

VITÓRIA INGRID PESSOA GALVÃO

**UMA ANÁLISE DAS PESQUISAS EM EDUCAÇÃO PUBLICADAS NOS ANAIS DO
CONGRESSO BRASILEIRO DE MICOLOGIA – CBMic (PERÍODO 2016-2024)**



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

João Pessoa

2024

VITÓRIA INGRID PESSOA GALVÃO

**UMA ANÁLISE DAS PESQUISAS EM EDUCAÇÃO PUBLICADAS NOS ANAIS DO
CONGRESSO BRASILEIRO DE MICOLOGIA – CBMic (PERÍODO 2016-2024)**

Trabalho Acadêmico de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Ciências Biológicas,
como requisito parcial à obtenção do grau de
Licenciado em Ciências Biológicas da
Universidade Federal da Paraíba.

Nome do Orientador: Felipe Wartchow

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

G182a Galvão, Vitória Ingrid Pessoa.

Uma análise das pesquisas em educação publicadas nos
Anais do Congresso Brasileiro de Micologia - CBMic
(período 2016-2024) / Vitória Ingrid Pessoa Galvão. -
João Pessoa, 2024.

61 p. : il.

Orientação: Felipe Wartchow.

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

1. Micologia. 2. Educação e ensino em micologia. 3.
Pesquisas educacionais. 4. Análise de conteúdo. I.
Wartchow, Felipe. II. Título.

UFPB/CCEN

CDU 57(043.2)

VITÓRIA INGRID PESSOA GALVÃO

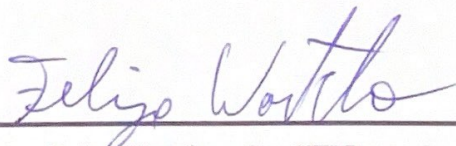
UMA ANÁLISE DAS PESQUISAS EM EDUCAÇÃO PUBLICADAS NOS ANAIS DO
CONGRESSO BRASILEIRO DE MICOLOGIA – CBMic (PERÍODO 2016-2024)

Trabalho Acadêmico de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Ciências Biológicas,
como requisito parcial à obtenção do grau de
Licenciado em Ciências Biológicas da
Universidade Federal da Paraíba.

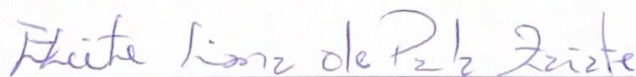
Data: 05/11/2020

Resultado: APROVADA

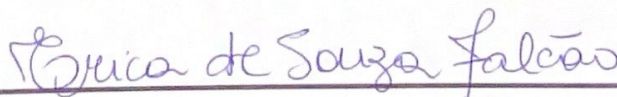
BANCA EXAMINADORA:



Felipe Wartchow, Dr., UFPB



Eliete Lima de Paula Zárate, Dr., UFPB



Erica de Souza Falcão, MSc., UFPE

*Aos meus pais, que me ensinaram o valor da
perseverança e do conhecimento.*

AGRADECIMENTOS

Aos meus amados pais, José e Solange, sempre tão presentes em cada etapa da minha vida. Vocês são o meu alicerce e a luz que ilumina o meu caminho. Agradeço por cada ensinamento, cada abraço e cada momento de amor incondicional. Este é um pequeno tributo à grandeza de vocês.

Ao meu irmão, Thiago, saiba que você foi o responsável pelo primeiro passo dessa jornada. Agradeço por sempre me incentivar e acreditar em mim. Sua presença e apoio foram fundamentais nesta trajetória.

Aos meus sobrinhos, Hilquias e Joshua, dos quais me orgulho imensamente. Vocês completam nossa família e agradeço o privilégio de ser tia de vocês.

À minha cunhada, Adna, que sempre nos trouxe tanta alegria. Agradeço por todos os momentos compartilhados. Sua força e determinação são inspirações para mim.

Às minhas tias, Ana Cláudia e Claudiane, que cuidam tanto de mim. Agradeço pelos ensinamentos e pela proteção que sempre me proporcionaram.

Aos meus primos, Leonel, Letícia e Davi, meus companheiros de risadas e aventuras. Agradeço pelo apoio, pelas lembranças e por me inspirarem a ser melhor a cada dia.

À minha amiga inseparável desde o primeiro período de curso, Ana Beatriz, sua amizade é um presente valioso. Agradeço por todos os momentos compartilhados no decorrer desses cinco anos. Saiba que você é uma irmã para mim.

Aos meus colegas de laboratório, Andreza, Manuella e Florentino, com quem compartilhei não apenas desafios, mas também conquistas e risadas. Agradeço por cada momento de colaboração e aprendizado.

À minha professora, Chris, por todos os ensinamentos e oportunidades que me ofereceu durante essa jornada. Agradeço por cada momento, saiba que você foi extremamente importante ao longo dessa jornada.

Ao meu orientador, Felipe, que me acompanha desde o meu segundo período de curso. Agradeço por compartilhar seu conhecimento e por acreditar em meu potencial.

RESUMO

Os fungos são eucariontes heterótrofos que apresentam uma parede celular constituída de quitina, nutrição por absorção e reprodução mediada por esporos. O conteúdo sobre esses organismos são tipicamente apresentados de modo pouco atrativo por meio de aulas teóricas monótonas ou mediante práticas pouco envolventes, limitando-se a conteúdos conceituais e descritivos abordados descontextualizadamente com ênfase na patogenicidade, embora o estudo dos fungos propicie uma ampla gama de oportunidades para a aprendizagem de procedimentos e atitudes. Desse modo, torna-se premente a ampliação do escopo do ensino de micologia com o intuito de incluir os diversos aspectos que possibilitam que os educadores enriqueçam significativamente a experiência de aprendizado dos discentes, proporcionando uma vivência mais envolvente e eficaz para os educandos, bem como alinhando-se aos objetivos mais amplos do âmbito educativo. Sendo assim, tais questões incitaram o interesse em analisar os trabalhos em educação presentes nas VIII, IX e X edições do Congresso Brasileiro de Micologia (CBMic) com o intuito de verificar as características das produções científicas, no período entre 2016 e 2024, bem como os esforços concernentes a superação das problemáticas supracitadas. Desse modo, o presente trabalho trata-se de uma pesquisa bibliográfica realizada mediante uma abordagem quali-quantitativa, sob os preceitos de análise de conteúdo categorial. Assim, é perceptível que os dados obtidos e analisados demonstram que, de forma geral, os pesquisadores utilizaram abordagens que contrapunham aos paradigmas concernentes ao ensino de micologia.

Palavras-chave: Micologia; Educação e ensino em micologia; Pesquisas educacionais; Análise de conteúdo.

ABSTRACT

Fungi are heterotrophic eukaryotes that have a cell wall made of chitin, nutrition by absorption, and reproduction mediated by spores. The content about these organisms is typically explored in an unattractive way through monotonous theoretical classes or through uninvolved practices, limited to conceptual and descriptive content addressed out of context with an emphasis on pathogenicity, although the study of fungi provides a wide range of opportunities for learning procedures and attitudes. Thus, it is urgent to broaden the scope of mycology teaching in order to include the various aspects that allow educators to significantly enrich the learning experience of students, providing a more engaging and effective experience for students, as well as aligning with the broader objectives of the educational field. Therefore, these questions sparked interest in analyzing the educational works presented in the VIII, IX and X editions of the Brazilian Congress of Mycology (CBMic) in order to verify the characteristics of the scientific productions between 2016 and 2024, as well as the efforts to overcome the aforementioned problems. Thus, this work is a bibliographic research carried out using a qualitative-quantitative approach, under the precepts of categorical content analysis. Thus, it is noticeable that the data obtained and analyzed demonstrate that, in general, the researchers used approaches that contradicted the paradigms concerning the teaching of mycology.

Keywords: Mycology; Education and teaching in mycology; Educational research; Content analysis.

LISTA DE FIGURAS

	Págs.
Figura 01. Trecho de resumo em educação sobre os exercícios de fixação acerca dos fungos publicado no VIII CBMic.....	28
Figura 02. Trecho de resumo em educação sobre a importância do livro didático, publicado no VIII CBMic.....	29
Figura 03. Trecho de resumo em educação sobre os déficits do livro didático, publicado no VIII CBMic.....	29
Figura 04. Trecho de resumo em educação sobre as contribuições das metodologias ativas, publicado no VIII CBMic.....	29
Figura 05. Trecho de resumo em educação sobre as potencialidades das metodologias ativas, publicado no VIII CBMic.....	30
Figura 06. Trecho de resumo em educação acerca das visitas do público infantil aos museus, publicado no VIII CBMic.....	32
Figura 07. Trecho de resumo em educação sobre as aulas de campo, publicado no X CBMic	32
Figura 08. Trecho de resumo em educação acerca do uso das tirinhas, publicado no X CBMic	33
Figura 09. Trecho de resumo de educação sobre os comentários acerca da tirinha, publicado no X CBMic.....	33
Figura 10. Trecho de resumo em educação sobre o ensino de micologia para o público infantil, presente nos anais do VIII CBMic.....	35
Figura 11. Trecho de resumo em educação que ressalta as respostas corretas dos educandos, publicado no X CBMic.....	38
Figura 12. Trecho de resumo em educação evidenciando lacunas no ensino de micologia, publicado no X CBMic.....	38
Figura 13. Trecho de resumo em educação que ressalta o objetivo do estudo, publicado no X	

CBMic.....	39
Figura 14. Trecho de resumo em educação relatando as etapas de uma prática investigativa, publicado no VIII CBMic.....	39
Figura 15. Trecho de resumo em educação evidenciando as potencialidades de práticas investigativas, publicado no VIII CBMic.....	39
Figura 16. Trecho de resumo em educação relatando os resultados satisfatórios das metodologias ativas, publicado no IX CBMic.....	40
Figura 17. Trecho de resumo em educação discorrendo acerca da impopularidade das metodologias ativas, publicado no IX CBMic.....	40
Figura 18. Trecho de resumo em educação relatando a sensibilização acerca da importância dos fungos, publicado no X CBMic.....	41
Figura 19. Trecho de resumo em educação acerca de um recurso didático utilizado para o ensino de Glomeromycota, publicado no VIII CBMic.....	48
Figura 20. Trecho de resumo em educação justificando a importância de abordar a aplicabilidade dos fungos no ensino, publicado no VIII CBMic.....	50

LISTA DE TABELAS

	Págs.
Tabela 01. Tópicos e categorias delimitados nas pesquisas em educação publicadas nos VIII, IX, X anais do CBMic para realizar a análise de conteúdo categorial (Bardin, 2016).....	22
Tabela 02. Frequência absoluta (FA) e relativa (FR) das modalidades educativas exploradas nas pesquisas publicadas nos anais VIII, IX e X CBMic (2016-2024).....	27
Tabela 03. Frequência absoluta (FA) e relativa (FR) do público para o qual destinaram-se às pesquisas em educação publicadas nos anais VIII, IX e X CBMic (2016-2024).....	35
Tabela 04. Frequência absoluta (FA) e relativa (FR) das abordagens das pesquisas exploradas nas produções em educação dos anais VIII, IX e X CBMic (2016-2024).....	42
Tabela 05. Frequência absoluta (FA) e relativa (FR) dos grupos de fungos explorados nas pesquisas em educação publicadas nos anais VIII, IX e X CBMic (2016-2024).....	47
Tabela 06. Frequência absoluta (FA) e relativa (FR) do enfoque temático das pesquisas em educação publicadas nos anais VIII, IX e X CBMic (2016-2024).....	49

LISTA DE GRÁFICOS

	Págs.
Gráfico 01. Quantidade de produções em ensino dos anais do CBMic (2007-2024).....	23
Gráfico 02.. Comparativo entre a quantidade de trabalhos em eixos temáticos específicos de micologia e em ensino publicados nos anais dos VIII, IX e X CBMic (2016-2024).....	24
Gráfico 03. Porcentagem de pesquisas em educação publicadas nos anais do CBMic (2016-2024) por região.....	25
Gráfico 04. Quantidade de pesquisas em educação publicadas nos anais do CBMic (2016-2024) por estado.....	26
Gráfico 05. Quantidade de produções em educação publicadas nos anais do CBMic (2007-2024).....	30
Gráfico 06. Porcentagem das pesquisas em educação desenvolvidas nos anos iniciais e finais do ensino fundamental nos anais dos VIII, IX e X CBMic (2016-2024).....	37
Gráfico 07. Porcentagem das abordagens de pesquisa nas produções em educação publicadas nos anais dos VIII, IX e X CBMic (2016-2024).....	42
Gráfico 08. Porcentagem dos filos abordados nas pesquisas em educação publicadas nos anais dos VIII, IX e X CBMic (2016-2024).....	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC Alfabetização Científica

BNCC Base Nacional Comum Curricular

CBMic Congresso Brasileiro de Micologia

CTSA Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

EA Educação Ambiental

FA Frequência Absoluta

FR Frequência Relativa

LD Livro Didático

LDBEN Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

PPPC Projeto Político Pedagógico do Curso

SBMic Sociedade Brasileira de Micologia

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	16
2.1 O REINO FUNGI E SUA IMPORTÂNCIA.....	16
2.2 OS FUNGOS E AS SOCIEDADES HUMANAS.....	17
3. OBJETIVOS.....	19
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	19
4.1 ABORDAGEM E MÉTODO.....	19
4.2 DELIMITAÇÃO DO ESCOPO DA PESQUISA E JUSTIFICATIVA DE RECORTE TEMPORAL.....	21
4.3 TÉCNICA DE COLETA E ANÁLISE DE DADOS.....	21
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
5.1 PRODUÇÕES CIENTÍFICAS EM ENSINO DE MICOLOGIA.....	23
5.2 MODALIDADES EDUCATIVAS.....	26
5.3 PÚBLICO-ALVO.....	34
5.4 ABORDAGENS DAS PESQUISAS.....	41
5.5 FILOS DE FUNGOS E ENFOQUE TEMÁTICO DAS PESQUISAS EM EDUCAÇÃO.....	45
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	51
REFERÊNCIAS.....	53

1. INTRODUÇÃO

A imprescindibilidade da educação para os distintos âmbitos sociais é incontestável, sobretudo no modo como capacita os indivíduos a refletir e ressignificar a realidade que os cerca. Nesse contexto, a ciência é tipicamente incumbida de propiciar o repertório para executar tais ações, de modo que os ideais de paz, liberdade e justiça social descritos por Delors *et al.* (1996) se concretizem. Acerca disso, Jacob Bronowski (1979) evidencia a indispensabilidade de uma educação científica ao advertir que o mundo é potenciado pela ciência de modo que aqueles que abdicam dela, caminham de olhos abertos para a escravidão.

As circunstâncias educacionais possibilitam a democratização do acesso ao repertório científico em suas diversas vertentes, possibilitando que o indivíduo compreenda e explore as dimensões culturais, sociais e humanas da sua realidade. Conforme salientado por Lorenzetti e Delizoicov (2001), uma das principais responsabilidades das escolas é desenvolver estratégias que não apenas transmitam conceitos aos educandos, mas que também os capacitem a aplicar esses conhecimentos em situações cotidianas. Consequentemente, o ensino de ciências e biologia deve contribuir para uma formação cidadã por meio do estímulo à criticidade e proatividade.

Dessa forma, existe uma multitude de fatores que constituem problemáticas consideráveis para a concretização de um processo de ensino-aprendizagem significativo nas áreas de ciências e biologia, sendo a exiguidade de contextualização e interdisciplinaridade elementos consistentemente identificados como aspectos relevantes para que ocorra o aprimoramento dos referidos componentes curriculares. Além disso, é notório que reduzir as circunstâncias educacionais à transmissão de informações não propicia uma formação abrangente e crítica.

Dessa maneira, é imperativo que o ensino de ciências e biologia transcenda a abordagem tradicional tipicamente explorada de modo a proporcionar oportunidades para que os educandos reflitam e apliquem o conhecimento adquirido quando confrontados com as complexidades cotidianas. Afinal, os objetos de estudo das ciências biológicas são uma presença constante nos espaços e fenômenos que permeiam as nossas experiências cotidianas de modo que o discernimento possibilita a aplicação dos conceitos da área.

Dentre os referidos objetos de estudo, encontram-se os fungos e sendo assim, requer-se evidenciar que as questões supracitadas interferem significativamente no ensino de micologia. Ademais, essa temática é tipicamente explorada de modo pouco atrativo por meio de aulas teóricas monótonas ou mediante práticas pouco envolventes, limitando-se a

conteúdos conceituais e descritivos abordados descontextualizadamente com ênfase na patogenicidade, embora o estudo dos fungos propicie uma ampla gama de oportunidades para a aprendizagem de procedimentos e atitudes (Silva *et al.*, 2009). Desse modo, torna-se premente a ampliação do escopo do ensino de micologia com o intuito de incluir os demais aspectos, possibilitando que os educadores enriqueçam significativamente a experiência de aprendizado dos discentes, proporcionando uma vivência mais envolvente e eficaz para os educandos, bem como alinhando-se aos objetivos mais amplos da educação.

Além disso, é imprescindível evidenciar que o ensino da diversidade dos seres vivos não deve ser restrito a descrições de reinos e táxons uma vez que essa abordagem, centrada na memorização, pode limitar o desenvolvimento de habilidades críticas e analíticas nos educandos. Desse modo, evidencia-se que as referidas questões apresentam o potencial de formar concepções que divergem dos pressupostos científicos constituindo obstáculos para uma aprendizagem verdadeiramente significativa. Sendo assim, o ensino de micologia ilustra a indispensabilidade de uma reavaliação do enfoque pedagógico, propiciando a utilização de metodologias que possibilitem uma compreensão profunda e significativa da temática, conforme estimulam a criatividade, autonomia e reflexão crítica dos discentes.

