



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS – UEG, CAMPUS ANÁPOLIS DE  
CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

**ALYNE LOPES GOMES PERSIJN**

**A MICOLOGIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES – UMA  
ANÁLISE DAS LICENCIATURAS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
NO ESTADO DE GOIÁS**

**Anápolis – GO  
Dezembro de 2017**

**A MICOLOGIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES – UMA  
ANÁLISE DAS LICENCIATURAS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
NO ESTADO DE GOIÁS**

**ALYNE LOPES GOMES PERSIJN**

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Solange Xavier dos Santos

Dissertação apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, nível Mestrado, Profissional em Ensino de Ciências (PPEC), da Universidade Estadual de Goiás (UEG), Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas - Henrique Santillo, para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências

**Anápolis – GO  
Dezembro de 2017**

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UEG com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

PAL477 Persijn, Alyne Lopes Gomes  
m A Micologia na formação de professores: uma análise das licenciaturas em Ciências Biológicas no estado de Goiás / Alyne Lopes Gomes Persijn; orientador Solange Xavier dos Santos. - Anápolis, 2017. 122 f.: figs, tabs.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) -- Câmpus-Anápolis CET, Universidade Estadual de Goiás, 2017.

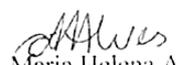
1. Fungos no Ensino Superior. 2. Matriz Curricular. 3. Conhecimento Científico. 4. Formação de Professores de Ciências e Biologia. 5. *Blog*. I. Santos, Solange Xavier dos, orient. II. Título.

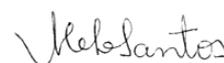
ALYNE LOPES GOMES PERSIJN

**A MICOLOGIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: UMA ANÁLISE DAS  
LICENCIATURAS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS NO ESTADO DE GOIÁS**

Dissertação defendida no Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* – Mestrado  
Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás,  
para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências, aprovada em 19 de  
dezembro de 2017 pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

  
Profª. Dra. Solange Xavier dos Santos  
Presidente da Banca  
UEG/PPEC

  
Profª. Dra. Maria Helena Alves  
Membro Externo  
(UFPI)

  
Profª. Dra. Mirley Luciene dos Santos  
Membro Interno  
UEG/PPEC

***Dedico este trabalho:***

*Ao meu esposo Gustavo, pelo apoio incondicional e incentivo constante. Ao meu filho Lucas, pela abdicação de horas ao seu lado em prol dos estudos. À minha orientadora Professora Dra. Solange Xavier dos Santos, pela paciência, amizade, orientações, broncas e por ter me apresentado ao mundo dos fungos de onde não quero sair jamais. A minha mãe que com muita luta me criou e se hoje sou quem sou, devo a ela. Sem o apoio e compreensão de todos eles, este trabalho não teria sido realizado. A eles dedico todo meu carinho, meu amor e minha gratidão.*

## AGRADECIMENTOS

*Ao meu esposo Gustave, sempre um porto.*

*À minha mãe, sempre solícita.*

*Ao meu filho Lucas sempre compreensivo e amável.*

*Aos meus familiares, irmã, sogro, sogra, pela confiança e carinho.*

*À minha amiga querida Claci Clair, companheira nas viagens e nas disciplinas, pelas conversas, conselhos e principalmente pelo apoio.*

*À minha amiga Rosângela, que sempre acreditou em mim e torce sempre pelo meu sucesso nunca me deixou desistir, sempre com um sorriso enorme no rosto.*

*Aos meus amigos do mestrado: Glauber, pelo convívio e pelas conversas lúcidas que me faziam refletir. Ao Wilker, ao Lucas e a Izabel pelas ajudas no laboratório.*

*Aos Professores do Mestrado, pelos ensinamentos.*

*Aos Professores e alunos participantes da pesquisa, pela paciência e disposição em responder os questionários e contribuir com o conhecimento de vocês.*

*À Prof. Mirley Luciene e Prof. Flavio Ayres por ter aceito o convite de fazer parte da banca e pelas contribuições.*

*À Universidade Estadual de Goiás pela oportunidade ofertada e pela educação de qualidade.*

*Em especial a minha orientadora, Prof. Dra. Solange Xavier dos Santos, pela confiança, amizade, ensinamentos e principalmente pela oportunidade de trabalhar ao seu lado, serei eternamente grata.*

*Alyne Lopes Gomes Persijn*

*"Não existe alguém  
que nunca teve um professor na vida,  
Assim como não há ninguém  
que nunca tenha tido um aluno.*

*Se existem analfabetos,  
provavelmente não é por vontade dos professores.*

*Se existem letrados,  
é porque um dia tiveram seus professores.*

*Se existe um prêmio Nobel,  
é porque alunos superaram seus professores.*

*Se existem grandes sábios,  
é porque transcenderam suas funções de professores.*

*Quanto mais se aprende, mais se quer ensinar.*

*Quanto mais se ensina, mais se quer aprender."*

*Içami Tiba*

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>19</b>
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>22</b>
2.1 Quem são os fungos e porque estudá-los.....	22
2.2 As diretrizes curriculares para o curso de Ciências Biológicas.....	25
2.3 O que se preconiza para a Educação Básica.....	28
2.3.1 Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica .....	28
2.3.2 Currículo referência do estado de Goiás.....	30
2.3.3 O Conteúdo Referente à Micologia no Exame Nacional do Ensino Médio.....	33
<b>3. OBJETIVO.....</b>	<b>35</b>
3.1 Objetivo Geral .....	35
3.2 Objetivos Específicos.....	35
<b>4. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>36</b>
<b>CAPÍTULO I .....</b>	<b>42</b>
<b>ABORDAGEM DO CONTEÚDO DE MICOLOGIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA DO ESTADO DE GOIÁS .....</b>	<b>42</b>
<b>1. Introdução.....</b>	<b>43</b>
<b>2. Metodologia .....</b>	<b>46</b>
2.1 Delimitações das instituições de ensino superior estudadas .....	46
2.2 Matriz curricular dos cursos de ciências biológicas .....	46
2.3 Ementas das disciplinas que abordam o conteúdo de micologia .....	46
2.4 O perfil do professor e sua abordagem sobre o conteúdo de micologia.....	47
<b>3. Resultados e Discussão .....</b>	<b>48</b>
3.1 Distribuição dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas no estado de Goiás.....	48
3.2 Disciplinas que abordam o conteúdo de Micologia .....	50
3.3 Ementários das disciplinas específicas.....	51
3.4 Ementário das disciplinas generalistas.....	52
3.5 Perfil, prática docente e a abordagem do conteúdo de Micologia.....	53
<b>5. Considerações Finais .....</b>	<b>60</b>
<b>6. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>62</b>
<b>CAPÍTULO II .....</b>	<b>65</b>
<b>O CONHECIMENTO DOS FUTUROS PROFESSORES ACERCA DOS FUNGOS NOS CURSOS DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DO ESTADO DE GOIÁS .....</b>	<b>65</b>
<b>1. Introdução.....</b>	<b>65</b>

<b>2. Metodologia .....</b>	<b>67</b>
<b>3. Resultados e Discussão .....</b>	<b>68</b>
<b>5. Considerações Finais .....</b>	<b>88</b>
<b>6. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>89</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>92</b>
<b>PRODUTO EDUCACIONAL.....</b>	<b>93</b>
<b>O MUNDO DOS FUNGOS – UM BLOG EDUCATIVO PARA A DIVULGAÇÃO DO CONHECIMENTO MICOLÓGICO.....</b>	<b>93</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>93</b>
<b>2. DESENVOLVIMENTO .....</b>	<b>95</b>
<b>3. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>101</b>
<b>APÊNDICE A.....</b>	<b>103</b>
<b>APÊNDICE B.....</b>	<b>105</b>
<b>APÊNDICE C.....</b>	<b>106</b>
<b>APÊNDICE D.....</b>	<b>107</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>109</b>

