara	1
Colégio São Raimundo Nonato	2
Colégio Rodrigues dos Santos	1
Escola Diocesana São Francisco	2
Madre Imaculada	1
Onésima Pereira de Barros	2
Pedro Álvares Cabral	2