Durante a graduação, as leituras efetuadas acerca da referida temática evidenciaram os esforços das pesquisas em ensino de micologia na investigação do potencial apresentado por estratégias que possibilitem contornar os obstáculos supracitados. Dessa maneira, tal constatação incitou o interesse em analisar os trabalhos em educação presentes nas edições do Congresso Brasileiro de Micologia (CBMic).

Esse evento trienal é organizado pela Sociedade Brasileira de Micologia (SBMic), objetivando reunir participantes das diversas vertentes da área. Em fevereiro de 2024 ocorreu a décima edição do congresso, na qual realizaram-se palestras, simpósios, minicursos, dentre outras atividades que intentam propiciar tanto a divulgação dessa ciência quanto a socialização das vivências dos pesquisadores.

O presente trabalho foi realizado mediante a análise das produções científicas sobre educação publicadas nos anais do Congresso Brasileiro de Micologia com o intuito de averiguar os avanços e contribuições dos estudos na área de ensino de micologia, verificando como os fungos são abordados. Assim, no segmento introdutório desse processo investigativo, discorreu-se sobre as problemáticas que suscitaram na elaboração desta pesquisa. Posteriormente, ocorre a fundamentação teórica acerca do reino Fungi e a relação destes organismos com as sociedades humanas. Em seguida, são apresentados os objetivos, bem

como os materiais e métodos adotados. Por fim, após a apresentação e discussão dos resultados, são realizadas as considerações finais acerca do estudo efetuado.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 O REINO FUNGI E SUA IMPORTÂNCIA

Os fungos são eucariontes heterótrofos que apresentam uma parede celular constituída de quitina, nutrição por absorção e reprodução mediada por esporos (Golan *et al.*, 2017). Filogeneticamente, esses organismos estão englobados em um clado monofilético denominado Opisthokonta, compartilhando essa classificação com o filo Choanozoa e o reino Animalia, conforme evidenciado por Cavalier-Smith (1998). Dessa forma, destaca-se a proximidade existente entre fungos e animais em um contexto evolutivo de modo a ressaltar a dissimilaridade com as plantas, sendo a única semelhança tangível a ausência de grandes movimentos corporais (Alexopoulos *et al.*, 1996).

Os estudos taxonômicos acerca do reino Fungi evidenciam que ainda existem aspectos que precisam ser elucidados, uma questão corroborada por estimativas recentes que asseguram que existem cerca de 2.5 milhões de espécies, sendo notável o fato de que apenas 250 mil terem sido formalmente descritas até o momento (Berbee *et al.*, 2017; Niskanen *et al.*, 2023). Desse modo, essa discrepância não apenas aponta para uma perspectiva limitada do conhecimento da diversidade do reino Fungi, mas também realça a vasta potencialidade de exploração da biodiversidade fúngica em diversos âmbitos.

Sendo assim, requer-se evidenciar que os fungos são essenciais para o funcionamento e sustentabilidade dos ecossistemas devido a sua capacidade de estabelecer diversas interações complexas com outros seres vivos e com a matéria circundante (Hundley, 2004). Esses organismos são decompositores exímios devido a sua notável habilidade em degradar polímeros rígidos, como quitina, lignina e celulose (Suz *et al.*, 2018). Tal participação no processo de decomposição desempenha um papel essencial na manutenção do equilíbrio ecológico e na reciclagem de nutrientes, evitando o acúmulo de matéria orgânica (Abreu, Rovida e Pamphile, 2015).

Os fungos também podem ser utilizados para a remediação de locais poluídos (Meyer *et al.*, 2020), bem como são passíveis a uma multitude de aplicações biotecnológicas devido a capacidade de produzirem naturalmente enzimas oxidativas denominadas lacases (Baldrian, 2006; Mishra *et al.*, 2010) as quais, dentre outras atividades, tanto eficientemente destoxificam efluentes quanto degradam fármacos (Arora e Sharma, 2010; Lloret *et al.*, 2012; Touahar *et al.*, 2014).

Além disso, a potencialidade dos fungos perpassa os aspectos ecológicos e biotecnológicos supracitados, uma vez que esses seres vivos são fontes de bioativos para o desenvolvimento de fármacos devido a produção de metabólitos primários e secundários de interesse, sendo este o caso tanto da substância anticancerígena taxol quanto do antimicótico cryptocandina (Prescott *et al.*, 2018). Outrossim, a descoberta de Alexander Fleming acerca da ação antibacteriana da penicilina produzida por fungos do gênero *Penicillium* Link, trata-se de uma das mais notáveis contribuições para a saúde no âmbito mundial, revolucionando o tratamento de diversas enfermidades e sendo imprescindível para a redução das taxas de mortalidade durante a Segunda Guerra Mundial (Ferreira, Paes e Lichtenstein, 2008; Siqueira-Batista *et al.*, 2023).

Contrastantemente, os fungos são agentes etiológicos de distintos processos infecciosos. Um representante do filo Ascomycota, *Sporothrix* Hektoen & C.F. Perkins, é responsável por uma micose subaguda ou crônica denominada esporotricose que afeta predominantemente os felinos domésticos, mas podendo afetar os seres humanos (Weese e Fulford, 2011; Rodrigues *et al.*, 2014). No que se refere aos seres humanos, pode-se mencionar tanto a candidíase causada predominantemente pelo fungo *Candida albicans* (C.P. Robin) Berkhout (Millsop e Fazel, 2016; Miranda-Cadena *et al.*, 2021) quanto o pano branco ocasionado pelo basidiomiceto *Malassezia furfur* (C.P. Robin) Baill., enquanto micoses mais comumente encontradas.

Diante das informações supracitadas, torna-se evidente que os fungos são organismos complexos capazes de exercer funções imprescindíveis em distintos âmbitos, sendo responsáveis por sustentar parte da vida do nosso planeta por meio da diversidade de interações estabelecidas com os demais organismos, bem como indiscutivelmente contribuem para o desenvolvimento das sociedades humanas desde os primórdios de nossa história.

2.2 OS FUNGOS E AS SOCIEDADES HUMANAS

A multitude de estruturas sociais é uma característica marcante dos seres humanos, sendo indubitavelmente moldadas pelas nuances existentes na cultura dominante. Desse modo, requer-se admitir a influência significativa que as interatuações efetuadas com o ambiente, seus componentes e com outros indivíduos no que cerne as distintas interfaces constituintes da humanidade, sobretudo os âmbitos histórico e biológico. Mazoyer e Roudart (2010) asseguram que o processo de hominização influenciou a maneira como o ser humano interage com o meio circundante, ressignificando as formas de sistematizar as atividades vitais por meio de progressos técnicos e intercâmbios culturais.

O advento da agricultura induziu uma metamorfose no modo de vida dos seres humanos, propiciando o surgimento das civilizações que segundo Targowski (2004), aprimoraram a existência do *Homo sapiens*. Em tal contexto, a relação da humanidade com os demais organismos envolvia predominantemente práticas de natureza predatórias ou simbióticas (Mazoyer e Roudart, 2010). Desse modo, no que cerne aos fungos, deve-se evidenciar que suas aplicabilidades para distintos fins são reconhecidas pelos seres humanos desde os primórdios (Kersey *et al.*, 2020) e assim, é perceptível a existência de grupos micofílicos que os utilizam extensivamente (Mapes *et al.* 2002).

Em ‘*A Brief History of Mycology in America*’ (1981), o botânico criptogâmico e micólogo Donald P. Rogers discorre acerca das evidências que ilustram a relação existente entre os povos latinoamericanos e os fungos. Acerca disso, o autor menciona a existência de artefatos culturais datando de 1500 A.D à 900 D.C retratando basidiomicetos com um estipe apresentando formatos que representam humanos ou animais em países como Guatemala, México, San Salvador e Bolívia. Por sua vez, o advento dos espanhóis na América Latina em 1519 suscitou em registros de rituais religiosos astecas envolvendo cogumelos, denominados pelos referidos ameríndios de *teonanácatl*, cujo significado é *comida dos deuses* (Rogers, 1981). Estima-se que tais práticas religiosas foram suprimidas na metade do século XVII pelos conquistadores.

No entanto, na década de 1930, os etnologistas Reko, Weitlaner e Schultes descobriram o culto no estado mexicano de Oaxaca, na região sudeste do país situada nas proximidades do território guatemalteco. Desse modo, as práticas religiosas envolvendo a adoração do *teonanácatl* e a utilização deste basidiomiceto para a divinação, persistiram em localidades montanhosas, sendo realizadas por povos originários culturalmente isolados provenientes de distintos grupos linguísticos. Embora perceptível a influência do cristianismo nos ritos modernos, as condutas principais reportadas pelos cronistas espanhóis ainda são executadas. Além disso, a análise efetuada por Schultes (1931) das amostras obtidas suscitou a identificação do *teonanácatl* como sendo um exemplar de *Panaeolus campanulatus* L. var. *sphinctrinus* (Fr.) Bresadola.

Em contrapartida, Mapes *et al.* (2002) também ressalta a existência de grupos sociais micofóbicos que evitam associar-se aos fungos devido a concepções negativas, tipicamente por considerá-los perigosos. Acerca disso, Lincoff (2010) elabora que existem padrões de distribuição da micofilia e micofobia, que aparentam estar relacionados à cultura. Desse modo, embora dificilmente um grupo seja inteiramente antagônico ou afeiçoado (Ruan-Soto *et al.* 2013), há uma tendência de comunidades da Europa continental de serem micofílicas

enquanto sociedades asiáticas e anglófonas são predominantemente micofóbicas (Lincoff, 2010).

Desse modo, embora a natureza das interações entre seres humanos e fungos usualmente exista em um *continuum* no qual os limites entre micofilia e micofobia podem ser demasiadamente ambíguos para caracterizar precisamente um grupo em sua totalidade, é possível perceber determinados padrões entre culturas que indubitavelmente influenciam os âmbitos sociais em seus distintos aspectos constituintes.

3. OBJETIVOS

2.1 GERAL

- Investigar a contribuição das produções científicas sobre o ensino de micologia a partir dos anais do Congresso Brasileiro de Micologia (CBMic), no período entre 2016 e 2024.

2.2 ESPECÍFICOS

- Categorizar os eixos temáticos contemplados nas pesquisas brasileiras acerca dos fungos;
- Identificar os filões de fungos e enfoques temáticos que são mais explorados nas pesquisas em educação no Brasil;
- Identificar os públicos-alvo das produções em ensino de micologia;
- Identificar se as produções científicas estão sendo realizadas nos âmbitos da educação formal, informal ou não formal;
- Identificar as abordagens de pesquisa utilizadas nas produções em ensino dos anais do CBMic.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 ABORDAGEM E MÉTODO

A tessitura da presente pesquisa encontra-se em consonância com uma abordagem quali-quantitativa. De acordo com Creswell e Clark (2007) trata-se de um método misto que possibilita a integração de perspectivas distintas em uma mesma pesquisa. Ainda, os autores atestam que o processo integrativo concernentes aos dados de distintas naturezas pode ocorrer mediante uma multitude de formas, dentre as quais encontra-se a convergência de tais informações durante a análise. Segundo Flick (2004), essa tipologia propicia credibilidade e legitimidade aos resultados obtidos, evitando perspectivas reducionistas na pesquisa.

Sendo assim, a referida abordagem coaduna as potencialidades da pesquisa qualitativa e quantitativa tendo em vista que engloba a identificação de variáveis, bem como controle de vieses por meio dos agentes envolvidos na investigação de modo a propiciar uma visão ampla dos fenômenos investigados. Ainda, aprofunda as constatações obtidas dentro do contexto natural de ocorrência além de validar a confiabilidade dos dados (Flick, 2004). Acerca disso, Günther (2006, p. 202) atesta:

Ao conceber o processo de pesquisa como um mosaico que descreve um fenômeno complexo a ser compreendido é fácil entender que as peças individuais representem um espectro de métodos e técnicas, que precisam estar abertas a novas idéias, perguntas e dados. Ao mesmo tempo, a diversidade nas peças deste mosaico inclui perguntas fechadas e abertas, implica em passos predeterminados e abertos, utiliza procedimentos qualitativos e quantitativos

Dessa forma, a pesquisa quali-quantitativa ilustra que as abordagens objetivas e subjetivas concernentes a análise das informações não são antagônicas, contraditórias, mas apresentam uma complementaridade que possibilita a análise das relações sociais sob a percepção dos distintos aspectos (Brüggemann e Parpinelli, 2008, p. 564). Afinal, de acordo com May (2004):

ao avaliar esses diferentes métodos, deveríamos prestar atenção, [...], não tanto aos métodos relativos a uma divisão quantitativa-qualitativa da pesquisa social – como se uma destas produzisse automaticamente uma verdade melhor do que a outra –, mas aos seus pontos fortes e fragilidades na produção do conhecimento social.

Além disso, requer-se evidenciar que a tessitura teórico-metodológica desta pesquisa encontra-se em consonância com os pressupostos da Pesquisa Bibliográfica que, segundo Gil (2017, p. 28), explora materiais previamente publicados abarcando uma gama diversificada que inclui livros, revistas, jornais, teses, dissertações e anais de eventos científicos.

Sendo assim, as pesquisas bibliográficas propiciam os instrumentos para definir e resolver as problemáticas, bem como explorar novas vertentes que apresentem questões as quais não estão devidamente elucidadas (Manzo, 1971, p. 32). Assim, essa abordagem não se propõe a repetir os fatos e afirmações existentes na literatura, mas analisa a temática sob um novo enfoque (Marconi e Lakatos, 2003).

Desse modo, trata-se de um tipo de pesquisa que elucida os problemas por meio dos referenciais teóricos existentes nos documentos que constituem o escopo da investigação (Cervo e Bervian, 1983, p. 55) e cuja aplicação propicia a fundamentação teórica do objeto de estudo, fornecendo elementos que contribuem com a análise posterior dos dados obtidos (Lima e Miotto, 2007, p. 44). Acerca disso, Severino (2014) ressalta que tanto as informações quanto as categorias teóricas contidas nas obras acadêmicas são passíveis de serem

consideradas fontes relevantes para este tipo de investigação, fortalecendo assim a robustez e a abrangência da referida abordagem.

4.2 DELIMITAÇÃO DO ESCOPO DA PESQUISA E JUSTIFICATIVA DE RECORTE TEMPORAL

Os dados foram coletados dos resumos publicados nos anais do Congresso Brasileiro de Micologia, cuja abrangência nacional e relevância para a área são fatores que justificam a seleção do referido evento como fonte das informações para a elaboração deste trabalho. Além disso, assim como anteriormente explicitado, este foi idealizado pela Sociedade Brasileira de Micologia que é responsável por realizá-lo regularmente a cada três anos desde seu surgimento em 1998.

Acerca desse fato, deve-se ressaltar que a décima edição teve sua realização excepcionalmente postergada devido a pandemia de COVID-19. Além disso, os resumos analisados correspondem aos anos de 2016, 2019 e 2024 que são referentes, respectivamente, aos VIII, IX e X CBMic. A seleção destes materiais ocorreu devido à constatação de que tais edições consecutivas apresentaram uma quantidade significativa de estudos acerca de ensino de micologia.

4.3 TÉCNICA DE COLETA E ANÁLISE DE DADOS

A natureza desta pesquisa torna imperativo a aplicação dos fundamentos da análise de conteúdo propostos por Bardin (2016), de modo que as informações obtidas são sistematizadas, bem como submetidas a um processo de pré-análise que abarca o tratamento, intervenção e interpretação destas. Sendo assim, esse procedimento permite que os fenômenos sejam compreendidos de modo aprofundado, contribuindo para uma investigação significativa.

Desse modo, durante a pré-análise foram delineados tópicos orientadores (**Tabela 01**) para a pesquisa, os quais abordam aspectos específicos relacionados à multitude de temáticas exploradas nos materiais selecionados, culminando no aprofundamento das questões referentes a intersecção entre ensino, aprendizagem e micologia. Logo, as categorias foram concebidas a partir da referida delimitação e dos dados extraídos dos resumos, assegurando tanto a organização eficiente quanto uma aferição aprofundada e articulada dos aspectos analisados.

Tabela 01. Tópicos e categorias delimitados nas pesquisas em educação publicadas nos VIII, IX, X anais do CBMic para realizar a análise de conteúdo categorial (Bardin, 2016)

TÓPICOS	CATEGORIAS
Modalidades educativas	Educação formal; Educação informal; Educação não formal.
Público-alvo	Educação infantil; Ensino fundamental; Ensino médio; Ensino superior; Público-geral.
Abordagens de pesquisa	Qualitativa; Quantitativa.
Filos de fungos	Chytridiomycota; Zygomycota; Glomeromycota; Ascomycota; Basidiomycota.
Enfoque temático	Aplicabilidade; Ecologia; Patogenicidade; Taxonomia.

Fonte: Dados da pesquisa, 2024

Além disso, a identificação e seleção de resumos que discorrem acerca do ensino de micologia foi uma etapa crucial da coleta de dados. Sendo assim, os elementos que compõem a tessitura desta pesquisa foram extraídos dos resumos simples dentro dos documentos referentes aos anais do Congresso Brasileiro de Micologia. Assim, assegura-se que os dados obtidos sejam relevantes e alinhados aos objetivos do trabalho.