## RESUMO

Este trabalho surgiu em função da constatação, através de experiências pessoais atuando na Educação Básica, das dificuldades dos professores em ensinar e dos alunos em compreender os assuntos relacionados à Micologia, como também da minha angústia, partilhada por colegas da mesma área de formação, sobre a forma superficial com que os fungos foram abordados nas nossas graduações. Diante disso, a pesquisa trouxe o seguinte problema de investigação: Como o conteúdo de Micologia está sendo abordado nos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas? A dissertação foi organizada em capítulos: no primeiro foram identificadas as Instituições de Ensino Superior que oferecem o Curso de Ciências Biológicas, modalidade licenciatura, no estado de Goiás, suas respectivas matrizes curriculares, ementas das disciplinas que abordam o conteúdo de Micologia e, ainda, o perfil dos professores que ministram essas disciplinas e como elas são abordadas. Os resultados obtidos mostraram que os fungos são abordados em disciplinas generalistas, predominantemente Microbiologia ou Botânica, nas quais ocupam uma carga horária insuficiente, restringindo-se muitas vezes aos microfungos, ou aos fungos de interesse médico, outras vezes juntamente com plantas. As aulas, em geral, envolvem poucas atividades práticas, quase sempre ocorrem exclusivamente em laboratório e são restritas aos micromicetos. O professor responsável pelo conteúdo geralmente não possui formação específica em Micologia. No segundo capítulo, foi investigado o conhecimento sobre os fungos entre os alunos concluintes desses cursos. Os resultados evidenciaram que esses concluintes possuem conhecimento aquém do que deveriam possuir, carente de aprofundamento, com imprecisões conceituais e apresentando dificuldade em desenvolver raciocínio crítico e lógico ao formular respostas. Além do mais, mostraram uma visão antropocêntrica, na qual os fungos estão a serviço da espécie humana, com pouca atenção às suas interações e seu papel ecológico. Essas fragilidades dificultam ou até mesmo inviabilizam uma formação científica eficiente e cerceada pela qualidade em relação à educação científica. O último componente da dissertação consiste na apresentação do Produto Educacional, que foi desenvolvido em função dos resultados anteriores e se constitui de um blog educativo como material de apoio atualizado e atrativo para fomentar a prática docente, tanto dos professores formadores, quanto dos professores em formação, na abordagem sobre os fungos.

**Palavras-chave:** Fungos. Ensino Superior. Conhecimento micológico. Formação de Professores de Ciências e Biologia. Matriz curricular.

## ABSTRACT

This work was based on the observation, through personal experiences in Basic Education, of the difficulties of teachers in teaching and of students in understanding the subjects related to Mycology, as well as my anguish, shared by colleagues from the same area of formation, about the superficial form with which the fungi were approached in our graduations. In view of this, the research brought the following research problem: How is the content of Mycology being approached in the Bachelor's Degree in Biological Sciences? The dissertation was organized in chapters: in the first one were identified the Institutions of Higher Education that offer the Course of Biological Sciences, modality licenciatura, in the state of Goiás, their respective curricular matrices, menus of the disciplines that approach the content of Mycology and, the profile of the teachers who teach these subjects and how they are addressed. The results showed that fungi are approached in generalist disciplines, predominantly Microbiology or Botany, in which they occupy an insufficient working load, often being restricted to microfungi, or fungi of medical interest, sometimes with plants. Classes usually involve few practical activities, almost always occur exclusively in the laboratory and are restricted to micromycetes. The teacher responsible for the content usually has no specific training in Mycology. In the second chapter, the knowledge about the fungi among the graduating students of these courses was investigated. The results showed that these students have less knowledge than they should have, lacking in depth, with conceptual inaccuracies and presenting difficulties in developing critical and logical reasoning in formulating answers. Moreover, they showed an anthropocentric view, in which fungi are at the service of the human species, with little attention to their interactions and their ecological role. These fragilities hinder or even render unviable an efficient and quality-restricted scientific education in relation to scientific education. The last component of the dissertation consists of the presentation of the Educational Product, which was developed in function of the previous results and constitutes an educational blog as an updated and attractive support material to foster the teaching practice of both teacher trainers and teachers in formation, in the approach on fungi.

**Key words:** Fungi. Higher education. Mycological knowledge. Teacher Training in Science and Biology. Curriculum.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Distribuição das Unidades de Ensino do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de acordo com a Mesorregião do estado de Goiás, no ano de 2016. Fonte: Adaptado do IBGE (BRASIL, 2016). .....	50
Figura 2: Auto avaliação dos professores que ministram as disciplinas envolvendo o conteúdo de fungos, nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas no estado de Goiás, quanto ao seu conhecimento sobre Micologia. ....	54
Figura 3: Recursos e estratégias didáticas empregados pelos professores que ministram as disciplinas envolvendo o conteúdo de fungos, nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas no estado de Goiás.....	56
Figura 4: Distribuição das respostas dos professores, que ministram o conteúdo de Micologia nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas do estado de Goiás, em relação às atividades práticas utilizadas para o ensino dos fungos.....	57
Figura 5: Distribuição das respostas dos professores, que ministram o conteúdo de Micologia nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas do estado de Goiás, em relação às dificuldades encontradas.....	58
Figura 6: Respostas dos concluintes dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, em relação ao questionamento “ <i>Quando você ouviu falar sobre fungos, o que primeiro lhe vem à cabeça?</i> ” (n= 158)......	69
Figura 7: Respostas dos concluintes dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas ao serem solicitados a citar “três benefícios dos fungos ao homem ou ao meio ambiente”, (n= 123). ....	71
Figura 8: Respostas dos concluintes dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas ao serem solicitados a citar “três prejuízos ocasionados pelos fungos ao homem ou ao meio ambiente (n=210)......	72
Figura 9: Respostas dos concluintes dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas ao serem indagados se tiveram aulas práticas sobre fungos (n= 123)......	72
Figura 10: Respostas dos alunos sobre já terem visto um mixomiceto. Visão global e análise por curso. ....	74
Figura 11: Análise global e por curso das respostas dos concluintes dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas ao serem indagados sobre a posição taxonômica dos mixomicetos (n=123)......	75
Figura 12: Respostas dos concluintes dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas quanto ao conceito de leveduras (n=123). Análise global e por cursos. ....	76
Figura 13: Respostas dos concluintes dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas em relação a importância das leveduras (n=123). ....	76
Figura 14: Respostas dos concluintes dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas quando solicitados a informar o nome científico de três espécies de fungos que consideram importantes. ....	77

Figura 15: Respostas dos concluintes dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas quando solicitados a escolher entre diferentes termos aqueles que correspondiam a produtos utilizados para o combate aos fungos. ....	78
Figura 16: Resposta dos concluintes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas quando solicitados a responder sobre o que devemos fazer ao encontrarmos um alimento contaminado por fungos. ....	79
Figura 17: Resposta dos concluintes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas quando solicitados a responder o que poderia acontecer a uma pessoa que comesse um cogumelo desconhecido encontrado no campo. ....	80
Figura 18: Respostas dos concluintes dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas quando indagados sobre de onde os fungos obtêm seu alimento (n=123). ....	82
Figura 19: Respostas dos concluintes dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas quando solicitados a indicar entre as opções fornecidas qual(is) o(s) tipo(s) de relação(ões) trófica(s) é(são) encontrado(s) entre os fungos (n=123). ....	82
Figura 20: Respostas dos concluintes dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas quando solicitados a responder se conhecem alguém que já teve alguma doença causada por fungos (n=123). ....	82
Figura 21: Respostas dos concluintes dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas quando solicitados a indicar quais características, estruturas ou fenômenos podem ser encontrados nos fungos, entre 25 alternativas fornecida (n=123). ....	84
Figura 22: Análise por curso das respostas equivocadas dos alunos em relação a quais características, estruturas ou fenômenos podem ser encontrados nos fungos. ....	84
Figura 23: Respostas dos concluintes dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas quando solicitados que apontassem que doenças são causadas por fungos entre 18 opções apresentadas (n=123). ....	85
Figura 24: Resposta dos concluintes do curso de Ciências Biológicas em relação aos produtos que dependem dos fungos para sua fabricação entre 15 opções de respostas apresentadas (n=123). ....	86
Figura 25: Tela inicial do blog O Mundo dos Fungos. ....	96
Figura 26: Perfil do colaborador do blog. ....	97
Figura 27: Publicação no blog tendo como marcadores notícias e curiosidades. ....	98
Figura 28: Publicação no blog em relação ao ensino de micologia. ....	99
Figura 29: Visualizações do blog O mundo dos fungos pelo tempo, por postagens e por origem de tráfego. ....	100
Figura 30: Visualização do blog por navegador e visualizações por países. ....	100
Figura 31 Visualização do blog por meio de smartphone. ....	101