Com o intuito de identificar as informações pertinentes para a pesquisa, o material selecionado foi submetido tanto a uma análise textual minuciosa. Ademais, realizou-se uma leitura analítica dos anais objetivando identificar estudos relacionados ao tema que porventura não tenham sido inicialmente localizados durante a referida aferição. Dessa forma, a inclusão de todas as contribuições relevantes para a análise é assegurada, propiciando uma perspectiva abrangente e substancial do *corpus* do estudo.

Por fim, os conteúdos dos materiais selecionados são submetidos a um processo investigativo minucioso e interpretativo através de uma leitura analítica aprofundada. Nessa etapa, os dados são categorizados com base nas observações e inferências realizadas no decorrer da investigação. Além disso, calculou-se as frequências absoluta e relativa concernentes às informações obtidas. Segundo Bardin (2016, p. 201), o processo de categorização implica no desmembramento do texto em unidades e a posterior sistematização deste em categorias, mediante reagrupamentos análogos entre si. Assim, identifica-se padrões, tendências e reflexões relevantes para a pesquisa.

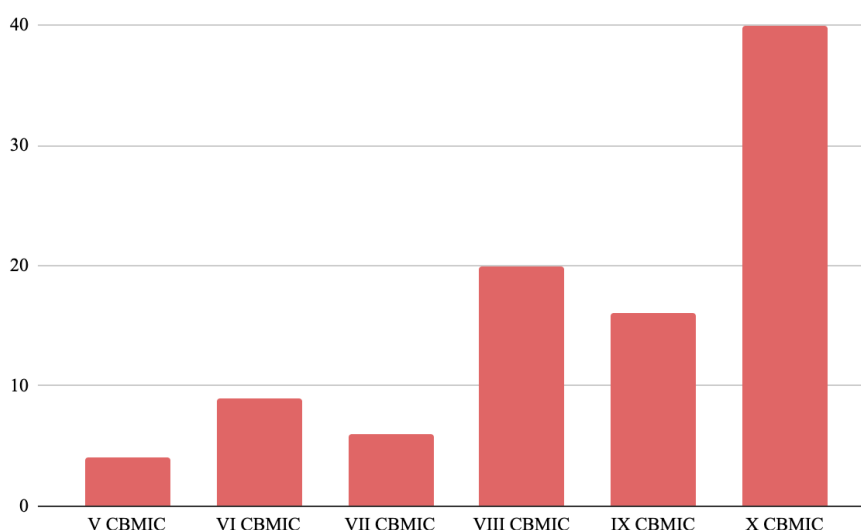
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 PRODUÇÕES CIENTÍFICAS EM ENSINO DE MICOLOGIA

A ideação da Sociedade Brasileira de Micologia é atribuída a indivíduos que se dedicavam à micologia médica, os quais constataram que não existia uma comunidade científica da área no Brasil. Tendo em vista que a esta é incumbida a responsabilidade de organizar o congresso, deve-se considerar a possibilidade da ausência de produções sobre educação na primeira edição do congresso ser um reflexo da identidade profissional desses sujeitos. E embora concretize-se na segunda edição do evento o objetivo inicial dos idealizadores de contemplar outros eixos temáticos pertencentes à área, os resumos de educação foram incluídos apenas na quinta realização do congresso.

Desse modo, é perceptível que a quantidade de produções que abordam o ensino de micologia (**Gráfico 01**) nas edições iniciais é ínfima, tendo um aumento abrupto a partir do VIII CBMic. Sendo assim, o número significativo de publicações nas três últimas edições foi um fator decisivo no que cerne a seleção dos anais para a elaboração do presente trabalho, uma vez que o processo de triagem é um aspecto intrínseco da análise de conteúdos. Essas variações podem refletir uma mudança na percepção dos pesquisadores da área no que cerne a imperatividade das pesquisas em ensino de micologia.

Gráfico 01. Quantidade de produções em educação publicadas nos anais do CBMic (2007-2024).



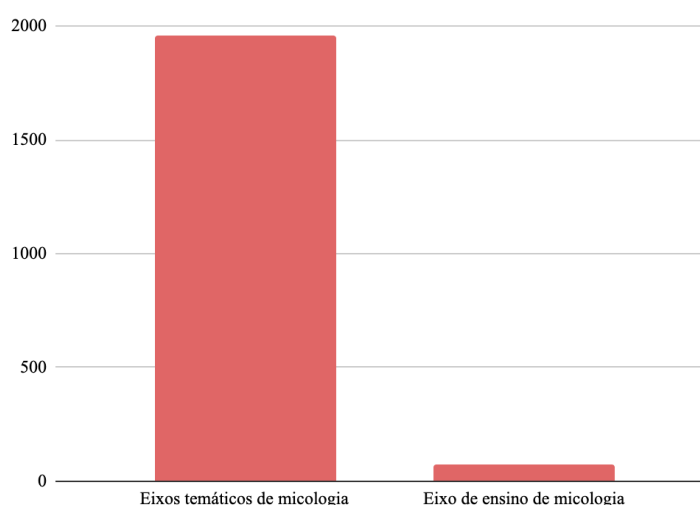
Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Deve-se evidenciar que o ensino pleno dessa temática contribui significativamente para a formação cidadã dos educandos. Dessa forma, o estudo dos fungos pode propiciar o

processo de Alfabetização Científica (AC) que, de acordo com Gomes e Santos (2018, p.1), refere-se à capacidade de compreender e refletir sobre uma questão, utilizando linguagem e instrumentos pertencentes à ciência de modo a promover a participação ativa nas práticas sócio-profissionais. Ademais, a micologia também possibilita a sensibilização dos educandos no que se refere às questões ambientais, especialmente quando esta área é abordada sob a perspectiva da Educação Ambiental (EA), bem como quando encontra-se alicerçada aos preceitos do movimento Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) (Reis *et al.*, 2024).

No entanto, a despeito da existência das potencialidades supracitadas e a premência de pesquisas em educação, disparidades são notáveis no que cerne a quantidade de produções entre os eixos temáticos de micologia e o de ensino (**Gráfico 02**). Desse modo, os anais analisados totalizam 1.959 trabalhos em áreas específicas e apenas 75 materiais que abordam os aspectos educacionais referentes aos fungos.

Gráfico 02. Comparativo entre a quantidade de trabalhos em eixos temáticos específicos de micologia e em ensino publicados nos anais dos VIII, IX e X CBMic (2016-2024).



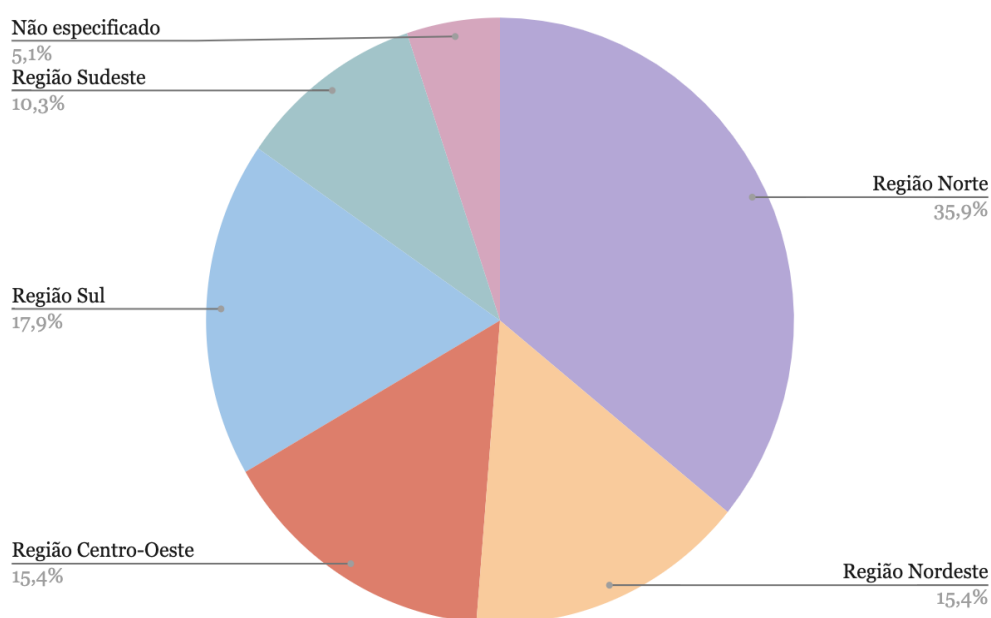
Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Segundo Silva (2015), usualmente as licenciaturas apresentam um Projeto Político Pedagógico do Curso (PPPC) que enfoca em competências e habilidades pertencentes às Ciências Biológicas, desconsiderando as atividades de ensino. Dessa forma, concebe-se um licenciado que apresenta uma formação profissional congruente com as atuações de um bacharel. Essa questão contribui com a dicotomia relatada por Pimenta e Lima (2006) no que se refere aos aspectos teóricos e práticos da docência, uma vez que as vivências da graduação

são imprescindíveis para a construção de uma identidade profissional e do repertório requerido para a superação dos obstáculos cotidianos na prática docente.

Além disso, existem discrepâncias no que se refere às regiões de origem das investigações (**Gráfico 03**). Desse modo, a maior parte das produções em educação são advindas da região norte, correspondendo a 35,9% dos trabalhos. Em contrapartida, a região sudeste corresponde a apenas 10,3% das pesquisas publicadas nos anais dos VIII, IX e X CBMic. No que cerne tais dados, deve-se ressaltar que 5,1% das pesquisas não especificaram a área em que foram desenvolvidas.

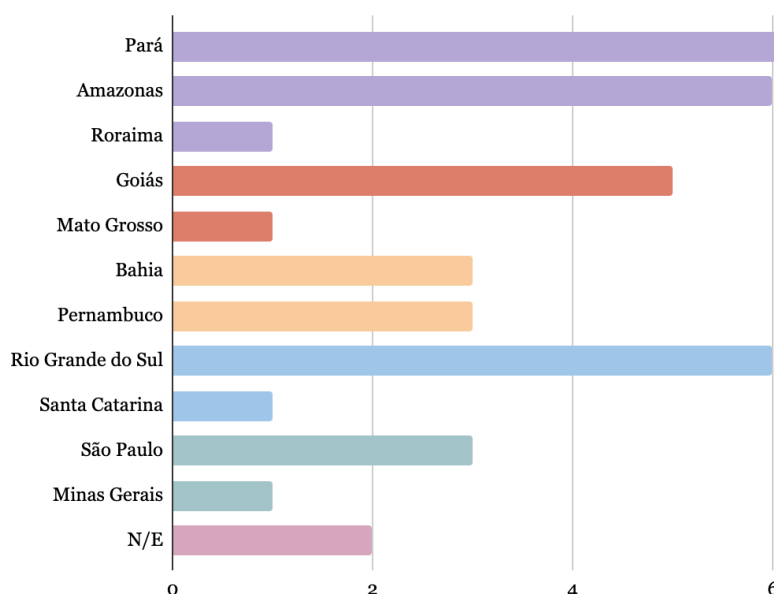
Gráfico 03. Porcentagem de pesquisas em educação publicadas nos anais do CBMic (2016-2024) por região.



Fonte: Dados da pesquisa, 2024..

Em relação à quantidade de trabalhos produzidos por estado (**Gráfico 04**), predominaram pesquisas realizadas no Pará e Rio Grande do Sul. Em contrapartida, Roraima, Santa Catarina, Minas Gerais e Mato Grosso foram as localidades que corresponderam ao menor número de produções. Embora não existam dados suficientes para determinar a razão para esta discrepância, deve-se considerar a possibilidade de que estas reflitam os aspectos culturais intrínsecos no que cerne os grupos étnicos e padrões de imigração.

Gráfico 04. Quantidade de pesquisas em educação publicadas nos anais do CBMic (2016-2024) por estado.



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

É imprescindível que disparidades como esta sejam devidamente analisadas para propiciar a sua superação, considerando o contexto e os recortes de realidade que as permeiam. Afinal, a literatura relata distintos obstáculos relacionados ao ensino de micologia temática no âmbito educacional. A título de exemplo, Reis *et al.*, (2024) assegura que é notável a falta de adesão dos discentes devido a uma abordagem conteudista, bem como um enfoque patogênico que perpetua a concepção errônea de que esses organismos interagem apenas de modo negativo com os demais seres vivos. Portanto, é imperativo que as produções científicas acerca da temática apresentem estratégias que propiciem que os fungos sejam devidamente explorados e caracterizados nas circunstâncias de ensino-aprendizagem, considerando a amplitude dos espaços em que estas ocorrem e os instrumentos que oferecem para fomentar uma aprendizagem significativa.

5.2 MODALIDADES EDUCATIVAS

Dentre as dez produções concernentes aos anais do VIII CBMic, 70% ocorreram no âmbito da educação formal enquanto 30% foram realizadas em espaços não formais. Por sua vez, 80% e 20% dos trabalhos pertencentes ao IX CBMic correspondem, respectivamente, às modalidades educativas formais e não formais. Em contrapartida, no que se refere às pesquisas dos anais do X CBMic, 73,63% equivalem à educação formal, 21,05% foram realizadas em um espaço não formal e 5,26% refere-se à educação informal (**Tabela 02**).

Tabela 02. Frequência absoluta (FA) e relativa (FR) das modalidades educativas exploradas nas pesquisas publicadas nos anais VIII, IX e X CBMic (2016-2024).

MODALIDADES EDUCATIVAS	VIII CBMic		IX CBMic		X CBMic	
	FA (n)	FR (%)	FA (n)	FR (%)	FA (n)	FR (%)
Educação formal	7	70%	8	80%	14	73,68%
Educação não formal	3	30%	2	20%	4	21,05%
Educação informal	-	-	-	-	1	5,26%
TOTAL	10	100%	10	100%	19	100%

Fonte: Dados da pesquisa, 2024

De acordo com Fávero (2007), a Segunda Guerra Mundial ocasionou uma crise no ensino que exigiu dos sistemas educacionais tanto o planejamento para suprir as demandas emergentes, quanto a valorização de experiências não escolares associadas à formação profissional e ao âmbito cultural. Desse modo, originaram-se as distintas modalidades educativas que distinguem-se usualmente de acordo com o espaço em que ocorrem, assim como explicitado por Gohn (2006, p. 28):

A educação formal é aquela desenvolvida nas escolas, com conteúdos previamente demarcados; a informal como aquela que os indivíduos aprendem durante seu processo de socialização - na família, bairro, clube, amigos, etc., carregada de valores e cultura própria, de pertencimento e sentimentos herdados; e a educação não formal é aquela que se aprende “no mundo da vida”, via os processos de compartilhamento de experiências, principalmente em espaços e ações coletivas cotidianas.

Ainda, a autora ressalta que as modalidades de ensino apresentam objetivos e finalidades distintas. Assim, em sua metodicidade, o enfoque da educação formal seriam as temáticas historicamente sistematizadas que possibilitam que o educando atue socialmente enquanto cidadão ativo, propiciando tanto a aprendizagem quanto a titulação para o indivíduo. Por sua vez, a educação informal possibilita a socialização, bem como o desenvolvimento de hábitos e atitudes. Em contrapartida, a educação não formal proporciona ao discente o conhecimento acerca do mundo e as relações sociais que o cercam (Gohn, 2006, p. 29).

A coleta de dados evidencia que as estratégias desenvolvidas pelos docentes para um ensino de micologia atrativo foram majoritariamente concebidas para os espaços educativos formais. Sendo assim, deve-se reconhecer que o processo formativo de uma cidadania ativa mencionado por Gohn (2006, p. 29) ocorre mediante o desenvolvimento de atitudes

alicerçadas nos procedimentos e conceitos adquiridos, permitindo que os educandos atuem sobre as questões que os cercam.

Dessa forma, para que as mudanças supracitadas ocorram, é imprescindível que os espaços escolares comprometam-se em propiciar uma aprendizagem significativa que segundo Ausubel (2003), se concretiza quando os conteúdos apresentados conectam-se com as estruturas mentais existentes. Assim, é essencial que os conhecimentos prévios do educando sejam incorporados e considerados, estimulando o educando a refletir criticamente.

Quando essas questões não são devidamente contempladas na prática docente, ocorre uma aprendizagem mecânica que acontece quando os significados não são adquiridos pelo indivíduo (Moreira, 1997). Esse processo é reforçado por elementos concernentes à educação formal, assim como evidenciado por uma das produções analisadas, a qual objetivou investigar os exercícios de fixação presentes em livros didáticos (**Figura 01**), demonstrando que estes não estimulam a criticidade, ocupando-se em abordar os aspectos conceituais concernentes aos fungos.

Figura 01. Trecho de resumo em educação sobre os exercícios de fixação acerca dos fungos publicado no VIII CBMic.

e 1 aspectos científicos, tecnológicos e sociais. Pode-se concluir que se fazem necessárias questões de fixação que envolvam aspectos não só de caráter conceitual e científico, mas sim que busquem reflexões e entendimentos de caráter social, buscando construir informações significativas e que contribuam para a formação crítica e contextualizada aos educandos, para que, por meio das resoluções dos exercícios presentes nos LDs, o aluno possa dar novo significado ao conhecimento, refletindo acerca das suas respostas. Isso permitiria que o aluno possa se embasar melhor a respeito do conteúdo estudado, contribuindo assim para a aprendizagem significativa.

Fonte: Anais do VIII CBMic, 2016.