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Distribuição das Instituições de Ensino Superior (IES) que oferecem o Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas no estado de Goiás, segundo sua categoria administrativa. ....	48
Tabela 2: Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas do estado de Goiás amostrados quanto ao conhecimento dos concluintes acerca dos fungos.....	68
Tabela 3: Respostas dos concluintes dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas quando solicitados a escolher entre diferentes termos aqueles que correspondiam a fungos. ....	78
Tabela 4: Respostas dos concluintes dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas para a questão “O que são hifas?” (n=123). ....	80
Tabela 5: Respostas dos concluintes dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas para a questão “O que é micélio?” (n=123).....	81
Tabela 6: Respostas dos concluintes dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas quando solicitados a informar se conhecia alguém que já teve alguma doença causada por fungos e em que parte do corpo ela ocorreu (n=123). ....	83
Tabela 7: Respostas dos concluintes de Ciências Biológicas para a questão “O que você acha que aconteceria a uma floresta onde não houvesse fungos?” (n=144).....	87

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Formação (Graduação, Especialização, Mestrado e Doutorado) dos docentes que ministram o conteúdo de Micologia nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas nas Instituições de Ensino Superior (IES) no estado de Goiás.....	53
Quadro 2: Bibliografia empregada pelos professores que ministram as disciplinas envolvendo o conteúdo de fungos, nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas no estado de Goiás. ....	57

## APRESENTAÇÃO

Ingressei na universidade no ano de 2011, no curso de Ciências Biológicas - Modalidade Licenciatura, aos vinte e seis anos de idade, já com certa maturidade emocional, mas com um pouco de receio em seguir na Educação. Eu, como a maioria dos colegas de classe, queria ser biólogo e não professor de Biologia. Ora ou outra nos perguntávamos o que estávamos fazendo ali? O motivo da angústia era sempre o mesmo: a falta de reconhecimento profissional, falta de valorização do professor, falta de prestígio social e até mesmo o medo de assumir uma sala de aula por achar que o conhecimento adquirido não era suficiente.

A escolha pela modalidade licenciatura se deu devido à grande quantidade de vagas disponíveis e também por considerar a concorrência nos cursos de bacharelado maior que nos de licenciatura. Dado publicado pelo Núcleo de seleção da Universidade Estadual de Goiás (disponível em: <https://www.nucleodeselecao.ueg.br>, 2017) em relação à concorrência do último processo seletivo da Universidade Estadual de Goiás confirma essa afirmação. Segundo o qual, a procura pelo curso de Licenciatura em Ciências Biológicas no vestibular 2016/1 esteve entre os mais baixos, chegando a atingir, em determinados *campi*, apenas 1,0 candidato/vaga; enquanto o curso de Engenharia Civil liderou o ranking, com 64,8 candidatos/vaga. Esse dado se repete em diversas instituições de ensino superior. Além disso, Vasconcelos e Lima (2010) afirmam que, por serem cursos considerados de aprovação “mais fácil”, as licenciaturas são procuradas, na maioria das vezes, por candidatos que não se consideram aptos a disputar vagas nos cursos mais competitivos.

Segundo esses mesmo autores, o estudante, para não ficar fora da universidade e sem um curso superior, acaba, muitas vezes, cursando uma licenciatura apenas para obter um diploma. Além da concorrência nos cursos de bacharelado ser maior, a permanência nesses cursos também é mais dispendiosa porque grande parte deles é em período integral. Somado a isso, há de se levar em conta o perfil socioeconômico dos alunos das licenciaturas que, em sua maioria, é de jovens que estudam e precisam trabalhar.

Na tentativa de tornar as licenciaturas mais atrativas, e suprir o déficit de professores que, segundo Fourez (2003), Dourado (2006) e Dourado (2015) só tende a aumentar, foram implementadas algumas ações do governo federal. Entre essas ações, está o Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB), que prioriza a formação à distância de professores para a Educação Básica (BRASIL, 2006); o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), que oferece bolsas aos alunos de cursos de licenciatura para o desenvolvimento de atividades didáticas orientadas em escolas públicas, e o Vestibular Social de instituições

particulares, que oferece bolsas de estudo a alunos de baixa renda, sendo que uma parcela significativa dessas bolsas é destinada a cursos de licenciatura. Mesmo assim, as diversas vagas ociosas e as inúmeras chamadas para composição de turmas nos cursos de formação de professores explanam a falta de interesse atual pelas Licenciaturas.

Apesar dos entraves e fazendo parte do perfil de alunos que necessitavam estudar e trabalhar, concluí meu curso com algumas dificuldades. Aprendi muito sobre os processos pedagógicos por meio do estreitamento com a escola, proporcionado pelos estágios e pelo ingresso no PIBID. Neste Programa, trabalhei por três anos com Educação Ambiental, um tema que despertava meu interesse durante a graduação. Desenvolvemos, em uma escola pública de Goiânia, o trabalho intitulado: *Meu lixo, seu lixo, nosso lixo*, em que os alunos eram conscientizados sobre a importância da preservação do meio ambiente e envolvia a implantação de uma horta sustentável, a partir da utilização de garrafas PET. Gostava daquele ambiente, sentia-me parte da escola, porém, não me sentia capaz de assumir uma sala de aula como professora, pois, não considerava satisfatória a bagagem ofertada pelas disciplinas do curso. Apesar disso, esperava, então, a tão sonhada “formatura” para assumir a sala de aula e me tornar, de fato e de direito, professora e “detentora” do conhecimento.

Para Freire (2015), a falsa impressão da “formação” nos leva a acreditar que o aprendizado seja um processo encerrado, e que o aluno sairá pronto da universidade. No entanto, a formação é um processo permanente. Sendo assim, somos lançados ao mercado de trabalho, ou seja, o chão da escola, apenas com a base superficial que adquirimos nas aulas, frequentemente sem conexão com a realidade do ensino e sem uma base sólida em relação ao conhecimento científico.

Ainda que eu tenha tido contato com a escola durante o estágio e também no PIBID, a realidade da sala de aula, do dia-a-dia como professor é bem diferente. Durante a graduação, as atividades desenvolvidas esporadicamente na escola não exigem do futuro professor o pleno domínio dos conteúdos, pois são atividades pontuais, ensaiadas, que geram entusiasmo nos alunos por ser algo diferente da rotina da escola. Nesse contexto, é decisivo, sim, que a formação dos licenciandos lhes permita estabelecer relação com a realidade social, mediada pelas teorias que permitem interpretá-la e compreendê-la, se possível, transformá-la (DIAS-DASILVA et al., 2008). É extremamente necessário também se pensar em como este profissional está sendo preparado em relação aos conteúdos específicos.

Se não houver essa aproximação (saber científico e saber pedagógico) ao dar início às atividades docentes, a maioria de nós, professores, irá se deparar com a chamada “curva de desencanto” ou “choque de realidade”, como apontado por Masetto (2015), devido a diversas

situações comuns ao cotidiano escolar. Entre essas situações estão a indisciplina dos alunos, a burocratização do sistema educacional, a falta de recursos e de apoio que limitam o repertório de modalidades didáticas e tornam as aulas monótonas, e até mesmo a insegurança ou falta de conhecimento em relação ao conteúdo ministrado.

Após terminar a graduação, tive a oportunidade de lecionar em uma turma de Ensino Médio de uma escola estadual, como professora substituta. Ao elaborar meu primeiro plano de ensino, percebi que o conhecimento adquirido nos anos de faculdade estava aquém do que realmente eu necessitava, principalmente em relação a alguns conteúdos específicos da Biologia, como é o caso daqueles envolvendo os fungos. Eu sabia como ensinar, mas não sabia o que ensinar. Agradei a oportunidade, não ministrei as aulas e decidi me qualificar. Havia um processo seletivo para o mestrado aberto, então decidi me candidatar. Estudei muito e aqui estou em busca de qualificação, pois a premissa de que “quem sabe, sabe ensinar”, a meu ver, ainda é muito válida.