Desse modo, requer-se reiterar que o conteúdo de micologia pode ser explorado nas circunstâncias de ensino de maneira significativa, impactando a atitude dos discentes diante das problemáticas que os cercam (Silva *et al.*, 2009), mas a abordagem tradicional e conteudista, bem como a negligência desta temática, constituem obstáculos notáveis que reduzem o ensino dos fungos a memorização de conceitos. Acerca disso, é notável que os instrumentos utilizados durante a prática docente podem perpetuar estas e outras problemáticas que assolam o ensino de micologia. Ainda, as produções que analisam os livros didáticos (LD) atestam distintas questões concernentes à educação que impactam significativamente na multitude de aspectos relacionados às circunstâncias de ensino-aprendizagem.

Desse modo, as pesquisas evidenciam a imprescindibilidade do LD para a concretização da prática docente (**Figura 02**). No entanto, embora existam avanços no que se refere a esse instrumento devido aos critérios adotados para a seleção desse material, as análises demonstram que ainda podem ser encontrados equívocos contextuais, culturais, conceituais nos livros didáticos disponibilizados (**Figura 03**).

Figura 02. Trecho de resumo em educação sobre a importância do livro didático, publicado no VIII CBMic.

Considerando a educação como um dos fatores para a promoção do conhecimento, devemos ressaltar a importância do ensino, valorizando a influência do professor, assim como a utilização do livro didático, considerado o instrumento básico do trabalho pedagógico. Devido a seu importante papel de mediador educacional, os livros didáticos vêm ao longo dos anos se aperfeiçoando, servindo como elemento facilitador do ensino e promoção da saúde. As dermatofitoses são doenças fúngicas que acometem a pele, unhas e cabelos

Fonte: Anais do VIII CBMic, 2016.

Figura 03. Trecho de resumo em educação sobre os déficits do livro didático, publicado no VIII CBMic.

elaborado, introduzindo no ensino uma pedagogia comportamental. Constatou-se que os livros analisados, os quais constituem a principal fonte de estudo e informação de alunos e professores, ainda contém abordagens superficiais e erradas do conteúdo em questão. Poucos são os livros que se tornam facilitadores no processo de construção de um conhecimento científico.

Fonte: Anais do VIII CBMic, 2016.

Tendo em vista que usualmente os livros didáticos são o único material cujo acesso por parte dos educandos é irrestrito, evidencia-se as complexidades concernentes a utilização do LD nas circunstâncias de ensino-aprendizagem. Desse modo, é imperativo que o educador selecione cautelosamente outros recursos para alicerçar sua prática para que esse instrumento não constitua a única fonte de conhecimento, mas atue como um suporte, complementando e guiando o exercício da docência (Bizzo, 2010).

Além disso, tais recursos, quando aliados às metodologias ativas, também podem contribuir para uma aprendizagem significativa. Desse modo, os pesquisadores evidenciam tais potencialidades nas produções analisadas (**Figura 04** e **Figura 05**), atestando que estas abordagens tornam as aulas mais atrativas e propiciam a adesão dos educandos.

Figura 04. Trecho de resumo em educação sobre as contribuições das metodologias ativas, publicado no VIII CBMic.

estudantes no processo de construção do conhecimento sobre os fungos micorrízicos. Este tem sido relatado como um momento privilegiado de exercício de imaginação e fonte de prazer no aprendizado. Dessa forma, devem-se buscar caminhos com aspectos mais adequados para o ensino dos fungos, provocando mudanças atitudinais e metodológicas em sala de aula.

Fonte: Anais do VIII CBMic, 2016.

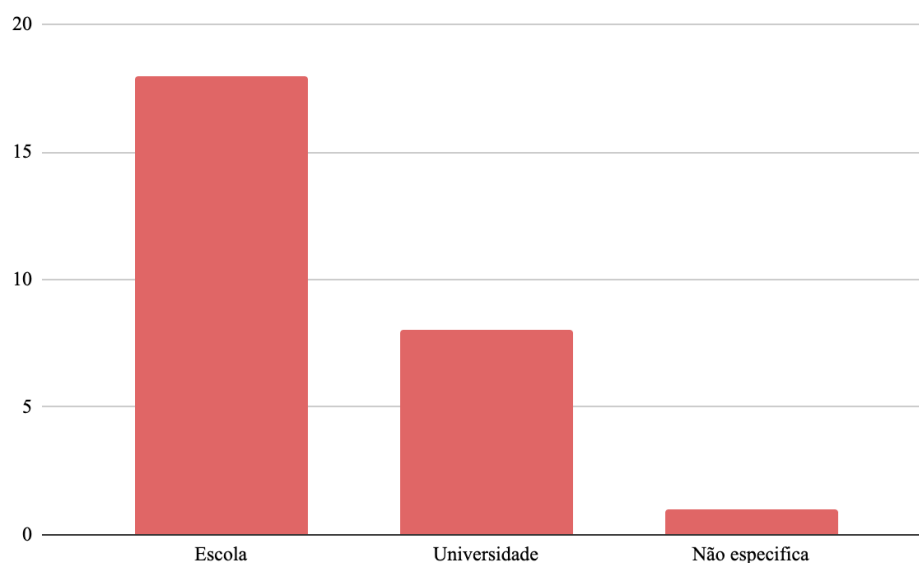
Figura 05. Trecho de resumo em educação sobre as potencialidades das metodologias ativas, publicado no VIII CBMic.

O método de ensino tradicional, apenas o professor é detentor do conhecimento e compete ao estudante ter uma postura passiva, de ouvinte, e no âmbito das aulas. Entretanto, no modo inovador de ensino, o desenvolvimento de materiais didáticos e novas metodologias de ensino, permite que o conhecimento deixe de ser abstração e passa a ser algo concreto, para competir com tecnologias, como o *smartphone*, tornando os alunos ativos e as aulas mais atrativas. O presente trabalho tem o objetivo de verificar se os futuros professores de Ciências

Fonte: Anais do VIII CBMic, 2016.

Dentre as 27 pesquisas práticas concernentes à educação formal publicadas nos anais dos VIII, IX e X CBMi, 18 (66,7%) foram realizadas em escolas, 8 (29,6%) ocorreram em faculdades e uma (3,7%) das produções não especificou o espaço que foi explorado durante a sua concretização (**Gráfico 05**).

Gráfico 05. Quantidade de produções em educação publicadas nos anais do CBMic (2007-2024).



Fonte: Dados da pesquisa, 2024..

Assim, é notável que as intervenções práticas concentram-se significativamente em espaços pertencentes à educação básica, sendo imprescindíveis para a superação das distintas problemáticas que assolam tanto essa etapa quanto a micologia. No entanto, também é imperativo que esforços sejam direcionados ao ensino superior que assim como atestado por Hundzinski e Thomé (2020), requer esforços constantes de aprimoramento e técnicas congruentes com o nível cognitivo dos universitários de modo a propiciar que estes discentes participem integralmente do seu aprendizado, incorporando no referido processo suas vivências e motivações.

Uma quantidade significativa das produções existentes nos anais analisados explora o âmbito da educação não formal. Embora a caracterização desta modalidade educativa seja uma questão complexa, Gohn (2014) a define como um processo pedagógico, cultural e sociopolítico de formação para a cidadania, além de englobar os aspectos que envolvem as interações estabelecidas entre os indivíduos em sociedade. Além disso, a educação não formal apresenta uma estrutura e sistematização distintas das escolares, divergindo no que se refere à não fixação de tempos e locais para sua realização, bem como na flexibilidade de adaptação dos conteúdos de acordo com as características dos grupos (Afonso, 1992). Portanto, essa modalidade se concretiza em espaços educativos situados em territórios que acompanham trajetórias de vida, nos quais existem processos interativos intencionais (Gohn, 2006, p. 29).

Concernente ao ensino de ciências e biologia, Barzano (2008) atesta que a maioria das atividades realizadas no âmbito da educação não formal ocorrem em museus, ambientes que apresentam uma especificidade em seus aspectos constituintes, nomeadamente tempo, lugar, relevância dos objetos e linguagem (Van Praet e Poucet, 1992; Marandino, 2005). Além disso, o discurso expositivo manifestado trata-se de uma recontextualização dos aspectos educacional, científico e museal (Marandino, 2005). Desse modo, em tais espaços as coleções, os objetos, constituem o cerne que delimitam o tempo, espaço e linguagem que se materializam durante as exposições (Belcher, 1992).

Moraes (2003, p. 3) assegura que a estruturação dos ambientes escolares tradicionais limita os educandos, induzindo uma aprendizagem mecânica:

Numa tentativa de síntese, podemos dizer que a escola continua limitando as crianças ao espaço reduzido de suas carteiras, imobilizando-as em seus movimentos, silenciando-as em suas falas, impedindo-as de pensar e sentir. Em vez dos processos interativos de construção do conhecimento, continua exigindo memorização, repetição, cópia, dando ênfase ao conteúdo, ao resultado, ao produto, recompensando o seu conformismo, a sua 'boa conduta', punindo 'erros' e suas tentativas de liberdade e expressão.

Em contrapartida, ambientes não formais são sistematizados de modo a propiciar as interações, a base do intercâmbio de experiências, as quais são indispensáveis para a concretização de uma aprendizagem significativa, além de proporcionar aos envolvidos a autonomia e protagonismo no processo de construção de conhecimento. Os relatos dos pesquisadores (**Figura 06**) acerca das investigações realizadas em museus evidenciam as potencialidades desses espaços, incluindo para o ensino dos fungos.

Figura 06. Trecho de resumo em educação acerca das visitas do público infantil aos museus, publicado no VIII CBMic.

significativas entre fatos e conceitos. Os resultados obtidos são os mais satisfatórios possíveis, as crianças são bem receptivas, ficam bastante estimuladas, questionam, tiram dúvidas, brincam e o mais importante, aprendem. O Espaço Ciência Micológica estimula a curiosidade científica das crianças e propicia oportunidades de aproximação da micologia, por meio da educação científica, envolvendo interação e interatividade, além de se constituir em campo de pesquisa e extensão.

Fonte: Anais do VIII CBMic, 2016.

Sendo assim, evidencia-se que a natureza das circunstâncias de ensino-aprendizagem propicia que tais processos perpassem os limites da sala de aula, se concretizando em uma multitude de ambientes e esferas sociais. Dessa forma, é imprescindível ressaltar que além dos museus, os espaços naturais podem ser explorados em circunstâncias educativas não formais. Uma das pesquisas publicadas nos anais do X CBMic, relata o impacto de uma aula de campo no aprendizado de micologia de uma turma do ensino superior (**Figura 07**).

Figura 07. Trecho de resumo em educação sobre as aulas de campo, publicado no X CBMic.

para transporte ao Laboratório de Micologia do CBio/UFRR. Dentre os resultados obtidos, segundo os discentes: "foi o primeiro contato com estes organismos no ambiente", "colocamos em prática os conhecimentos teóricos de registro fotográfico, coleta, armazenamento e identificação", "observamos as diferentes características morfológicas", "tem mais um grupo com importância ecológica além de plantas e animais", "há imensa diversidade de tamanho, cores e formas", "como biólogo, quando no campo, não percebia a existência do grupo em si", "conhecer a diversidade por meio do estudo morfológico ao manusear". Como conclusão, destaca-se que os alunos esclareceram aos guias das trilhas que cogumelo não é planta e que os exercícios do campo ao laboratório refletiram no melhor entendimento dos alunos sobre macrofungos, sendo um incentivo a futuros micólogos, além da disseminação do termo "Funga" para o despertar de ações de conservação e micoturismo.

Fonte: Anais do IX CBMic, 2019.

Segundo Rickinson (2006), evidências substanciais atestam que aulas de campo adequadamente planejadas e efetivamente retomadas em sala de aula permitem que os educandos desenvolvam habilidades e conhecimentos que agreguem valor às suas experiências no âmbito formal de educação. Portanto, essa estratégia de ensino proporciona os elementos necessários para uma aprendizagem significativa, considerando que as atividades de campo coadunam os aspectos teóricos e práticos conforme propiciam que os discentes

explorem a realidade que os cerca, estabelecendo correlações com as questões do seu cotidiano e assumindo o protagonismo na construção do seu conhecimento.

Sendo assim, essa mudança na dinâmica das circunstâncias de ensino-aprendizagem, nomeadamente no que se refere ao abandono da conduta passiva historicamente reforçada aos educandos, resulta em um processo educacional que, de acordo com Masson *et al.* (2012), é autogerado, autoconduzido e auto sustentado.

Por sua vez, a única produção que explora a educação informal em micologia pertence ao X CBMic. A referida pesquisa discorre acerca da utilização de tirinhas para divulgar informações acerca dos fungos micorrízicos por meio das redes sociais. Concernente a isso, os autores evidenciam que se trata de um recurso atrativo cujas características propiciam o acesso de públicos diversos ao conhecimento científico (**Figura 08**).

Figura 08. Trecho de resumo em educação acerca do uso das tirinhas, publicado no X CBMic.

científico para uma linguagem acessível e de fácil compreensão. A utilização de tirinhas é um recurso didático atrativo no ensino e a divulgação em redes sociais permitem alcançar diversos públicos de uma forma acessível. Com

Fonte: Anais do X CBMic, 2024.

De acordo com Mandolini e Serrano (2021), a utilização da arte em contextos educacionais, potencializa o desenvolvimento e apura a imaginação, sensibilidade e a percepção que contribuem para o despertar da consciência social e cidadã do indivíduo. Sendo assim, os comentários ressaltados pelos autores (**Figura 09**) demonstram que as tirinhas possibilitaram a sensibilização do público no que cerne os fungos micorrízicos.

Figura 09. Trecho de resumo de educação sobre os comentários acerca da tirinha, publicado no X CBMic.

(153), salvamentos (48), alcance (709), visitas ao perfil (105) e seguidores (83). De forma geral, os comentários foram positivos e os conteúdos bem apreciados, destacando que as tirinhas despertam grande interesse. Destacamos alguns comentários que traduzem a percepção dos seguidores sobre o conteúdo: "Maravilhosa a tirinha. Estou até com vontade de estudar micorriza", "Me encanta. Así le puedo explicar a mis sobrinos", "Realmente excelente, gracioso ya la vez gran verdad!" e "wonderous". Nos comentários percebemos que a nossa estratégia de

Fonte: Anais do X CBMic, 2024.

Dessa forma, requer-se evidenciar que a educação informal trata-se de uma modalidade que abarca circunstâncias de ensino que não são passíveis de serem enquadradas nas demais classificações, e que envolvem quaisquer contextos políticos, econômicos e sociais que apresentam efeitos educativos (Gonçalves, 2015, p. 439). Tendo em vista que a vivência em sociedade implica em um processo contínuo de aprendizagem, o âmbito informal

propicia o contato com um repertório singular de suma importância para a inserção do indivíduo enquanto um componente ativo de sua comunidade. Segundo Gaspar (2002, p. 172):

[...] a vida cotidiana sempre exigiu muito mais do que o conhecimento dos saberes apresentados formalmente nas disciplinas escolares. Há muito mais a aprender e desde muito cedo: a língua materna, tarefas domésticas, normas de comportamento, rezar, caçar, pescar, cantar e dançar [...]. E, para tanto, sempre existiu, também desde muito cedo, uma educação informal, a escola da vida, de mil milênios de existência.

Sendo assim, considerando que o conhecimento concebido por meio do senso comum é um aspecto intrínseco desse âmbito educacional, é imperativo que essa modalidade educativa seja devidamente abordada nas pesquisas em ensino tanto para a valorização dos conhecimentos prévios dos educandos, quanto para a desconstrução de percepções errôneas. Afinal, segundo Piaget (1987) a construção do conhecimento ocorre mediante o desequilíbrio cognitivo suscitado pela reorganização das estruturas mentais e para que isso se concretize, é imprescindível considerar as concepções dos discentes.

Desse modo, as questões supracitadas ilustram a estima de cada modalidade educativa no concernente a formação do educando nos distintos âmbitos que o constituem enquanto indivíduo. Esse fato é expresso por Moran (2017), quando este assegura que os processos de aprendizagem são vivos, contínuos e sistêmicos, devendo apresentar modelos abertos que possibilitem a incorporação de situações intencionais e informais. Portanto, evidencia-se que percepções coincidentes com as de Marques (2002) e Rocha (2008) no que se refere a redução da educação científica ao espaço escolar requerem reconsideração, principalmente no tocante às ciências naturais uma vez que o objeto de estudo destas permeia o cotidiano dos discentes.

5.3 PÚBLICO-ALVO

A subseção anterior evidenciou que as circunstâncias de ensino-aprendizagem podem ocorrer em distintos âmbitos, tratando-se de um processo de natureza contínua que permeia a vida do indivíduo. Além disso, é imprescindível ressaltar que as características concernentes a determinados elementos que constituem tais situações são variáveis e requerem adaptações para adequar-se às peculiaridades do público envolvido. Em relação aos anais referentes aos VIII e IX CBMic as pesquisas voltadas para o ensino fundamental correspondem a 30% das produções, enquanto que no X CBMic predominaram trabalhos voltados para o público em geral (**Tabela 03**).

Tabela 03. Frequência absoluta (FA) e relativa (FR) do público para o qual destinaram-se às pesquisas em educação publicadas nos anais VIII, IX e X CBMic (2016-2024).

PÚBLICO-ALVO	VIII CBMic		IX CBMic		X CBMic	
	FA (n)	FR (%)	FA (n)	FR (%)	FA (n)	FR (%)
Educação Infantil	1	10%	-	-	-	-
Ensino Fundamental	3	30%	3	30%	3	15,78%
Ensino Médio	2	20%	2	20%	4	21,05%
Ensino Superior	1	10%	4	40%	4	21,05%
Público Geral	1	10%	1	10%	5	26,31%
Não especifica	2	20%	-	-	3	15,78%
TOTAL	10	100%	10	100%	19	100%

Fonte: Dados da pesquisa, 2024

De acordo com a sistematização disposta na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), promulgada em 20 de dezembro de 1966, o ensino infantil, fundamental e médio constituem a etapa da educação básica, cuja finalidade é desenvolver o educando, garantindo-lhe a formação e os meios indispensáveis para o exercício profissional e da cidadania, além de estabelecer os princípios tanto para uma administração consistente quanto para a ideação e aplicação de ações políticas efetivas.