Embora eu tenha entrado na universidade para cursar Ciências Biológicas, sempre tendo um olhar mais tendencioso para Educação Ambiental, foram os fungos que vieram a me encantar. E, somente quando ingressei no Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências tive a oportunidade de ser devidamente apresentada a estes organismos, através do olhar de minha orientadora Professora Solange Xavier dos Santos, que transborda amor por esta área da Biologia. Acompanhando seu trabalho sobre essa temática com alunos da graduação, fiz uma análise das disciplinas cursadas durante a faculdade e sobre o que eu havia aprendido sobre esses organismos e, talvez por não ter tido uma disciplina específica para essa área do conhecimento, eu não tenha aprendido o suficiente para o meu entendimento, e menos ainda para ensinar. Sendo assim, como ensinar algo que não se sabe?

A única disciplina que cursei na universidade que abordou os fungos, ainda que superficialmente, foi Microbiologia, cujo enfoque era voltado para a saúde, ou seja, mostrava quase que exclusivamente esses seres como agentes causais de doenças. Além do mais, a disciplina restringe o conteúdo aos microrganismos, excluindo, por exemplo, os macrofungos. No ensino fundamental e médio não foi diferente, meu contato com os fungos ocorreu apenas através de alguns parágrafos do livro de Biologia. Além da deficiência de conteúdo e de formação dos professores, salas muito cheias e a falta de estrutura física podem ter sido fatores para um ensino insatisfatório em relação aos fungos.

Em diálogos com colegas professores, ao serem indagados sobre sua formação a esse respeito, as respostas eram sempre as mesmas, nenhum deles teve uma disciplina exclusiva que tratasse do assunto e também consideravam seu conhecimento superficial. Alguns afirmaram

não compreender a Micologia mesmo depois de formados e já estarem atuando na docência. Como um reino tão grande, de seres vivos tão frequentes e de tanta importância em nosso cotidiano é negligenciado desta forma? Será que isso se restringe apenas à instituição que estudamos? A inquietação resultante dos questionamentos sobre o ensino de Micologia foi além das conversas informais, virou problema a ser investigado e se tornou o eixo norteador dessa dissertação.

## 1. INTRODUÇÃO

Diversos fatores podem ser obstáculos para um ensino de qualidade, entre eles a formação inicial dos professores com insuficiência em algumas disciplinas, sejam elas pedagógicas ou do núcleo específico (FRACALANZA; AMARAL; GOUVEIA, 1987). A formação de professores se constituiu um importante foco de políticas educacionais e, nas últimas décadas, tornou-se objeto frequente de pesquisas acadêmicas (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010). Tal formação deficiente merece considerações críticas. Trabalhos como os de Maluceli (2007), Giolo (2008), Vasconcelos e Lima (2010), Pinheiro e Gonçalves (2013), Silva e Carvalho (2013) têm norteado as discussões sobre formação de professores de Ciências e discutido sua importância. Entende-se a formação docente e o ensino de Ciências como atividades complexas e estratégicas para o desenvolvimento do país, e é urgente a necessidade de uma formação sólida e científica (VEIGA, 2004; NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010; MASETTO, 2015).

Também tem sido objeto de estudo os conteúdos e as disciplinas nos cursos de formação de professores. A sua relevância é apontada por Matthews (1995), ao abordar a importância da história e da filosofia da ciência e por Maldaner (1999), ao ressaltar a importância da pesquisa na formação de professores. Além destes estudos, Lopes (2002), Giassi e Moraes (2007), Vilas Bôas, Nascimento Júnior e Moreira (2014) analisaram o programa disciplinar dos cursos superiores no ensino de Biologia, evidenciando que alguns estudantes concluintes de curso de Licenciatura em Ciências Biológicas apresentam dificuldades em determinados conteúdos específicos, revelando uma formação inicial insuficiente, o que pode comprometer a aprendizagem de seus futuros alunos.

A importância de se analisar as concepções e a prática docente expressa nos planos de ensino foi objeto de estudo de Oda e Delizoicov (2011), que analisaram as disciplinas em áreas específicas, como Microbiologia e Parasitologia, oferecidas em cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas por universidades públicas. Tal estudo evidenciou a preocupação com a qualificação específica com que o futuro professor está sendo formado; tais estudos ainda sugerem concepções de ensino pouco afinadas com as orientações dos documentos oficiais referentes às licenciaturas, relatando que as atuais práticas se distanciam de uma abordagem contextualizada e ainda afirmam existir outros problemas que demandam investigações referentes às práticas docentes.

Nas licenciaturas, em especial no Curso de Ciências Biológicas, o ensino de disciplinas que visam à formação pedagógica, tais como: Formação de Professores e Práticas, Sociedade

Cultura e Educação, Metodologia de Ensino de Ciências Biológicas, Didática Fundamental, dentre outras, geralmente não possuem conexão com aquelas de formação específica, que compõem o chamado “núcleo duro”, como as disciplinas de Microbiologia, Imunologia, Fisiologia, Parasitologia, Genética dentre tantas outras. Essa separação na concepção do professor nas instâncias universitárias é um dos fatores que tem impedido de se pensar os cursos de formação de professores como um “todo” (MALDANER, 2003).

Para o mesmo autor, separar a formação profissional específica da formação pedagógica gera uma sensação de vazio de saber na mente do professor. Além disso, o conhecimento pedagógico deve acompanhar os conteúdos específicos, pois sua ausência leva os professores a negar a validade de sua formação na graduação, justamente naquilo que as licenciaturas mais prezam: “dar uma boa base em conteúdos”. Desse modo, entende-se que disciplinas focadas em conteúdos destinados a desenvolver habilidades essenciais nos professores apenas contribuem para o trabalho docente se combinadas com o conhecimento sólido do conteúdo específico (RICE, 2003).

Além do mais, Tardif (2002) afirma que uma prática eficiente se constrói, entre outros elementos, a partir dos saberes que são propiciados aos professores ainda em seu processo de formação inicial, ou seja, na graduação. Portanto, é necessário que os professores de Ciências Biológicas tenham pleno entendimento de conteúdos específicos e que não focalizem apenas o conhecimento prático e técnico, mas sim, que entendam com hegemonia diversos assuntos e conteúdos pertinentes ao saber (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009).

Segundo Rosa e Mohr (2010), no ensino de Ciências e Biologia na Educação Básica, temas específicos como a Micologia é pouco ou nada explorado, apesar da importância deste grupo de seres vivos, não só em termos biológicos e ambientais, mas também econômicos, sanitários e de presença contínua na vida dos estudantes. Cabe ressaltar que o ensino de conteúdos específicos, como os relacionados aos fungos, deve fazer parte do alicerce do conhecimento do aluno do Ensino Fundamental, Médio e, principalmente, do professor de Biologia. De acordo com os mesmos autores, um fato que também preocupa é como os fungos são abordados nos livros didáticos no Ensino Fundamental e Médio. Em certos momentos, os fungos são abordados no Reino Vegetal, outrora assumem a posição de grupo autônomo. Mesmo livros destinados ao ensino superior, como Raven, Evert e Eichhorn (2014), mostram que os conteúdos de Micologia já começam com um sério erro: ao abordar os fungos junto ao Reino Plantae, supõe-se semelhanças entre esses dois reinos, mas ao contrário disso, o Reino Fungi guarda mais semelhanças com o Reino Animal do que com o Reino Vegetal. Desse modo, sabe-se que há diferenças cruciais entre os Reinos Plantae, Animal e Fungi, que, se não forem

adequadamente consideradas, dificultarão o ensino e a compreensão da Micologia para professores e alunos, durante todo o período educativo.

Diante desse quadro, a proposta de dissertação aqui apresentada surgiu em função da constatação, através de experiências pessoais atuando na Educação Básica, das dificuldades dos professores em ensinar e dos alunos em compreender os assuntos relacionados à Micologia (XAVIER-SANTOS; PERSIJN, dados não publicados). E ainda da minha angústia pessoal, partilhada por colegas da mesma área de formação, sobre a forma superficial com que os fungos foram abordados nas nossas graduações. Dessa forma, esta pesquisa traz o seguinte problema de investigação: Como o conteúdo de Micologia está sendo abordado nos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas?

O trabalho reflete um recorte do ensino de Micologia nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas no estado de Goiás, o perfil do professor que ministra esse conteúdo nas Instituições de Ensino Superior pesquisadas, e apresenta um panorama acerca do entendimento sobre fungos, por parte dos alunos do último período do curso. Tais análises poderão subsidiar a (re)estruturação dos Projetos Políticos Pedagógicos dos cursos de formação de professores para a Educação Básica na área de Ciências e Biologia.

Organizada em formato de capítulos, a dissertação traz, inicialmente, um referencial teórico que subsidia os capítulos que compõem o trabalho. Nesse referencial, discute-se a importância dos fungos e suas especificidades, situa o leitor sobre a formação de professores de acordo com as novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) que regem os Cursos de Licenciatura e, posteriormente o currículo referência do estado de Goiás em relação a este tema. Em seguida tem-se o objetivo geral da pesquisa e os objetivos específicos.

No primeiro capítulo, foram identificadas as Instituições de Ensino Superior que oferecem o Curso de Ciências Biológicas, modalidade licenciatura, no estado de Goiás, suas respectivas matrizes curriculares, ementas das disciplinas que abordam o conteúdo de Micologia e, ainda, investigado o perfil dos professores que ministram essas disciplinas e como elas são abordadas. No segundo capítulo, foi investigado o conhecimento sobre os fungos entre alunos do último período desses cursos. Por fim, outro componente da dissertação constitui a apresentação do Produto Educacional desenvolvido, que se constituiu num blog como material de apoio atualizado e atrativo para subsidiar as práticas dos professores em atuação, como também dos futuros professores.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Quem são os fungos e porque estudá-los

Não há como se ensinar Biologia ou mesmo falar em formação de professores de Ciências sem se referir aos fungos. Os fungos estão por toda parte, propagados ao redor de todo o globo terrestre, ocupando diferentes substratos, como plantas e animais (vivos ou mortos), água, ar, solo e qualquer ambiente que contenha matéria orgânica (BONONI, 1998).

No passado, os fungos eram considerados plantas "degeneradas", pois acreditava-se que eram derivados de algas que, sem clorofila, se tornaram incapazes de fazer fotossíntese. Por tal motivo, nas classificações mais antigas, os fungos eram incluídos no reino dos vegetais. Com o avanço e o aprimoramento dos saberes e, sobretudo, em função das novas técnicas de microscopia e bioquímica, constatou-se que os fungos são mais próximos dos animais. Mas foi em 1969 que esses seres, pela extraordinária diversidade e características peculiares, receberam um espaço próprio e passaram a ser classificados, conforme proposto por Whittaker, no Reino Fungi (WHITTAKER, 1969; TERÇAROLI; PALEARI; BAGAGLI, 2010). Até bem pouco tempo, estimava-se que existia pelo menos 1,5 milhão de espécies de fungos, das quais, aproximadamente, 97 mil eram descritas (HAWKSWORTH, 2001; MARGULIS; SCHWARTZ, 2009; KIRK *et al.*, 2008; ESPOSITO; AZEVEDO, 2010). No entanto, um trabalho recente de Hawksworth e Lucking, (2017), publicado durante a elaboração desta dissertação, revela que este número subiu para algo entre 2,8 a 3,2 milhões de espécies estimadas e 120 mil descritas. Isso evidencia a imensidão de espécies fúngicas e chama atenção para a quantidade de espécies desconhecidas, entre as quais, muitas podem até mesmo já ter sido extintas, antes mesmo de terem sido conhecidas.

Poucos sabem, mas o maior organismo vivo da Terra, conhecido até o momento, é uma espécie de fungo parasita, responsável pela podridão vegetal. Trata-se da espécie *Armillaria ostoyae*, conhecida também como cogumelo do mel, que ocupa mais de oitocentos e noventa hectares subterrâneos da floresta de Malheur, no Oregon, Estados Unidos (TERÇAROLI; PALEARI; BAGAGLI, 2010).

Os fungos possuem uma série de características que os tornam indispensáveis para qualquer ecossistema: podem ser decompositores, simbiontes, biorremediadores, bioindicadores de qualidade ambiental, e ainda parasitas, exercendo importante papel ambiental, como por exemplo, no controle populacional de muitas espécies. Como agentes decompositores, papel desempenhado por eles com maestria, fazem com que a ciclagem de nutrientes aconteça, permitindo que outros organismos assimilem elementos químicos

essenciais à vida. Tal processo está relacionado com o seu modo de nutrição, que envolve a digestão extracorpórea (osmotrofia), uma das características que os difere de outros grupos de seres vivos (SOTÃO; CAMPOS; COSTA, 2004).

No caso dos simbioses, eles estabelecem relações de mutualismo com outros organismos, como é o caso dos líquens, que são associações entre fungos (micobiontes) e algas ou cianobactérias (fotobiontes), na qual o fungo fornece mineral e água proveniente do ambiente, além de proteção a condições desfavoráveis. Em troca, o fotobionte fornece compostos orgânicos ao fungo. Os líquens desempenham importantes funções ecológicas, além de serem empregados como bioindicadores ambientais, especialmente de poluição. Dentre os efeitos que os poluentes podem ocasionar na comunidade líquênica, estão a inibição do crescimento e desenvolvimento do talo, alterações nos processos metabólicos e mudanças anatômicas e morfofisiológicas (STEVENSON, 1974).

Outra importante associação envolvendo fungos é a micorriza, que constitui uma associação simbiótica mutualista entre fungos e raízes de plantas, resultante de um processo evolutivo que se estendeu por milhões de anos. Neste processo os fungos (micobiontes) existentes no solo se beneficiam do carbono fornecido pelas plantas, enquanto proporcionam maior absorção de nutrientes minerais pelas raízes das plantas. Atualmente, estima-se que 90% das espécies de plantas apresentam micorrizas e dependem dela para promover seu bom crescimento (TERÇAROLI; PALEARI; BAGAGLI, 2010).

Os fungos também podem ser benéficos à humanidade por várias razões quer seja pelo consumo direto de suas frutificações, por sua capacidade de fermentar, de produzir metabólitos, decompor matéria orgânica e ainda por seu valor biotecnológico (SOTÃO; CAMPOS; COSTA, 2004). Diversas espécies de fungos são comestíveis e apreciadas, pois dispõem de alto valor nutricional, são ricas em vitaminas, apresentam baixo teor calórico, com pouca gordura e carboidratos e alto teor proteico. Alguns exemplos de fungos utilizados na alimentação humana incluem *Tuber melanosporum* (trufa) e *Morchela* sp, *Agaricus campestris* (champignon), *Lentinus edodes* (shitake). Estudos clínicos e experimentais têm demonstrado que a suplementação dietética com cogumelos e outros fungos medicinais podem proporcionar importantes efeitos nutricionais e terapêuticos, podendo, inclusive, ser utilizados como coadjuvantes no tratamento contra o câncer (FORTES; NOVAES, 2006). Várias outras espécies de fungos são largamente utilizadas em processos industriais, entre as quais a levedura *Saccharomyces cerevisiae*, que é empregada na fabricação de álcool, pães e diversas bebidas fermentadas, como as cervejas e os vinhos (SOTÃO; CAMPOS; COSTA, 2004; CAMPBELL; REECE, 2010).