A educação infantil foi o enfoque de apenas uma produção em ensino pautada na ludicidade (**Figura 10**), que objetivou estimular esses indivíduos a observarem a realidade concreta do mundo micológico.

Figura 10. Trecho de resumo em educação sobre o ensino de micologia para o público infantil, presente nos anais do VIII CBMic.

Ciência Micológica. Neste Espaço há um cantinho infantil com vários elementos destinados às crianças: a "História do senhor Cogumelo"; desenhos dos fungos para colorir; massa de modelar para realizar reproduções dos fungos conidiais; teatro de fantoches que trazem informações, benefícios e malefícios dos fungos; cartilhas em quadrinhos; enfim, um ambiente aconchegante e adequado ao público alvo. Assim, em visitas ao Espaço

Fonte: Anais do VIII CBMic, 2016.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) assegura que essa etapa educacional deve apresentar práticas pedagógicas cujos eixos estruturantes sejam as interações e

brincadeiras, uma vez que a aprendizagem das crianças ocorre mediante tais circunstâncias. Desse modo, uma metodologia lúdica possibilita o intercâmbio de vivências por meio de processos naturais e conhecidos pelas crianças, de acordo com Winnicott (1975):

[...] as crianças brincam com mais facilidade quando a outra pessoa pode e está livre para interagir e participar da brincadeira, é justamente nessa área de superposição entre o brincar da criança e o brincar da outra pessoa (o professor, por exemplo) que se apresentam as infinitas possibilidades de introduzir trocas e experiências enriquecedoras.

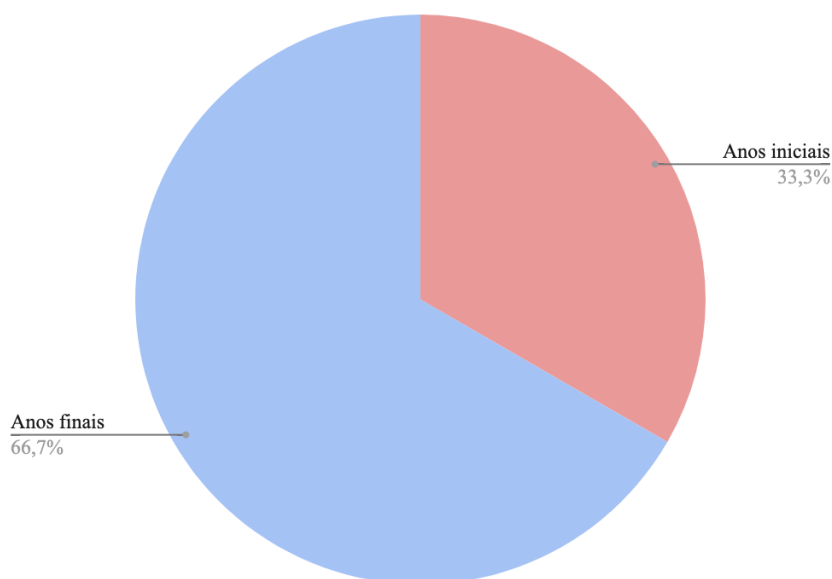
Por sua vez, uma das pesquisas voltadas para os anos iniciais do ensino fundamental também explorou a referida abordagem. Assim, requer-se ressaltar que essa etapa, com duração de nove anos, é a mais extensa da educação básica. Tradicionalmente, encontra-se subdividida em anos iniciais e finais, uma sistematização explorada pela BNCC para delimitar os aspectos teórico-metodológicos de acordo com as características cognitivas dos referidos grupos.

Considerando que o documento supracitado atesta que os anos iniciais do ensino fundamental representam uma transição da educação infantil, a utilização ludicidade encontra-se consonante com essa percepção, promovendo um aprendizado que articula as experiências previamente vivenciadas em âmbito escolar, progressivamente incorporando novas maneiras de perceber o mundo e os fenômenos que os permeiam. Ainda, a BNCC estabelece que os fungos são abordados no quarto ano ao discorrer-se acerca da participação dos microrganismos no processo de decomposição da matéria e na produção de combustíveis.

Em contrapartida, os anos finais apresentam uma maior complexidade tendo em vista que requerem que os discentes apropriem-se da multitude de lógicas de organização dos conhecimentos concernentes às áreas, com o contexto destas sendo um espaço de retomada e ressignificação das aprendizagens com o intuito tanto ampliar o repertório do educando (Brasil, 2017). Desse modo, os fungos são tradicionalmente detalhados no sétimo ano objetivando a caracterização e classificação desses organismos.

Sendo assim, verifica-se que nove pesquisas relatam atividades realizadas no âmbito do ensino fundamental publicadas nos anais do VIII, IX e X CBMic. Dentre as quais, três (33,3%) das produções analisadas ocorreram nas etapas iniciais, enquanto seis (66,7%) foram concretizadas nos anos finais (**Gráfico 06**).

Gráfico 06. Porcentagem das pesquisas em educação desenvolvidas nos anos iniciais e finais do ensino fundamental nos anais dos VIII, IX e X CBMic (2016-2024)



Fonte: Dados da pesquisa, 2024..

Concernente a esses dados, é perceptível a existência de uma discrepância quando compara-se a quantidade de pesquisas realizadas em cada uma das subdivisões constituintes do ensino fundamental, com a predominância dos anos finais nas produções podendo ser resultante dos os aspectos formativos dos licenciados em Ciências Biológicas, uma vez que essa etapa corresponde ao campo de atuação destes profissionais no ensino fundamental.

Além disso, pode refletir a ampla utilização dos livros didáticos. Dessa forma, assim como explicitado anteriormente, a sistematização do LD propicia que essa temática seja abordada tradicionalmente no sétimo ano em circunstâncias nas quais os distintos reinos biológicos estão sendo devidamente caracterizados no que cerne os seus aspectos morfológicos e taxonômicos.

Os impactos do referido artefato são indubitáveis, considerando que os livros didáticos são os instrumentos mais explorados na concretização das circunstâncias de ensino-aprendizagem, não obstante os aspectos deficitários destes, os quais são extensivamente relatados na literatura (Güllich *et al.*, 2014). Sendo assim, há uma variação no modo como são utilizados pelos educadores e como atesta Delizoicov (1995), existem tanto docentes que usam exclusivamente o LD enquanto recurso didático quanto aqueles que se esforçam para desprender suas práticas destes materiais. De acordo com Echeverría, Mello e Gauche (2010), é notável que na atualidade os preceptores não o consideram como o único

recurso existente nas escolas. Ainda assim, trata-se do instrumento mais acessível, principalmente para os educandos devido a existência de políticas de distribuição e avaliação (Lajolo, 1996).

No que se refere ao ensino médio, as pesquisas apresentaram enfoques e estratégias diversas. Em uma das produções, os autores aplicaram um questionário com o intuito de identificar as lacunas presentes no ensino de micologia nessa etapa, com os dados obtidos evidenciando tanto respostas corretas (**Figura 11**) que rompem paradigmas da área, quanto errôneas demonstrando que ainda existem equívocos acerca dos fungos que foram perpetuados (**Figura 12**).

Figura 11. Trecho de resumo em educação que ressalta as respostas corretas dos educandos, publicado no X CBMic.

alunos com idades entre 15 e 17 (53,3 %) e 17 e 19 (37,1 %) anos. Ao serem solicitados a citar quatro palavras relacionadas aos Fungos, as mais mencionadas foram "doenças", "bolores" e "mofos". Ainda assim, 67,7 % dos entrevistados discordaram da afirmação "Os fungos acarretam apenas malefícios aos seres humanos", demonstrando que embora comumente relacionados a aspectos negativos, grande parte tem conhecimento das aplicabilidades econômicas e ecológicas de indivíduos do Reino. Ainda, 74,2 % dos entrevistados responderam corretamente acerca da contribuição dos fungos na decomposição de matéria orgânica. Os estudantes também foram indagados sobre as

Fonte: Anais do X CBMic, 2024.

Figura 12. Trecho de resumo em educação evidenciando lacunas no ensino de micologia, publicado no X CBMic.

candidíase, aspergilose e dermatofitose, enquanto, 35,5 % relacionou erroneamente estes organismos à malária, dengue e tuberculose. Quando indagados sobre os principais tipos de fungos e suas características distintivas, 82,3 % dos estudantes acertaram ao mencionar os bolores, as leveduras e os cogumelos como exemplos de indivíduos do Reino Fungi. Enquanto 17,8 % dos estudantes responderam erroneamente, associando os fungos a bactérias, parasitas e plantas. Ainda, grande parte respondeu desconhecer nomes populares e/ou científicos de Fungos, com apenas dois

Fonte: Anais do X CBMic, 2024.

Sendo assim, investigações dessa natureza evidenciam a imprescindibilidade de esforços contínuos direcionados ao âmbito educacional, particularmente no que cerne temáticas usualmente negligenciadas, como os fungos. Nessa perspectiva, os autores atestam que almejam que tais dados suscitem reflexões e pesquisas decorrentes que propiciem um ensino de qualidade, incentivando tanto a divulgação quanto a alfabetização científica (**Figura 13**).

Figura 13. Trecho de resumo em educação que ressalta o objetivo do estudo, publicado no X CBMic.

participantes (3,24 %) mencionando "Champignon". Pesquisas como a do presente trabalho pretendem investigar lacunas presentes no Ensino de Micologia e incentivar a divulgação científica da temática na educação básica. Ainda, a expectativa é que as reflexões decorrentes desta pesquisa alimentem esforços contínuos na promoção da excelência no ensino e incentivo à alfabetização científica.

Fonte: Anais do X CBMic, 2024.

As práticas investigativas são uma das estratégias que contribuem para a concretização do processo de alfabetização científica. Segundo Vasconcelos (1992), atividades desta natureza ocorrem mediante ações pedagógicas planejadas que propiciam a interação sujeito objeto através da participação ativa no processo de construção do conhecimento. Em uma das pesquisas concernentes ao ensino médio, o exercício centrou-se no monitoramento da decomposição dos excrementos (**Figura 14**), com os autores evidenciando as potencialidades de experimentos dessa natureza (**Figura 15**).

Figura 14. Trecho de resumo em educação relatando as etapas de uma prática investigativa, publicado no VIII CBMic.

24 estudantes de uma turma da 3ª série do Ensino Médio de uma escola da rede pública de Goiânia/GO. A atividade teve início a partir de questionamentos a fim de provocar a turma a reflexões sobre o assunto a ser investigado; em seguida, os estudantes foram convidados a elaborar perguntas; por fim, foi proposta uma atividade investigativa experimental que pudesse auxiliá-los a responder às perguntas geradas. Considerando as questões formuladas, a atividade foi fundamentada em monitorar o processo de decomposição de excrementos de cavalo e a influência da umidade e da esterilização prévia. Ao fim das observações, os dados obtidos foram

Fonte: Anais do VIII CBMic, 2016.

Figura 15. Trecho de resumo em educação evidenciando as potencialidades de práticas investigativas, publicado no VIII CBMic.

permitindo uma conclusão conjunta. A atividade permitiu ampliar as possibilidades de aprendizagem, ao valorizar o conhecimento prévio dos estudantes, promover a coletividade, a interatividade e a troca de conhecimentos, além de tornar os estudantes atores na construção do seu conhecimento e promover a extrapolação e aplicação dos conhecimentos adquiridos em diferentes situações do cotidiano.

Fonte: Anais do VIII CBMic, 2016.

Desse modo, ocorre a articulação entre teoria e prática, um processo dinamizado pelo ensino investigativo e participação ativa do educando, permitindo que esse sujeito argumente, construa hipóteses, compare ideias e sistematize as informações para chegar em uma conclusão (Sasseron e Carvalho, 2007). Ainda, ao incorporar o conhecimento prévio do discente nas circunstâncias de ensino-aprendizagem, a ruptura com o senso comum é possibilitada de forma a permitir a sua substituição pelos preceitos científicos. Afinal, assim

como atestado por Lopes (1999, p. 124-125): “[...] o conhecimento comum acaba por se constituir em um obstáculo epistemológico ao conhecimento científico, [...]”.

Similarmente, as pesquisas realizadas no âmbito do ensino superior averiguaram as potencialidades de metodologias ativas. Em uma das produções, avaliou-se a aprendizagem e a perspectiva dos educandos acerca de tais estratégias revelando que apesar dos resultados satisfatórios no concernente ao processo de aprendizado (**Figura 16**), os discentes apresentavam uma preferência por uma abordagem tradicional (**Figura 17**).

Figura 16. Trecho de resumo em educação relatando os resultados satisfatórios das metodologias ativas, publicado no IX CBMic.

disciplina (glossário, estudo das lesões, filme, jogos, entre outros) e nos conhecimentos obtidos, abrangendo perguntas referentes a morfologia dos agentes etiológicos, aspectos clínicos, diagnóstico e tratamento das patologias. Nos resultados quanto ao conhecimento em Micologia Médica acima de 50% acertaram mais de 60% das questões. Quanto a contribuição das metodologias utilizadas para o aprendizado, 86,1% concordam que os métodos

Fonte: Anais do IX CBMic, 2019.

Figura 17. Trecho de resumo em educação discorrendo acerca da impopularidade das metodologias ativas, publicado no IX CBMic.

metodologias ativas, consideradas apenas como complementares por 97,22% dos discentes. As metodologias ativas utilizadas são bem aceitas pelos alunos sendo avaliadas pelos mesmos como recursos que influem positivamente no processo de ensino de aprendizagem, porém a maior parte ainda prefere metodologias tradicionais, isto pode estar relacionado ao fato de os discentes estarem habituados a métodos tradicionais que não necessitam de interferência ou participação ativa dos mesmos.

Fonte: Anais do IX CBMic, 2019.

Embora a investigação não detalhe as abordagens utilizadas no decorrer do componente curricular, é imprescindível reafirmar que as estratégias aplicadas nas circunstâncias educacionais no âmbito do ensino superior devem, entre outros aspectos, ser compatíveis com o nível cognitivo desses sujeitos, além de incorporar suas motivações e vivências (Hundzinski e Tomé, 2020). Desse modo, é imperativo que as metodologias ativas sejam devidamente adaptadas e aplicadas, respeitando as singularidades dos participantes e proporcionando o aporte teórico necessário para uma aprendizagem significativa.

Ademais, podem ser realizadas atividades que propiciam intercâmbios de conhecimentos e vivências com o público geral. Em uma das produções, relata-se uma extensão universitária que objetivou possibilitar que os visitantes visualizassem os fungos isolados de um jardim. Exposições dessa natureza, permitem a desmistificação e disseminação do saber científico para público geral, algo que foi exitosamente alcançado uma vez que o

relato dos autores demonstra que ocorreu uma sensibilização dos participantes acerca da imprescindibilidade desses organismos para a manutenção da vida na Terra (**Figura 18**).

Figura 18. Trecho de resumo em educação relatando a sensibilização acerca da importância dos fungos, publicado no X CBMic.

deram 9, e 3,7% (n = 4) deram nota 8. Nas questões abertas, ficou claro o impacto positivo do layout e da qualidade das amostras/informações prestadas. Alguns relataram nunca ter imaginado a diversidade de fungos existente e sua importância para o equilíbrio e sobrevivência na Terra.

Fonte: Anais do X CBMic, 2024.

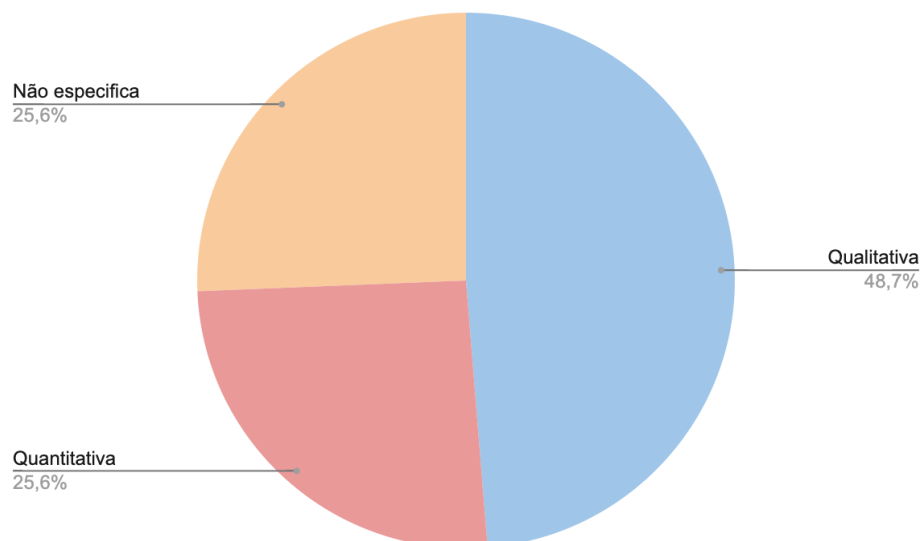
Dessa forma, evidencia-se a veracidade das afirmações de Pontes *et al.* (2009, p. 53) de que as universidades não devem se restringir aos aspectos teórico-técnicos referentes à formação profissional dos educandos, possibilitando que os discentes aprendam a conhecer, conviver, fazer e ser. Ainda, os autores afirmam que de tal maneira, as circunstâncias de ensino-aprendizagem contemplam a integralidade do processo formativo, distanciando-se das metodologias tradicionais historicamente impostas, as quais são centradas no conhecimento do preceptor.