Além disso, espécies de *Penicillium* são amplamente utilizadas para conferir sabor, odor e textura a queijos maturados, como gorgonzola, camembert e roquefort. Numerosos metabólitos são produzidos pelos fungos e utilizados pelo homem na produção de ácidos, álcool, giberelina (fitormônio de crescimento isolado do fungo *Gibberella fujikuroi*), enzimas e antibióticos. Entre esses antibióticos, destacam-se a penicilina produzida por *Penicillium notatum* (*P. chrysogenum*), griseofulvina produzida por *Penicillium griseofulvum*, cefalosporina produzida por *Acremonium* sp. Do *Claviceps purpurea* se extrai vários alcaloides de uso medicinal, inclusive a ergotina, utilizada na medicina para acelerar o trabalho de parto e aumentar as contrações, reduzindo o fluxo sanguíneo (SOTÃO; CAMPOS; COSTA, 2004).

Ademais, Soares et al. (2011) explicam que, por serem exímios biodegradadores de uma vasta variedade de compostos, a biorremediação por fungos (micorremediação), tem gerado cada vez mais, resultados positivos para a recuperação de áreas degradadas. Os basidiomicetos, por exemplo, são amplamente utilizados em estudos de biorremediação de poluentes orgânicos persistentes, tais como pesticidas clorados (DDT), dioxinas (2,3,7,8-tetraclorodibenzeno-p-dioxina), bifenilas policloradas, além de hidrocarbonetos aromáticos (benzo-a-pireno), pentaclorofenol e hexaclorobenzeno.

Por outro lado, os fungos não proporcionam apenas benefícios, podem acarretar diversos prejuízos ao homem e à economia. Por exemplo, o mesmo *Claviceps purpurea*, citado acima, é também responsável por infectar sementes de gramíneas, como centeio, trigo, cevada, aveia, arroz e muitos tipos de capim, causando grandes prejuízos agrícolas e problemas de intoxicação em animais, inclusive em seres humanos (ALEXOPOULOS et al., 1996).

Além de causarem doenças em plantas de interesse agrícola, os fungos também podem estar presentes na fase pós-colheita, onde, além de causarem prejuízos ao degradarem os alimentos, podem ainda causar intoxicação por micotoxinas, devido à ingestão de alimentos contaminados (HEMCKMEIER, 2015). As micotoxinas são metabólitos secundários produzidos por alguns fungos com propriedades tóxicas. A ingestão de alimentos contaminados, mesmo em pequenas quantidades, é a principal via de exposição a essa toxina. Essa ingestão de forma contínua pode levar ao seu acúmulo no organismo, podendo causar uma intoxicação grave e até mesmo o câncer, podendo afetar muitos órgãos e sistemas, principalmente o fígado, rins e sistema nervoso (SANTOS et al., 2015).

Não são apenas as plantas que podem ser infectadas por fungos. Eles também são capazes de infectar os animais, incluindo o homem, ocasionando diferentes tipos de micoses, desde aquelas superficiais, que se restringem à pele e seus anexos, até mesmo aquelas consideradas profundas, que acometem diferentes órgãos internos e muitas vezes são de difícil

tratamento. Um estudo publicado na revista científica *Nature* no ano de 2012 afirma que infecções em seres humanos, causadas por fungos, estão aumentando em número e podem gerar grandes prejuízos para a sociedade, além de oferecer riscos para espécies ameaçadas de extinção (FIORAVANTI, 2016).

Este mesmo autor alerta que, com a diminuição da imunidade das pessoas, ocasionada por medicamentos ou doenças, aos poucos as infecções fúngicas tem se tornando agressivas e estão se espalhando em silêncio, tornando doenças resistentes a antifúngicos, e até mesmo fatais. Estima-se que todas as doenças provocadas por fungos resultem em 1,5 milhão de mortes por ano, mais que o total de óbitos decorrentes da malária e da tuberculose.

Equipe de pesquisadores da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp) indicou, no ano de 2013, a *Candida glabrata* como um dos fungos mais preocupantes, por ter se mostrado resistente a quase todos os antifúngicos, até mesmo o fluconazol, o mais utilizado. A taxa de mortalidade ocasionada por esse fungo em pessoas internadas em Unidades de Terapia Intensiva se aproxima de 50%. As espécies de fungos *Aspergillus fumigatus* e *Fusarium solani* foram encontradas em 36 das 164 amostras de água usadas em uma unidade hospitalar da cidade de São Paulo, o que indica que o sistema de abastecimento poderia ser a fonte de contaminação, já que os esporos, ou propágulos, que são estruturas reprodutivas dos fungos, podem ser propagadas durante o uso das torneiras ou chuveiros (FIORAVANTI, 2016).

Apesar de toda amplitude e significância dos fungos, nem sempre o grupo tem recebido a atenção merecida nos diferentes níveis da educação (SILVA; BASTOS, 2012); ainda que a abordagem desse tema envolva conhecimento em diversos processos, como ambientais, biotecnológicos e na formação de cidadãos, e oportuniza reflexões e aprofundamento dos conteúdos estruturantes de ciências previstas nas Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas (DANDOLINI; ROYER, 2013).

## **2.2 As diretrizes curriculares para o curso de Ciências Biológicas**

A importância do professor de Biologia nos contextos escolares é reconhecida por toda sociedade e sua formação profissional requer atenção constante. De acordo com Ferreira, Guimarães e Souza (2011, p. 3), o “conhecimento biológico é hoje em dia um dos principais protagonistas das mudanças, tanto no nível de geração de produtos, quanto no comportamento ético e de consumo da sociedade”. Logo, o ensino de Ciências e Biologia, enquanto componente curricular deve contribuir para que os jovens vejam o planeta com um olhar diferenciado, contribuindo para seu cuidado e preservando sua biodiversidade.

Entretanto, de um documento do qual se almejaria orientações para a formação tanto do licenciado quanto do bacharel em Ciências Biológicas – o Parecer CNE/CES 1301/2001, que institui as Diretrizes Curriculares para os Cursos de Ciências Biológicas chega-se à conclusão, após uma leitura mais atenta, que tais diretrizes parecem ter sido concebidas tendo em vista apenas a formação do bacharel em Ciências Biológicas, já que pouco trata dos cursos de Licenciatura nessa área, exceto no item sobre conteúdos específicos, já ao final do documento.

Em relação ao perfil dos formandos, “a estrutura do curso, conteúdos curriculares etc., são voltadas apenas para o bacharelado, reforçando assim a visão das licenciaturas como meros apêndices dos cursos de bacharelado” (FERREIRA, GUIMARÃES E SOUSA, 2011, p. 4). Ao abordar o perfil dos formandos do curso, o documento apenas trata do bacharel não fazendo menção aos licenciados.

O bacharel em Ciências Biológicas deverá ser: a) generalista, crítico, ético, e cidadão com espírito de solidariedade; b) detentor de adequada fundamentação teórica, como base para uma ação competente, que inclua o conhecimento profundo da diversidade dos seres vivos, bem como sua organização e funcionamento em diferentes níveis, suas relações filogenéticas e evolutivas, suas respectivas distribuições e relações com o meio em que vivem; c) consciente da necessidade de atuar com qualidade e responsabilidade em prol da conservação e manejo da biodiversidade, políticas de saúde, meio ambiente, biotecnologia, bioprospecção, biossegurança, na gestão ambiental, tanto nos aspectos técnico-científicos, quanto na formulação de políticas, e de se tornar agente transformador da realidade presente, na busca de melhoria da qualidade de vida; d) comprometido com os resultados de sua atuação, pautando sua conduta profissional por critério humanístico, compromisso com a cidadania e rigor científico, bem como por referenciais éticos legais; e) consciente de sua responsabilidade como educador, nos vários contextos de atuação profissional; f) apto a atuar multi e interdisciplinarmente, adaptável à dinâmica do mercado de trabalho e às situações de mudança contínua do mesmo; g) preparado para desenvolver ideias inovadoras e ações estratégicas, capazes de ampliar e aperfeiçoar sua área de atuação (BRASIL, 2001, parecer do CNE/CES 1.301/2001, p.3 grifo nosso).

Além de caminhar em direção contrária das Diretrizes Curriculares para os cursos de Licenciatura (BRASIL, 2002), que deixam claras a atuação e a formação do licenciado e bacharel, o Parecer do CNE/CES, que seria o documento de credibilidade e orientação, mistura as atuações, reconhecendo o papel de educador em qualquer contexto de atuação do biólogo, independentemente de ser um bacharel ou um licenciado. Tal posicionamento pode levar ao questionamento sobre a área de atuação desse bacharel, que, para ser educador não precisa sê-lo de fato bastando apenas “portar-se como tal” (BRASIL, 2001, p. 3).