Além disso, permite o desenvolvimento de habilidades e competências que usualmente não são estimuladas em circunstâncias formais de ensino como a desenvoltura na comunicação com públicos diversificados e distintos daqueles pertencentes ao âmbito acadêmico (Degreas; Katakura, 2009; Muscio, 2011; Laursen *et al.*, 2012; Matthews, 2012). Sendo assim, é perceptível que as atividades dessa natureza contribuem significativamente tanto para a divulgação do conhecimento científico, permeando-o na sociedade, quanto para a concretização de formação universitária holística.

5.4 ABORDAGENS DAS PESQUISAS

Os dados concernentes às abordagens utilizadas nas pesquisas são imprescindíveis para a caracterização das produções, além de constituírem um aspecto significativo da metodologia científica. Sendo assim, esta subseção objetiva apresentar tais elementos tendo em vista a sua relevância. Nessa perspectiva, considerando os materiais analisados, atesta-se a predominância de pesquisas de natureza qualitativa (**Gráfico 07**).

Gráfico 07. Porcentagem das abordagens de pesquisa nas produções em educação publicadas nos anais dos VIII, IX e X CBMic (2016-2024)



Fonte: Dados da pesquisa, 2024..

Desse modo, é relevante especificar que apenas nos anais referentes ao IX CBMic se realizou majoritariamente pesquisas quantitativas, as quais corresponderam a 50% das produções (**Tabela 04**).

Tabela 04. Frequência absoluta (FA) e relativa (FR) das abordagens das pesquisas exploradas nas produções em educação dos anais VIII, IX e X CBMic (2016-2024).

ABORDAGEM DA PESQUISA	VIII CBMic		IX CBMic		X CBMic	
	FA (n)	FR (%)	FA (n)	FR (%)	FA (n)	FR (%)
Qualitativa	6	60%	1	10%	12	63,15%
Quantitativa	-	-	5	50%	5	26,31%
Não específica	4	40%	4	40%	2	10,52%
TOTAL	10	100%	10	100%	19	100%

Fonte: Dados da pesquisa, 2024

Minayo (2000) considera que a pesquisa trata-se do caminho sistemático que se propõe a indagar e compreender o objeto de estudo, elucidando os problemas da vida

cotidiana mediante as relações existentes entre os aspectos teóricos e práticos. Ainda, o processo investigativo apresenta elementos bem definidos que foram diretamente influenciados pelas transformações que indubitavelmente ocorreram na ciência.

Auguste Comte (1849) publicou *Discurso sobre o espírito positivo*, suscitando em uma corrente de pensamento denominada de positivismo, caracterizada pela percepção de que a realidade constitui um elemento isolado de modo que os esforços devem concentrar-se em conhecê-la mediante o único meio possível, os sentidos (Sampieri, Callado e Lucio, 2013). Essa percepção suscita em um processo investigativo pautado em dados exatos e objetivos característicos da abordagem quantitativa que, de acordo com Haguette (1992, p. 63), “(...) supõem uma população de objetos de observação comparável entre si.”

Sendo assim, as pesquisas quantitativas objetivam a compreensão da realidade mediante o estudo da relação existente entre variáveis. Segundo Silva e Simon (2005), essa abordagem é utilizada quando as qualidades do objeto analisado são conhecidas, ou seja, requerem um problema bem definido. Usualmente, esse método é utilizado em estudos de ciências exatas ou naturais, os quais usualmente são pautados em números e procedimentos estatísticos, embora Leite (2008, p. 99) ressalte que as ciências sociais, por vezes os utilizam, sobretudo em análises sociométricas e econométricas.

No que cerne as pesquisas quantitativas nas ciências sociais, Minayo (1990, p.30) argumenta que:

(...) a grande questão em relação à quantificação na análise sociológica é a sua possibilidade de esgotar o fenômeno social. Corre-se o risco de que um estudo de alto gabarito do ponto de vista matemático ou estatístico, em que toda a atenção se concentre na manipulação sofisticada dos instrumentos de análise - portanto, competente do ponto de vista estatístico - despreze aspectos essenciais da realidade. E muitas vezes teremos uma ‘resposta exata’ para ‘perguntas erradas ou imprecisas’.

Todavia, um enfoque quantitativo devidamente aplicado em pesquisas realizadas no âmbito permite que problemáticas sejam analisadas sob uma perspectiva distinta, propiciando uma riqueza de informações, detalhamento e maior fidedignidade interpretativa acerca da questão investigada (Minayo, 2016, p. 22). Em relação a educação, Grácio e Garutti (2005) atestam a imprescindibilidade de incorporar a quantificação com a referida área, pois isso possibilita uma concepção ampla acerca das dificuldades existentes em nossa realidade, além de fortalecer os argumentos e produzir indicadores importantes para as análises qualitativas.

Novaes, Passos e Gonçalves (2022) averiguaram que as produções em educação carecem de pesquisas com enfoque quantitativo, sendo perceptível a predominância de abordagens qualitativas, possivelmente por propiciar uma análise contextualizada dos dados

uma vez que, segundo Haguette (1992, p. 63), os “(...) os métodos qualitativos enfatizam as especificidades de um fenômeno em termos de suas origens e de sua razão de ser”.

A emergência de abordagens qualitativas é resultante do surgimento do pós-positivismo. Essa corrente de pensamento considera que o pesquisador, por encontrar-se inserido no contexto analisado, influencia o seu objeto de estudo com seus valores (Sampieri, Callado e Lucio, 2013). Desse modo, de acordo com Marconi e Lakatos, (2011, p. 269), tais pesquisas efetuam análises e interpretações acerca dos elementos intrínsecos que permeiam os fenômenos estudados de modo a descrever a complexidade do comportamento humano, fornecendo uma perspectiva detalhada acerca das investigações, hábitos, atitudes, tendências de comportamento, entre outros aspectos subjetivos envolvidos na pesquisa (Marconi e Lakatos, 2011, p. 269; Soares, 2019).

Além disso, as abordagens qualitativas apresentam a potencialidade de exprimir as significações dos fenômenos sociais, abrandando o distanciamento entre as teorias e dados, bem como entre os contextos e ações que constituem os sistemas complexos que permeiam a sociedade (Maanen, 1979, p. 520; Minayo, 2007, p. 24). Portanto, a interpretação, descrição e análise das informações culminam em considerações acerca dos significados pertencentes aos fenômenos analisados (Richardson, 2017).

Considerando que o âmbito educacional é permeado por elementos que não são passíveis às mensurações efetuadas por abordagens quantitativas, a natureza subjetiva das pesquisas qualitativas propiciam a construção de um conhecimento mais amplo e aprofundado uma vez que permite a análise dos aspectos discursivos e comportamentais intrínsecos a educação.

Ademais, Richardson (2017) assegura que esse tipo de pesquisa é notável devido à parcialidade do pesquisador no decorrer do estudo, de maneira que o processo investigativo não encontra-se dissociado dos valores, vieses e interesses que constituem o repertório do pesquisador. Portanto, é premente ressaltar que essa questão não compromete a confiabilidade do estudo, mas implica que o pesquisador enquanto sujeito com uma construção sócio-histórica interage de modo singular com os dados obtidos diante da realidade no qual encontra-se inserido.

Desse modo, as singularidades concernentes às reflexões efetuadas pelo investigador, propiciam a incorporação das questões referentes à realidade nas produções em ensino. Nessa perspectiva, Ludke e André (2012, p. 5) evidenciam que no âmbito educacional a pesquisa qualitativa propicia a compreensão da educação de maneira alicerçada a um contexto sócio-histórico que está sujeito a uma multitude de determinações. Desse modo, o campo de

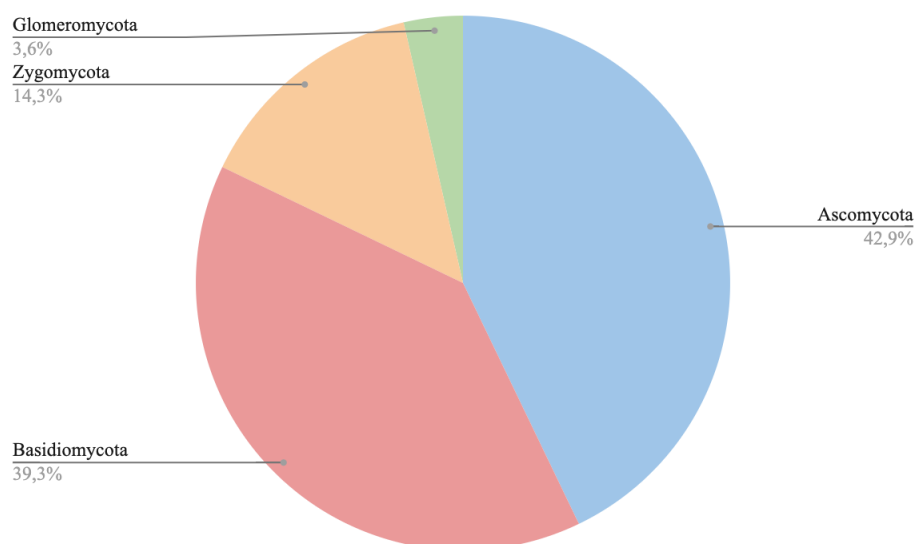
análise da pesquisa qualitativa e as possibilidades de entendimento da realidade estudada são ampliadas (Paiva e Nascimento, 2015, p. 355).

Engels (1978) assegura que em determinados graus de mudanças quantitativas, ocorre subitamente uma conversão qualitativa, assim como evidenciado pela metamorfose no campo científico ocasionada pelo surgimento do pós-positivismo. Desse modo, é perceptível que tais transições refletem o caráter mutável de um conhecimento em contínuo desenvolvimento. Portanto, é imprescindível ressaltar que as divergências existentes entre as abordagens não implicam na necessidade de vilificar um tipo de pesquisa, mas requer a seleção daquele que dialoga devidamente com as questões investigadas.

5.5 FILOS DE FUNGOS E ENFOQUE TEMÁTICO DAS PESQUISAS EM EDUCAÇÃO

O reino Fungi trata-se um grupo taxonômico diverso, de modo que os filos constituintes apresentam singularidades notáveis que devem ser exploradas nas circunstâncias de ensino-aprendizagem. Dessa maneira, se propicia a sensibilização dos educandos acerca da imprescindibilidade de tais organismos. De modo geral, predomina-se nas pesquisas em educação concernentes aos materiais analisados, estratégias que enfocam nos filos Ascomycota e Basidiomycota (**Gráfico 08**).

Gráfico 08. Porcentagem dos filos abordados nas pesquisas em educação publicadas nos anais dos VIII, IX e X CBMic (2016-2024)



Fonte: Dados da pesquisa, 2024..

O filo Ascomycota engloba organismos que apresentam um crescimento hifal, por brotamento ou fissão; parede celular constituída de quitina; septos regularmente intervalados

com poros e corpos de Wöronin; dicariofase, bem como formação de ascomas, ascos e ascósporos (Webster e Weber, 2007; Kendrick, 2017). Os ascomicetos constituem o maior grupo dentre os fungos que, segundo Wijayawardene *et al.* (2018), estão subdivididos em três subfilos e 19 classes. Os representantes do referido filo podem ser encontrados em uma multitude de habitats, uma vez que são capazes de crescer no solo, nas porções aéreas e subterrâneas dos vegetais, bem como em ambientes aquáticos dulcícolas e marinhos (Webster e Weber, 2007).

Por sua vez, os organismos pertencentes ao filo Basidiomycota apresentam basídios, nos quais ocorre a cariogamia e meiose para formar os basidiosporos; hifas subdividida por septos do tipo doliporo em segmentos mononucleados, binucleados ou multinucleados; parede celular constituída de quitina; e além disso, alguns basidiomicetos formam estruturas reprodutivas macroscópicas denominadas basidiomas (He *et al.*, 2019). Os fungos englobados neste grupo taxonômico são popularmente conhecidos como cogumelos, orelhas-de-pau, carvões e ferrugens, bem como apresentam uma notável influência na ciclagem de elementos e decomposição da matéria orgânica (Diniz *et al.* 2013).

Os epônimos macrofungos, amplamente representados nos meios midiáticos e imaginário popular, são pertencentes aos filios supracitados. A notável diversidade desses organismos, assim como a presença de estruturas macroscópicas observáveis, os tornam um grupo carismático para o ensino de micologia de modo que esses fatos podem explicar a quantidade significativa de pesquisas em educação concernentes a esses seres. No entanto, a diversidade morfológica presente no reino Fungi não encontra-se representada em sua totalidade por esses dois filios. Desse modo, é essencial que as circunstâncias de ensino-aprendizagem propicie aos educandos tal perspectiva, apresentando as singularidades dos demais grupos.

Nessa perspectiva, é possível constatar que Zygomycota é abordado continuamente nos anais do VIII, IX e X CBMic em uma ínfima quantidade de produções (**Tabela 05**).

Tabela 05. Frequência absoluta (FA) e relativa (FR) dos grupos de fungos explorados nas pesquisas em educação publicadas nos anais VIII, IX e X CBMic (2016-2024).

FILOS DE FUNGOS	VIII CBMic		IX CBMic		X CBMic	
	FA (n)	FR (%)	FA (n)	FR (%)	FA (n)	FR (%)
Zygomycota	1	10%	1	10%	2	10,5%
Glomeromycota	1	10%	-	-	-	-
Ascomycota	1	10%	4	40%	7	36,8%
Basidiomycota	-		5	50%	6	31,57%
Não específica	7	70%	-	-	4	21,05%
TOTAL	10	100%	10	100%	19	100%

Fonte: Dados da pesquisa, 2024

Embora esse filo não seja mais reconhecido enquanto grupo taxonômico (Tedersoo *et al.*, 2018), as pesquisas em educação ainda abordavam Zygomycota, sendo imprescindível que as razões que suscitam esse fenômeno sejam devidamente estudadas em pesquisas subsequentes uma vez que esses dados podem revelar lacunas tanto na formação dos pesquisadores quanto nos materiais utilizados para a concretização das circunstâncias de ensino aprendizagem. Tendo em vista que as categorias são delineadas de acordo com as publicações, essa classificação foi mantida para ser devidamente discutida.

Esse grupo taxonômico englobava fungos com micélio bem desenvolvido constituído de hifas cenocíticas, de modo que os septos encontram-se usualmente restritos às estruturas reprodutivas embora possam estar presentes em outras localidades com o envelhecimento do organismo (Alexopoulos *et al.*, 1996). Além disso, a reprodução sexuada ocorre por meio de zigósporos enquanto a assexuada acontece mediante esporangiósporos comumente globosos ou levemente achatados (Viriato, 2003).

Considerando que é possível isolar várias espécies de zigomicetos nas fezes, solo, água, grãos, distintos órgãos vegetais, fungos, vertebrados e invertebrados (Cardoso *et al.*, 1992. Alexopoulos *et al.*, 1996), abordar esses seres vivos nas circunstâncias de ensino aprendizagem permite que os educandos reconheçam a presença de tais organismos no ambiente que os cerca. Afinal, segundo Cassanti *et al.* (2008) o estudo dos microrganismos deve propiciar que os discentes identifiquem a influência que possuem em seu cotidiano.

Em contrapartida, o filo Glomeromycota foi abordado em uma única pesquisa pertencente aos anais do VIII CBMic. Esse grupo taxonômico engloba simbiontes obrigatórios de uma multitude de famílias vegetais, uma interação que aprimora o crescimento e tolerância dos hospedeiros diante de estresses ambientais por melhorar a absorção de íons de baixa mobilidade presentes no solo como, a título de exemplo, o fósforo. Sendo assim, uma característica notável são os arbusculos, as estruturas ramificadas que são produzidas no córtex da raiz e que são responsáveis pela troca de nutrientes (Smith e Read, 1997).

Gregório, Oliveira e Matos (2016) afirmam que os conceitos relacionados a organismos microscópicos são complexos, tendo em vista que estes são abstratos. Considerando os obstáculos estruturais usualmente existentes nos espaços escolares, o ensino desses grupos requer estratégias diversificadas. A produção centrada no filo Glomeromycota relatou a construção de um recurso didático interativo demonstrando as associações que esses seres estabelecem com as plantas (**Figura 19**).

Figura 19. Trecho de resumo em educação acerca de um recurso didático utilizado para o ensino de Glomeromycota, publicado no VIII CBMic.

construção dos modelos didáticos foram selecionadas árvores em plástico representando um pinheiro e uma angiosperma. Na base de cada árvore foi fixada uma caixa subdividida em dois compartimentos, sendo em um reproduzido a visão macroscópica das raízes e no outro as estruturas microscópicas da interação micorrízica correspondente. Cada subdivisão foi coberta por uma cortina, para interação pelos estudantes. As atividades realizadas com as caixas micorrízicas tem demonstrado a importância da interação e manipulação pelos estudantes no processo de construção do conhecimento sobre os fungos micorrízicos. Este tem sido relatado como um momento privilegiado de exercício de imaginação e fonte de prazer no aprendizado. Dessa forma, devem-se buscar caminhos com aspectos mais adequados para o ensino dos fungos, provocando mudanças atitudinais e metodológicas em sala de aula.

Fonte: Anais do VIII CBMic, 2016.