Além do mais, percebe-se uma visão profissionalizante da docência o que pode acarretar prejuízos causados por essa orientação limitada do “formar para o mercado”, presente tanto nas diretrizes gerais dos cursos de licenciatura, como também nas diretrizes específicas. De acordo com Ferreira, Guimarães e Souza (2011, p. 4) “nessa perspectiva, a formação em nível superior, seja do bacharel ou do licenciado, perde seu sentido mais amplo e reduz os cursos de formação a meros espaços de preparação para o mundo produtivo e do consumo”. Coêlho (2006) garante que, diante dessa perspectiva, atividades de ensino e de pesquisa são deixadas em segundo plano e que essa formação profissional ilude ao afirmar que atende às exigências do mercado, pois pouco contribui para a empregabilidade e formação efetiva de biólogos, pedagogos, matemáticos, historiadores. Fonseca (2009) ressalta ainda que esse enfoque utilitarista pode servir para os padrões de excelência de empresas, mas não para orientar a qualidade da ação educativa.

Apesar de irrisórias, as informações pertinentes à licenciatura e ao papel do licenciado em Biologia ou Ciências Biológicas no documento normativo que rege o curso, não podemos deixar de citá-lo. De acordo com o parecer do CNE/CES 1.301/2001 (BRASIL, 2001), “a Biologia é a ciência que estuda os seres vivos, a relação entre eles e o meio ambiente”, portanto a formação profissional tem papel determinante nas questões que envolvam os conhecimentos relacionados à vida e à natureza.

Sobre os conteúdos básicos, o documento informa que os mesmos deverão englobar conhecimentos biológicos e das áreas das ciências exatas, da terra e humanas, tendo a evolução como eixo integrador. Estes conteúdos básicos são: Biologia Celular, Molecular; Evolução; Diversidade Biológica; Ecologia; Fundamentos das Ciências Exatas e da Terra; Fundamentos Filosóficos e Sociais. Tais conteúdos permitem uma visão ampla da organização biológica dos organismos, como também a compreensão dos mecanismos de transmissão da informação genética, em nível molecular, celular e evolutivo (BRASIL, 2001).

Ao tratar o conteúdo específico, o documento informa que deverão atender de forma distinta a licenciatura do bacharelado. A licenciatura deverá contemplar, além dos conteúdos básicos, conteúdos das áreas de Química, Física e da Saúde, para atender ao Ensino Fundamental e Médio. A formação pedagógica, além de suas especificidades, deverá contemplar uma visão geral da educação e dos processos formativos dos educandos. Deverá também enfatizar a instrumentação para o ensino de Ciências no nível fundamental e para o ensino da Biologia, no nível médio (BRASIL, 2001).

## **2.3 O que se preconiza para a Educação Básica**

### **2.3.1 Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica**

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) consistem em normas obrigatórias para a Educação Básica que orientam o planejamento curricular das escolas e dos sistemas de ensino. Tais normas são discutidas, concebidas e fixadas pelo Conselho Nacional de Educação (CNE). Existem, atualmente, diretrizes gerais que regem a Educação Básica, cada etapa e modalidade (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio) apresenta diretrizes curriculares próprias (CURY, 2015).

As diretrizes buscam promover a equidade de aprendizagem, garantindo que conteúdos básicos sejam ensinados para todos os alunos, sem deixar de considerar os diversos contextos nos quais eles estão inseridos. As disposições gerais para a Educação Básica de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), de 1996, em seu artigo 22 diz:

A Educação Básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores (BRASIL, 1996 p. 84).

Dentro dessa perspectiva de ensino comum, o art. 9º, IV da LDB assinala ser incumbência da União:

[...] estabelecer, em colaboração com os Estados, Distrito Federal e os Municípios, competências e diretrizes para a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio, que nortearão os currículos e os seus conteúdos mínimos, de modo a assegurar a formação básica comum (BRASIL, 1996 p. 7).

Nesse sentido, as DCNs para a Educação Básica visam estabelecer bases comuns nacionais para a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio, bem como suas modalidades. Os sistemas federal, estadual, distrital e municipal, por suas competências próprias e complementares, formularão as suas orientações assegurando a integração curricular das três etapas da escolarização básica, para compor um todo essencial (BRASIL, 2016).

A área de conhecimento Ciências da Natureza, no Ensino Fundamental, é representada por um único componente de mesmo nome (Ciências da Natureza). No Ensino Médio, a área é constituída pelos componentes curriculares Biologia, Física e Química. Para orientar a elaboração de currículos e possibilitar a integração entre os componentes da área e desta com os demais componentes e áreas da Educação Básica, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de Ciências da Natureza se organiza em quatro eixos formativos:

- Conhecimento conceitual das Ciências da Natureza. Neste eixo os conteúdos específicos são enfatizados, o saber sistematizado em leis, teorias e modelos;
- Contextualização, social, cultural e histórica das Ciências da Natureza. Neste eixo são abordadas as relações entre conhecimento e vivência do aluno e desenvolvimento do histórico da ciência e tecnologia, possibilitando o entendimento da ciência;
- Processos e práticas de investigação em Ciências da Natureza. Neste eixo é sistematizada a dimensão investigativa, propiciando que os estudantes se aproximem do conhecimento científico. O currículo deve envolver práticas investigativas, construção do saber, experiências e pesquisas de campo, busca de resolução de problemas que envolvam as Ciências da Natureza;
- Linguagens nas Ciências da Natureza. Neste eixo é salientada a importância do domínio das linguagens específicas de Ciências da Natureza, o conhecimento científico, e os processos estudados a partir de uma visão científica. Envolver o estudante em processos de comunicação e divulgação do conhecimento científico, fazendo uso de imagens, gráficos, vídeos, notícias, com o uso amplo das tecnologias da informação e comunicação.

Estes quatro eixos norteiam o que deve conter nos currículos de referência dos estados, associando conhecimento científico e formação cultural. Norteiam também os objetivos de aprendizagem para o ensino de Ciências, Biologia, Física e Química dos estados brasileiros (BRASIL, 2016).

O ensino das Ciências da Natureza, no Ensino Fundamental, contribui para a alfabetização e letramento ao mesmo tempo em que proporciona a elaboração de novos conhecimentos. De acordo com a BNCC para o Ensino Médio, o Fundamento do Componente de Biologia preconiza que:

[...] a Biologia é uma ciência que tem como objeto de estudo o fenômeno vida e, juntamente com a Física, a Química, a Astronomia e a Geociências, agrega um conjunto de conhecimentos que buscam compreender e explicar fenômenos naturais e processos de natureza científica e tecnológica. O componente curricular Biologia tem se estruturado em torno do pressuposto de que entender a vida como fenômeno é reconhecer que os sistemas orgânicos estão em constante transformação, têm elevada complexidade, são abertos e estabelecem interações com o ambiente, trocando energia, participando da ciclagem de matéria e respondendo a estímulos do meio. Portanto, para compreendê-la satisfatoriamente, é preciso ter em conta tanto as distintas escalas temporais em que os processos biológicos agem, como os diversos níveis de organização em que se realizam (BRASIL, 2016 p. 149 grifo nosso).

Neste contexto fica evidente a abrangência da Biologia no Ensino Médio e a necessidade de uma formação docente competente. Entende-se por estudo do fenômeno vida, a grande biodiversidade de seres vivos e suas peculiaridades. O conhecimento sobre os fungos está presente nessa perspectiva de currículo ao considerar as interações com o meio ambiente, troca de energia, ciclagem da matéria, entre outras tantas interações não menos importantes. Todos esses processos fazem parte do estudo da vida. Para Marandino, Selles e Ferreira (2009), o professor de Ciências e Biologia deve compreender o debate sobre a constituição das disciplinas escolares e se manter alerta sobre a abrangência do ensino nas tais disciplinas.