Os recursos didáticos interativos são uma abordagem que possibilita o engajamento e envolvimento dos discentes, os quais segundo Castoldi e Polinarski (2009), são importantes para o desenvolvimento cognitivo do educando por estimularem a capacidade de observação e propiciarem uma aprendizagem efetiva ao aproximar o sujeito da realidade. Sendo assim, tais instrumentos fomentam uma aprendizagem significativa, bem como sensibilizam os educandos a ressignificarem percepções errôneas acerca dos fungos e as interações que estes estabelecem com os demais seres vivos.

Desse modo, considerando que o filo Chytridiomycota não foi abordado em nenhuma das produções, evidencia-se as limitações do ensino de determinados grupos, sendo imprescindível conceber estratégias para superar tais dificuldades. Afinal, discorrer acerca desses organismos que são encontrados em ambientes aquáticos e terrestres como seres

sapróbios ou parasitas de diversos organismos (Pires-Zottarell e Gomes, 2007), é uma oportunidade de permitir que os discentes reflitam acerca do impacto das interações ecológicas, além de ampliar a percepção dos educandos acerca dos fungos.

Dessa forma, considerando as características de cada filo, deve-se reconhecer que a escolha do grupo pode implicar em uma estratégia centrada em um determinado aspecto desses organismos. Assim, as concepções dos educandos sobre o reino Fungi são moldadas por distintos fatores que propiciam a construção do repertório do indivíduo, incluindo as experiências vivenciadas nas circunstâncias de ensino-aprendizagem.

Acerca disso, é imprescindível reconhecer que o reino Fungi é multifacetado, de modo que pode ser abordado sob diversos enfoques temáticos. Desse modo, durante a análise do material que constitui a tessitura do presente trabalho foram delineados quatro eixos, nomeadamente aplicabilidade, ecologia, patogenicidade e taxonomia. Como previamente evidenciado, o ensino de micologia usualmente está pautado em conteúdos conceituais e descritivos que são abordados de modo descontextualizado, enfatizando o potencial patogênico do grupo (Silva *et al.*, 2009).

Tal constatação ilustra a relevância de analisar os enfoques temáticos das pesquisas em educação dos anais do CBMic. Dessa maneira, nas pesquisas em educação analisadas, é perceptível que as produções rompem com o paradigma supracitado, centrando-se majoritariamente nos aspectos ecológicos e na aplicabilidade desses organismos para as sociedades humanas, com poucos trabalhos abordando a taxonomia e o potencial patogênico desses seres (**Tabela 06**).

Tabela 06. Frequência absoluta (FA) e relativa (FR) do enfoque temático das pesquisas em educação publicadas nos anais VIII, IX e X CBMic (2016-2024).

ENFOQUE TEMÁTICO	VIII CBMic		IX CBMic		X CBMic	
	FA (n)	FR (%)	FA (n)	FR (%)	FA (n)	FR (%)
Aplicabilidade	2	20%	1	10%	5	26,31%
Ecologia	3	30%	3	30%	5	26,31%
Patogenicidade	1	10%	2	20%	3	15,78%
Taxonomia	-	-	2	20%	2	10,52%
Não específica	4	40%	2	20%	4	21,05%
TOTAL	10	100%	10	100%	19	100%

Fonte: Dados da pesquisa, 2024

A aplicabilidade dos fungos permeia os distintos âmbitos pertencentes às sociedades humanas, sendo um aspecto amplamente explorado por grupos micofílicas desde os primórdios da humanidade. A título de exemplo, uma relevante utilização destes organismos é na produção de alimentos uma vez que são participantes notáveis do processo de fermentação (Almeida e Pais, 1996 ; Nout, 2009).

Embora avanços significativos tenham sido realizados na indústria, determinados grupos ainda dependem fortemente dos fungos para obter alimentos fermentados que podem ser tanto formas de expressão cultural (Sõukand *et al.* 2015) quanto substitutos de carne, garantindo segundo FAO (2011) a segurança alimentar de diversas pessoas na Ásia, América Latina e África.

Dessa forma, tal enfoque torna perceptível aos educandos que os fungos permeiam o cotidiano e as influências que esses organismos apresentam (Cassanti *et al.* 2008). Sendo assim, a quantidade significativa de pesquisas que objetivam explorar as aplicabilidades dos fungos é resultante, possivelmente, dos esforços dos investigadores de desconstruir e ressignificar a percepção dos educandos acerca da temática, tendo em vista que o enfoque na patogenicidade do grupo perpetua percepções errôneas, bem como majoritariamente negativas acerca destes organismos (Silva *et al.*, 2009). De fato, esse é o intuito das intervenções relatadas em uma das produções analisadas (**Figura 20**).

Figura 20. Trecho de resumo em educação justificando a importância de abordar a aplicabilidade dos fungos no ensino, publicado no VIII CBMic.

Devido ao déficit de conhecimento do público em geral sobre os fungos, as pessoas costumam associá-los pontualmente a efeitos negativos, tais como doenças, desconsiderando as ações benéficas dos fungos para o meio ambiente e para sociedade humana. Assim, é pertinente a realização de ações que busquem popularizar os conhecimentos sobre os fungos, para desmistificar tal concepção empírica e pejorativa. O objetivo do presente

Fonte: Anais do VIII CBMic, 2016.

No entanto, deve-se ressaltar que apesar das problemáticas concernentes a uma abordagem centrada exclusivamente na patogenicidade, esse aspecto precisa ser contemplado no ensino de micologia. Afinal, de acordo com Mohr (2002) e Gouvêa (2003), a responsabilidade de tratar sobre as questões relacionadas à saúde humana é atribuída às disciplinas de ciências e biologia.

Em relação a ecologia, Motokane e Trivelato (1999) afirmam que esta é um campo de conhecimento relevante e prestigioso nos tempos atuais. Essa ciência propicia o repertório teórico necessário para que os educandos compreendam as relações de interdependência existentes entre os organismos. Assim, deve-se ressaltar a imprescindibilidade de que as estratégias utilizadas dissociem a importância dos seres vivos à relevância que estes apresentam para as sociedades humanas, uma vez que os organismos apresentam uma indispensabilidade intrínseca a sua existência devido às interações que estabelecem com os elementos bióticos e abióticos constituintes do ecossistema.

Acerca disso, Brando (2010) atesta que tendo em vista que a ecologia é um conceito centrado na interação, o enfoque ecológico é desafiador para o saber fragmentado difundido nas circunstâncias de ensino-aprendizagem. Desse modo, o autor reforça que essa ciência permite que os discentes compreendam a totalidade, com os seres vivos compondo as partes de um sistema complexo de interações.

No que concerne a taxonomia, essa ciência encontra-se centrada no “estudo teórico da classificação incluindo as respectivas bases, princípios, normas e regras” (Simpson, 1962, p. 14). Dessa forma, é perceptível que essa área apresenta conceitos que norteiam e integram os conhecimentos concernentes à biologia. No entanto, essa temática foi infimamente explorada, possivelmente devido às complexidades intrínsecas ao enfoque taxonômico.

As terminologias, assim como as descrições de processos e estruturas, caracterizam e têm sido por muitos anos um estigma para a área (Motokane, 2015). Embora tenham uma importância indiscutível para a compreensão dos conceitos e ideias pertencentes às ciências biológicas, os referidos aspectos podem reduzir as circunstâncias de ensino-aprendizagem à

memorização, tornando-se empecilhos para uma aprendizagem significativa fazendo com que o educando tenha dificuldade de relacionar novas informações ao conhecimento prévio existente em seu esquema cognitivo. Acerca disso, alguns autores (Gelape e Mendes, 2005; Silva *et al.*, 2009) afirmam que o estudo dos seres vivos não deve ser limitado às descrições funcionalistas, pois esse tipo de aprendizado propicia a memorização.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A literatura aborda de maneira detalhada os diversos obstáculos que impactam o ensino da micologia, os quais foram devidamente analisados e discutidos ao longo deste trabalho. Tendo em vista a grande variedade de formas pelas quais os seres humanos interagem com os fungos, é crucial refletir sobre como a possível negligência dessa temática no âmbito educacional pode estar intimamente ligada à percepção micofóbica prevalente entre os grupos dominantes em nossa sociedade. Essa percepção, muitas vezes construída historicamente, está profundamente enraizada em um conhecimento hegemônico que, ao longo do tempo, tem marginalizado o estudo e a valorização dos fungos, especialmente os mais desconhecidos e incomuns. Essa relação histórica entre a sociedade e os fungos precisa ser analisada, pois ela reflete um conjunto de valores culturais e científicos que muitas vezes ignoram a importância ecológica e biológica dos fungos.

Portanto, é imperativo que as estratégias pedagógicas desenvolvidas e implementadas pelos pesquisadores no campo educacional superem as limitações existentes, de modo a evitar a perpetuação de problemas históricos que ainda se impõem como obstáculos para o avanço dessa área. O desenvolvimento de práticas de ensino que rompam com os paradigmas, é fundamental para que os educandos possam, efetivamente, ampliar suas percepções acerca da micologia de maneira crítica, aprofundada e significativa para esses sujeitos. Os dados coletados e analisados neste estudo indicam que os pesquisadores têm empregado abordagens didáticas que se distanciam dos modelos tradicionais, propondo estratégias que incentivam a participação ativa dos estudantes, promovendo uma valorização do conhecimento prévio e das experiências individuais dos discentes.

Apesar de uma parte significativa das estratégias educacionais analisadas ter se concretizado no contexto da educação formal, é notável que, em sua maioria, as práticas pedagógicas não estavam restritas aos métodos tradicionais, objetivando conceber ambientes de aprendizagem que estimulassem a curiosidade e o pensamento crítico, focando tanto na participação ativa dos educandos quanto no reconhecimento da diversidade de saberes presentes em sala de aula. Outro aspecto relevante é que o público-alvo das estratégias foi

diversificado, de modo que as iniciativas não se limitaram ao campo de atuação dos licenciados em biologia, mas se estenderam a outras áreas e públicos, o que demonstra uma preocupação em expandir o alcance do ensino de micologia.

No entanto, é necessário reconhecer algumas lacunas no referido campo. Uma delas diz respeito à quantidade reduzida de produções científicas que abordam o estudo dos microfungos, um grupo extremamente relevante, mas frequentemente negligenciado. Além disso, o fato de os quitridiomycetos não terem sido explorados nas produções analisadas indica uma problemática que pode limitar o repertório dos discentes, proporcionando uma visão parcial e, por vezes, deficitária acerca dos fungos. Essa omissão é ainda mais relevante se considerarmos que os quitridiomycetos são organismos que desempenham papéis ecológicos significativos e que, por sua natureza única, poderiam enriquecer o entendimento dos estudantes sobre a biodiversidade e evolução do Reino Fungi. Tais disparidades, embora compreensíveis diante da vasta diversidade dos macrofungos e das limitações práticas do ensino, ainda representam um obstáculo para a formação de um conhecimento holístico sobre esse grupo de organismos.

Em suma, é evidente que o ensino de micologia enfrenta uma série de desafios históricos, culturais e metodológicos que precisam ser superados para que os educandos possam ter uma compreensão ampla e profunda dessa área da biologia. As estratégias pedagógicas precisam ser constantemente avaliadas e adaptadas, a fim de garantir que os estudantes não apenas adquiram conhecimento técnico, mas também sejam sensibilizados acerca da importância ecológica, econômica e cultural dos fungos. A superação das limitações atuais, como a marginalização dos microfungos e a não contemplação dos quitridiomycetos nas circunstâncias de ensino-aprendizagem, é um passo crucial para que o ensino da micologia possa se expandir e se fortalecer, proporcionando um repertório amplo que propicie uma formação crítica e emancipadora para os discentes.

REFERÊNCIAS

ABREU, J. A. S.; ROVIDA, A. F. S.; PAMPHILE, J. A. Fungos de interesse: aplicações biotecnológicas. **Revista UNINGÁ**, v. 21, p. 55-59. 2015.

AFONSO, A. J. Sociologia da Educação não-escolar: reatualizar um objecto ou construir uma nova problemática? In: ESTEVES, J.; STOER, S.R. (orgs). **A Sociologia na Escola: professores, educação e desenvolvimento**. Porto; Afrontamento, 1992

ALEXOPOULOS, C. J.; MIMS, C. W.; BLACKWELL, M. **Introductory mycology**. Nova York: John Wiley, 1996.

ALMEIDA, M.J.; PAIS, C.S. Characterization of the yeast population from traditional corn and rye bread doughs. **Lett Appl Microbiol**, v. 23, p.154–158. 1996.

ARORA, D. S.; SHARMA, R. K.. Ligninolytic Fungal Laccases and Their Biotechnological Applications. **Appl. Biochem. Biotechnol**, v. 160, p.1760-1788. 2010.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.

BALDRIAN, P. Fungal laccases: occurrence and properties. **FEMS Microbiology Reviews**, v. 30, p. 215-242. 2006.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 1. ed. São Paulo: Edições 70, 2016.

BARZANO, M. A. L. Educação não-formal: Apontamentos ao Ensino de Biologia. **Ciência em Tela**, v. 1, n. 1, p. 1-5, 2008.

BRASIL, BNCC. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. Brasília: Ministério da Educação, 2017.

BRANDO, R. F. Proposta didática para o ensino médio de biologia: as relações ecológicas no cerrado. 223 f. Tese (Doutorado, Pós-graduação em Educação para a Ciência). Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2010.

BRASIL, BNCC. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. Brasília: Ministério da Educação, 2018.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996.

BELCHER, M. Communicating through museum exhibition. In: THOMPSON, J. M. A. (Ed.). **Manual of Curatorship: a guide to museum practice**. Oxford: Butterworth-Heinmann, 1992.

BIZZO, N. Utilizar livros didáticos de forma crítica. In: BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil**. São Paulo, SP: Biruta, 2010.

BRONOWSKI, J. **Ciência e valores humanos**. Belo Horizonte: Itatiaia; São Paulo: Editora da USP, 1979.

BRÜGGEMANN, O. M.; PARPINELLI, M. A. Utilizando as abordagens quantitativa e qualitativa na produção do conhecimento. **Revista Escola Enfermagem USP**, n. 42, p. 563-568. 2008.

CASSANTI, A.C; CASSANTI, A.C.; ARAÚJO, E.E. de; Ursi, S. Microbiologia democrática: estratégias de ensino-aprendizagem e formação de professores. **Enciclopédia Biosfera**, v. 4, n. 5, p. 1-27 (online), 2008. Acesso em: 21 mar. 2023.

CASTOLDI, R.; POLINARSKI, C. A. A utilização de recursos didático-pedagógicos na motivação da aprendizagem. I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 684. 2009.

CARDOSO, E.J.B.N.; TSAI, S.M.; NEVES, M.C.P. **Microbiologia do Solo**. Campinas, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 1992.

- CAVALIER-SMITH, T. A revised six-kingdom system of life. **Biology Review Cambridge**, Philosophical Society. v. 73, p. 203–266, 1998.
- CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**: para uso dos estudantes universitários. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983.
- CRESWELL, J. W.; CLARK, V. L. **Pesquisa de métodos mistos**. Porto Alegre: Penso, 2007.
- DEGREAS, H. N.; KATAKURA, P. Prática experimental em ambiente acadêmico: relato de experiência desenvolvida no escritório-modelo do curso de Arquitetura e Urbanismo do FIAM-FAAM Centro Universitário. **Extensão em Foco**, Curitiba, n. 3, p. 173-181, jan.-jul. 2009.
- DELIZOICOV, N. C. O professor de Ciências Naturais e o livro didático (No Ensino de Programas de Saúde). (Dissertação de Mestrado em Educação). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 1995.
- DELORS, J. *et al.* Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. **Educação um tesouro a descobrir**, v. 6, 1996.
- DINIZ, N.; BRAVO, M.; BRITO, M.; PAULA, M.T.; NEVES, L. **Taxonomia de Criptógmias**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais. 2013.
- ECHEVERRÍA, A. R.; MELLO, I. C.; GAUCHE, R. **Livro didático**: análise e utilização no ensino de química. Ensino de química em foco. Ijuí: Ed. Unijuí, p. 263-286, 2010.
- ELOIA, S. M. C; ELOIA, S. C.. A importância da disciplina de biologia associada à vida saudável na visão dos estudantes. *Essentia*, v. 13, n. 2, p.81-94, 2012.
- FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Traditional fermented food and beverage for improved livelihood**. Diversification Booklet 21. FAO, 2011.
- FÁVERO, O. Educação Não Formal: contextos, percursos e sujeitos. **Educ. Soc.**, Campinas, v.28, n.99, p. 614-617. 2007.
- FERREIRA, M. V. C.; PAES, V. R.; LICHTENSTEIN, A. Penicilina: oitenta anos. **Revista de Medicina** v. 87, p. 272-176. 2008.
- FLICK, U. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.
- GASPAR, A. A educação formal e a educação informal em ciências. Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil. Rio de Janeiro: **Casa da Ciência**, p. 171-183, 2002.
- GELAPE, T. C.; MENDES, R. O corpo humano em livros didáticos do ensino fundamental: um estudo comparativo. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA*, I, 2005. **Anais**, v.1, p.76-79. Rio de Janeiro, SBEBIO, 2005.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- GOHN, M. G. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v.14, n.50, p. 27-38. 2006.
- GOHN, M. G. Educação não formal, aprendizagens e saberes em processos participativos. **Investigar em educação**, v. 2, n. 1, 2014.

GOLAN J.J.; PRINGLE, A. Long-distance dispersal of fungi. **Microbiology Spectrum**, v. 5, n.4, p.:5–4, 2017.

GOMES, V.; SANTOS, A. C. Perspectivas da alfabetização e letramento científico no Brasil: levantamento bibliométrico e opinião de profissionais da educação do ensino fundamental I. **Scientia Plena**, Aracaju, v. 14, n. 5, p. 1-18, 2018.

GONÇALVES, B. A aprendizagem informal suportada pelas redes sociais: um contributo para a formação do aluno? **Formación virtual inclusiva y de calidad para el siglo XXI**. Pág 437 – 444. 2015.

GOUVÊA, M.C.S. Infância, sociedade e cultura. In: CARVALHO, A. SALLES, F. GUIMARÃES, M. **Desenvolvimento e aprendizagem**. Belo Horizonte: Ed. PROEX UFMG, 2003.

GÜLLICH, R. I. C.; KIEREPKA, J. S. N.; KNAPP, J. S. F.; PINHEIRO, E. C. O Livro didático, formação e prática docente em Ciências. Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista, 4(1), 21-32. 2014.

GÜNTHER, H. Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão? **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 201-210, 2006.

GRÁCIO, M. M. C.; GARRUTTI, E. A. Estatística aplicada à educação: uma análise de conteúdos programáticos de planos de ensino de livros didáticos. **Revista de Matemática e Estatística**, São Paulo, v. 23, n. 3, p.107-126. 2005.

GREGÓRIO, E. A.; OLIVEIRA, L. G. de; MATOS, S. A. de. Uso de simuladores como ferramenta no ensino de conceitos abstratos de biologia: uma proposição investigativa para o ensino de síntese proteica. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**. UFMT, Cuiabá, v. 11, n. 1, 2016

HAGUETTE, T. M. F. **Metodologias Qualitativas na Sociologia**. Petrópolis: RJ, Vozes, 1992

HE, M. Q.; ZHAO, R. L.; HYDE, K. D.; BEGEROW, D.; KEMLER, M.; YURKOV, A.; KIRK, P. M *et al.* Notes, outline and divergence times of Basidiomycota. **Fungal diversity**, 99, 105-367. 2019.

HUNDZINSKI, A.P.V.; THOMÉ, V.A. Técnicas de ensino aplicáveis ao ensino superior: uma análise quanto ao desenvolvimento de capacidades do discente. **Revista Pedagógica**. 2020.

HUNDLEY, N. Endophytes: the chemical synthesizer inside plants. **Science Progress**, v. 87, p. 79-99. 2004.

JOHAN, C. S; CARVALHO, M. S; ZANOVELLO, R; OLIVEIRA, R. P. de; GARLET, T. M. B; BARBOSA, N. B. V; MORESCO, T. R. Promovendo a aprendizagem sobre fungos por meio de atividades práticas. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 36 Ed. Especial II, 2014, p. 798–805.

KENDRICK, B. The Fifth Kingdom. 4th edition. Newburyport, Focus Publishing. 2017.

KERSEY, P. J.; COLLEMARE, J.; COCKEL, C.; DAS, D.; DULLOO, E. M.; KELLY, L. J.; LETTICE, E.; MALECOT, V.; MAXTED, M.; METHERINGHAM, C.; THORMANN, I.; LEITCH, I. J. Selecting for useful properties of plants and fungi—Novel approaches, opportunities, and challenges. **Plants, People, Planet**, v. 2, p. 409-420. 2020.

LAJOLO, M. **Livro didático**: um (quase) manual de usuário. Em aberto, v. 16, n. 69, 1996.

LAURSEN, S. L.; THIRY, H.; LISTON, C. S. The impact of a university-based school science outreach program on graduate student participants' career paths and professional socialization. **Journal of Higher Education Outreach and Engagement**, Athens, v. 16, n. 2, p. 47-78, 2012.

LEITE, F. T. Metodologia Científica: métodos e técnicas de pesquisa (monografias, dissertações, teses e livros). Aparecida, SP: Ideias & Letras, 2008.

LIMA, M. E. C. C.; BARBOSA, L. C. Ideias estruturadoras do pensamento químico: uma contribuição ao debate. **Química nova escola**, n. 21, p. 39-43, 2005.

LIMA, T. C. S.; MIOTO, R. C.T.. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Rev. Katál.**, Florianópolis, v. 10, p. 37-45, 2007.

LINCOFF, G. **The complete mushroom hunter**: An illustrated guide to finding, harvesting and enjoying wild mushrooms. Quarry Books, Minneapolis. 2010.

LLORET, L.; EIBES, G.; FEIJOO, G.; MOREIRA, M.T; LEMA, J.M. Continuous operation of a fluidized bed reactor for the removal of estrogens by immobilized laccase on Eupergit supports. **Journal of Biotechnology**, v. 162, p. 404-406. 2012.

LOPES, A. C. Pluralismo cultural em políticas de currículo nacional. 1999. In: MOREIRA, A.F. B.. (Org.). **Currículo**: políticas e práticas. Campinas: Papirus, p. 59-80. 1999.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 45–61, 2001.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação**: abordagem qualitativas. São Paulo: EPU, 2012.

MAANEN, J. V. Reclaiming qualitative methods for organizational research: a preface. **Administrative Science Quarterly**, v. 24, p. 520-526, 1979.

MANDOLINI, S.; SERRANO, E. P. Frandini. **O papel da arte no desenvolvimento da criatividade em crianças da educação infantil**: o que pensam e fazem os professores. Educação artes e Inclusão, Marília, Florianópolis, Santa Catarina, v.17, n.2, p.110-135. 2021.

MANZO, A. J. **Manual para la preparación de monografías**: una guía para presentar informes y tesis. Buenos Aires: Humanitas, 1971.

MAPES, C.; BANDEIRA, F. P.; CABALLERO, J.; GOES-NETO, A. Mycophobic or Mycophilic? a comparative Ethnomycological study between Amazonia and Mesoamerica. In: **Ethnobiology and Biocultural Diversity**. Proceedings of the Seventh International Congress of Ethnobiology: 23–27 October 2000; Athens (pp. 180-188). Athens: University of Georgia Press. 2002.

- MARANDINO, M. Museus de ciências como espaços de educação. In: FIGUEREDO, B. G.; VIDAL, D. G. **Museus: dos gabinetes de curiosidades à museologia moderna**. Belo Horizonte: Argumentum, 2005. p. 165-176.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia Científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2011.
- MARQUES, M. O. **Educação nas ciências: interlocução e complementaridade**. Ijuí: Inijui, 2002.
- MASSON, T. J.; MIRANDA, L. F. de.; MUNHOZ Jr, A. H.; CASTANHEIRA, A. M. Metodologia de Ensino: Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL). In: **Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia**, COBENGE, 40. Belém – PA, 2012.
- MATTHEWS, P. H. Developing and evaluating a student scholars program to engage students with the university's public service and outreach mission. **Journal of Higher Education Outreach and Engagement**, Athens, v. 16, n. 4, p. 165-179, 2012.
- MAY, T. **Pesquisa social: questões, métodos e processos**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea**. São Paulo: Editora UNESP, 2010.
- MEYER, V.; BASENKO, E.Y.; BENZ, J.P.; BRAUS, G.H.; CADDICK, M.X.; CSUKAI, M.; DE VRIES, R.P.; ENDY, D.; FRISVAD, J.C.; GUNDE-CIMERMAN, N.; HAARMANN, T. Growing a circular economy with fungal biotechnology: a white paper. **Fungal biology and biotechnology**, v. 7, n. 1. p. 1-23, 2020.
- MILLSOP, J.W.; FAZEL, N. Oral candidiasis. **Clinics in Dermatology**, v. 34, p. 487-494. 2016.
- MINAYO, M. C. S. **O Desafio do Conhecimento - pesquisa qualitativa em saúde**. 4. ed. São Paulo - Rio de Janeiro: HICITEC - ABRASCO, 1996
- MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. 16ª edição. Petrópolis: RJ. Vozes, 2000
- MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. Revista e atualizada. 25. ed. Petrópolis: Vozes, 2007.
- MINAYO, M. C. S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 25. ed. rev. atual. Petrópolis: Vozes, 2016.
- MIRANDA-CADENA, K.; MARCOS-ARIAS, C.; MATEO, E.; AGUIRRE URIZAR, J.M.; QUINDÓS, G.; ERASO, E., In vitro activities of carvacrol, cinnamaldehyde and thymol against *Candida* biofilms. **Biomedicine and Pharmacotherapy**, v. 143, p. 112218.2021.
- MISHRA, U.; LAL, R.; LIU D.; VAN MEIRVENNE, M. Predicting the spatial variation of the soil organic carbon pool at a regional scale. **Soil Science Society of America Journal**, v. 74, p. 906–914. 2010.

MOHR, A. A natureza da educação em saúde no ensino fundamental e os professores de ciência. 2002. Tese (Doutorado em educação-ensino de ciências naturais)- Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2002.

MORAES, M.C. **O paradigma educacional emergente**. Campinas/SP: Papirus, 2003.

MOREIRA, M. A.; CABALLERO, M. C.; RODRÍGUEZ, M. L. Aprendizaje significativo: un concepto subyacente. **Actas del encuentro internacional sobre el aprendizaje significativo**, v. 19, n. 44, p. 1-16. 1997.

MORAN, J. Tecnologias digitais para uma aprendizagem ativa e inovadora. MORAN, J. A **Educação que Desejamos**: novos desafios e como chegar lá, v. 5, p. 1-232, 2017.

MOTOKANE, M. T.; TRIVELATO, S. L. F. Reflexões Sobre o Ensino de Ecologia no Ensino Médio. In: **Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Valinhos, SP: Instituto de Física da Ufrgs, 1999.

MOTOKANE, M.T. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia. **Revista Ensaio. Belo Horizonte**, v.17 n.especial, p. 115-137. 2015.

MUSCIO, C. Exit surveying of interns: demonstrating impact on young professionals. **Journal of Extension**, Columbus, v. 49, n. 3, 2011.

NOOT, M.J.R. Rich nutrition from the poorest – cereal fermentations in Africa and Asia. **Food Microbiol**, v. 26, p. 685–692. 2009.

NOVAES, M. A. B.; PASSOS, M. R. F. P.; DE PAULA GONÇALVES, R. M. O (DES) USO DA PESQUISA QUANTITATIVA EM EDUCAÇÃO: uma revisão de teses ProPEd (UERJ) 2017-2020. **Communitas**, v. 6, p. 232-249. 2022.

NISKANEN, T.; LÜCKING, R.; DAHLBERG, A.; GAYA, E.; SUZ, L.M.; MIKRYUKOV, V.; LIIMATAINEN, K.; DRUZHININA, I.; WESTRIP, J.R.; MUELLER, G.M.; MARTINS-CUNHA, K. Pushing the frontiers of biodiversity research: Unveiling the global diversity, distribution, and conservation of fungi. **Annual Review of Environment and Resources**, v.48, p.149-176, 2023.

PAIVA, M. M.; NASCIMENTO, J.M.. A pesquisa qualitativa: a etnometodologia e a educação. In: TAVARES, M.; RICHARDSON, R.J. (Orgs.). **Metodologias Qualitativas**: teoria e prática. 1. ed. Curitiba, PR: CRV, 2015.

PIAGET, J. **O nascimento da inteligência na criança**. 4a. Ed.. Rio de Janeiro: Guanabara. 1987.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. Estágio e docência: diferentes concepções. **Revista Poiesis**, v. 3, n. 3 & 4, pág. 5-24. 2006.

PIRES-ZOTTARELLI, C. L. A.; GOMES, A. L. Contribuição para o conhecimento de Chytridiomycota da "Reserva Biológica de Paranapiacaba", Santo André, SP, Brasil. **Biota Neotropica**, 7, 309-329. 2007.

PRESCOTT, T.; WONG, J.; PANARETOU, B.; BOA, E.; BOND, A.; CHOWDHURY, S.; DAVIES, L.; OSTERGAARD, L. Useful fungi, in: Willis, K. (Ed.), **State of the World's Fungi**. Report. Royal Botanic Gardens, Kew. pp. 24–31. 2018.

REIS, G. A.; NASCIMENTO, A. R. N.; DA SILVA CAMPOS, M. A.; DE ANDRADE SANTOS, P. C. M.; SCHWINGEL, P. A.; DE CARVALHO, V. D.; SHIOSAKI, R. K. A importância da micologia no ensino médio. **Revista Acervo Educacional**, v. 6. 2024.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social: métodos e técnicas**. 4. ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Atlas, 2017.

RICKINSON, M. The value of outdoor learning: evidence from research in the UK and elsewhere. In: **The School Science Review**, v. 87, 2006.

ROCHA, S. C. B. A escola e os espaços não-formais: possibilidades para o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental. Dissertação (Mestrado em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia) - Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2008.

RODRIGUES, A. M.; DE HOOG, G.; ZHANG, Y.; DE CAMARGO, Z.P. Emerging sporotrichosis is driven by clonal and recombinant *Sporothrix* species. **Emerging Microbes and Infection**, Shanghai, v. 3, n. 32. 2014.

RUAN-SOTO, F.; CABALLERO, J.; MARTORELL, C.; CIFUENTES, J.; GONZÁLEZ-ESQUINCA, A. R.; GARIBAY-ORIJEL, R. Evaluation of the degree of mycophilia-mycophobia among highland and lowland inhabitants from Chiapas, Mexico. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, 9, 1-14. 2013.

SAMPIERI, R. H; CALLADO, C. F.; LUCIO, M. del P. B. **Metodologia da pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A.M.P. Alfabetização Científica desde as primeiras séries do ensino fundamental—em busca de indicadores para a viabilidade da proposta. **XVII SNEF-Simpósio Nacional de Ensino de Física**. 2007.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2014.

SILVA, J.C.; MACÊDO, P. B.; COUTINHO, A. S.; SILVA, C. H., RODRIGUES, C. W. M., OLIVEIRA, G. F.; ARAÚJO M. L. F. Estudando fungos a partir de uma prática problematizadora e dialógica: Relato de uma experiência no ensino médio em uma escola pública. **Jornada De Ensino, Pesquisa E Extensão**, v. 9, p. 1. 2009.

SILVA, J. R. F. Documentos Legais para Formação Profissional: é possível fazer emergir o professor de Ciências e Biologia? **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, Niterói, v. 8, n. 8, p. 4- 14, out. 2015.

SILVA, D.; SIMON, F. O. Abordagem quantitativa de análise de dados de pesquisa: construção e validação de escala de atitude. **Cadernos do CERU**, v. 2, p. 11-27. 2005.

SIMPSON, G. G. **Princípios da Taxonomia Animal**. 2ª ed. Tradução de Fernando Albano Ilharco. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1962.

SIQUEIRA-BATISTA, R.; ALVES, M. M. R.; LARA, M. A. G. Penicilinas: atualização para a prática clínica. **Revista Médica de Minas Gerais**. 2023.

SOARES, S. J. Pesquisa científica: uma abordagem sobre o método qualitativo. **Revista Ciranda**, v.3, n.1, p. 168 – 180, 2019.

SŐUKAND R; PIERONI, A; BIRÓ, M. *et al.* An ethnobotanical perspective on traditional fermented plant foods and beverages in Eastern Europe. **J Ethnopharmacol**, v. 170, p. 284–296. 2015.

SUZ, L.M; SARASAN, V; WEARN, J.A; BIDARTONDO, M.I; HODKINSON, T.R, KOWAL, J.; MURPHY, B.R.; RODRIGUEZ, R.J; GANGE, A. **State of the World's Plants and Fungi**. Londres: Royal Botanic Gardens, 2018.

SCHULTES, R. E. **The Identification of Teonanácatl**, botan. Museum Leaflets, Harvard Univ., v. 7, p. 3. 1931.

SMITH, S.E.; READ, D.J. **Mycorrhizal Symbiosis**. Academic Press, San Diego. 1997.

TARGOWSKI, A. A grand model of civilization. **Comparative Civilizations Review**, v. 51, n. 51, p. 7, 2004.

TEDERSOO, L.; SÁNCHEZ-RAMÍREZ, S.; KÖLJALG, U. *et al.* High-level classification of the Fungi and a tool for evolutionary ecological analyses. **Fungal Diversity**, v. 90, p. 135–159. 2018.

TOUAHAR, I.E.; HAROUNE, L.; B.A, S.; BELLENGER, J.P.; CABANA, H. Characterization of combined cross-linked enzyme aggregates from laccase, versatile peroxidase and glucose oxidase, and their utilization for the elimination of pharmaceuticals. **Science of the Total Environment**, v. 481, p.90-99. 2014.

VAN PRAET, M.; POUCET, B. Les musées, lieux de contre-éducation et de partenariat avec l'école. **Education & Pédagogies: revue du Centre International d'Études Pédagogiques**, Sèvres, n. 16, 1992.

VASCONCELLOS, C. S. Metodologia dialética em sala de aula. **Revista de Educação AEC**, Brasília, n. 83, 1992.

VIRIATO, A. Mucorales (Zygomycota) coprófilos e de solo: diversidade e aspectos ecológicos. Dissertação de Mestrado, São Paulo. Pp. 162. 2003.

WEESE J. S.; FULFORD, M. **Companion animal zoonoses**. Ames: Willey-Blackwell, p. 327. 2011.

WEBSTER, J.; WEBER, R.W.S. **Introduction to Fungi**. 3rd edition. New York, Cambridge University Press. 2007.

WIJAYAWARDENE, N.N; HYDE, K.D; LUMBSCH, H.T.; LIU J.K.; MAHARACHCHIKUMBURA, S.; EKANAYAKA, A.H.; TIAN, Q.; PHOOKAMSAK, R. Outline of Ascomycota. **Fungal Diversity**, v. 88, p. 167–263. 2018.