### **2.3.2 Currículo referência do estado de Goiás**

A Secretaria de Estado de Educação Cultura e Esporte (SEDUCE) do Estado de Goiás, por meio do currículo referência, tem como objetivo contribuir com as Unidades Educacionais apresentando propostas de bimestralização dos conteúdos para melhor compreensão dos componentes do currículo e sua utilização na sala de aula. Ao mesmo tempo, o currículo referência é um instrumento pedagógico para orientar, de forma clara e objetiva, aspectos que não podem se ausentar no processo ensino aprendizagem em cada disciplina, ano de escolaridade e bimestre (GOIÁS, 2012).

Sendo assim, busca-se proporcionar uma base comum essencial a todos os estudantes, em consonância com as atuais necessidades de ensino identificadas nas legislações vigentes, Diretrizes e Parâmetros Curriculares Nacionais, e também nas matrizes de referências dos exames nacionais e estaduais.

O currículo referência da rede estadual de Goiás é apresentado em três abordagens: expectativas de aprendizagem; eixos temáticos e conteúdos. No Ensino Fundamental, o conteúdo sobre os fungos é referenciado nos 4º, 6º e 7º anos. No 4º ano o conteúdo referente aos fungos é visto em Microrganismos e deve ser aplicado com a seguinte expectativa:

- Conhecer os microrganismos e como eles vivem;
- Identificar os tipos de microrganismos que são utilizados pelo homem;
- Identificar os componentes de uma cadeia alimentar identificando as relações de dependência dos seres vivos;
- Reconhecer os seres produtores, consumidores e os decompositores;
- Conhecer o papel dos microrganismos como decompositores;

- Relacionar os microrganismos que causam doenças às medidas necessárias para impedir o contágio.

No 6º ano, o eixo temático Planeta Terra traz as seguintes abordagens:

- Formação do solo e subsolo;
- Fertilidade do solo;
- Reconhecer os hábitos alimentares dos seres vivos e identificar as cadeias e teias alimentares na natureza.

No 7º ano, no eixo temático vida e diversidade, os fungos são abordados nos conteúdos:

- Nutrição, autotrofismo e heterotrofismo;
- Digestão intracelular e extracelular;
- Doenças provocadas por vírus, bactérias, fungos, protozoários e invertebrados;
- Conhecer as características gerais da célula e a classificação dos seres vivos em procariontes e eucariontes;
- Utilizar os critérios universalmente aceitos no agrupamento da diversidade de seres vivos em grandes reinos: Monera, Protista, Fungi, Animal e Vegetal, identificando os vírus como seres que não podem ser compreendidos em nenhum desses reinos;
- Conhecer os representantes dos cinco reinos e suas principais características;
- Caracterizar as doenças causadas por vírus, bactérias, protozoários, fungos e invertebrados;
- Caracterizar autotrofismo e heterotrofismo como diferentes modos de obtenção de alimento pelos seres vivos;
- Relacionar digestão intracelular e extracelular com reações químicas que reduzem as substâncias alimentares a partículas capazes de serem transportadas a todas as células;
- Compreender a fermentação como modo de obtenção de energia sem a participação do oxigênio e a respiração como modo de obtenção de energia com a participação do oxigênio.

O currículo referência do estado de Goiás evidencia que o conteúdo pertinente aos fungos está presente em grande parte do Ensino Fundamental e que a proposta apresentada, se for seguida pelas escolas, possivelmente, oferecerá uma boa base em conhecimento científico aos alunos. Porém, o bom desempenho dos alunos e a efetivação de um ensino de qualidade dependerão também da escolha do livro didático, da boa formação docente e dos recursos didáticos utilizados pelo professor no momento das aulas.

No entanto, de acordo com Rosa e Mohr (2010, p.100) existem diversos problemas em obras analisadas referentes aos conteúdos de Micologia nos livros didáticos de Ciências, como erros conceituais, terminologias errôneas, falta de qualidade nas ilustrações, entre outros. Os autores reforçam também que não é aconselhável o “professor depender exclusivamente ou excessivamente do livro didático para não se tornar refém do conteúdo presente (ou ausente) e dos erros e inadequações da obra”, porém, para que isso não aconteça e o professor não seja escravo do livro, é fundamental que ele tenha tido uma boa formação, na graduação, em relação aos conteúdos ministrados por ele, além de estar constantemente atualizado em relação a tais conteúdos.

O Ensino Médio é a última etapa da Educação Básica. Nele será consolidado o conhecimento adquirido no Ensino Fundamental e a preparação para o nível superior de ensino. Uma das atribuições do Ensino Médio é o aprimoramento do aluno como ser humano, sua formação ética, pensamento crítico, desenvolvimento de sua autonomia intelectual, sua preparação para o mundo do trabalho e o desenvolvimento de competências para continuar seu aprendizado.

No currículo referência do estado de Goiás para Ensino Médio, o conteúdo referente aos fungos é visto na segunda série, no eixo temático em que se apresenta a diversidade da vida, com os seguintes conteúdos:

- Microbiologia (Vírus, Bactérias, Protozoários e Fungos);
- Programas de Saúde (Viroses, Bacterioses, Protozooses e Micoses);
- Tipos de doenças: infectocontagiosas e provocadas por toxinas ambientais;
- Principais critérios de classificação, regras de nomenclatura e categorias taxonômicas reconhecidas atualmente.

As expectativas de aprendizagem são:

- Reconhecer as doenças infectocontagiosas, as doenças sexualmente transmissíveis (DST's) e aquelas provocadas por toxinas ambientais, bem como sua profilaxia e tratamento.
- Reconhecer as regras de se classificar e nomear os seres vivos.
- Reconhecer estruturas e ciclos de vida de vírus, bactérias, protozoários e como seres micro e macroscópicos relacionando os fungos e todo esse conhecimento com as doenças de interesse social.

### 2.3.3 O Conteúdo Referente à Micologia no Exame Nacional do Ensino Médio

O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) surge como a principal forma de avaliação do Ensino Médio, e atualmente tem sido a principal porta de entrada para o Ensino Superior em diversas universidades do país e, a partir de 2009, a prova do ENEM passou a ser usada por instituições públicas de Ensino Superior como critério de seleção, em substituição aos vestibulares tradicionais, com a criação do Sistema de Seleção Unificada (SiSU) (INEP, 2015).

Tal perspectiva difere da gênese de sua criação, sua função não é mais avaliar a qualidade do Ensino Médio no Brasil, e sim substituir o vestibular. Nesse sentido, em relação ao ensino de Biologia, Silva (2015, p. 15) traz a seguinte reflexão: “o ensino de Biologia vem sofrendo uma dicotomia que constitui um desafio para os educadores, os conteúdos e suas metodologias estão voltados, quase que exclusivamente, para a preparação do estudante para os exames vestibulares ou ENEM”.

Em uma breve análise dos conteúdos avaliados no ENEM nos últimos 10 anos (2007 – 2016), constatamos que apenas nos anos de 2012, 2013 e 2014 houve questões relacionadas aos fungos, e mesmo assim, de forma superficial, sendo os fungos coadjuvantes na questão. Em contrapartida os conteúdos relacionados à: Ecologia e Sustentabilidade, Aprimoramento Genético, Genética, Citologia, Evolução e Fisiologia Humana, são recorrentes estando presentes sistematicamente nos últimos quatro anos.

Das 450 questões da prova de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, cobradas ao longo dos últimos 10 anos, apenas três foram relacionadas aos fungos. São elas:

*Questão 63 - ano 2012 - caderno azul:*

- *Há milhares de anos o homem faz uso da biotecnologia para a produção de alimentos como pães, cervejas e vinhos. Na fabricação de pães, por exemplo, são usados fungos unicelulares, chamados de leveduras, que são comercializados como fermento biológico. Eles são usados para promover o crescimento da massa, deixando-a leve e macia. O crescimento da massa do pão pelo processo citado é resultante da:*
  - a) Liberção de gás carbônico.
  - b) Formação de ácido láctico.
  - c) Formação de água.
  - d) Produção de ATP.

e) *Liberação de calor.*

*Questão 62 – ano 2013 – Caderno azul:*

- *A estratégia de obtenção de plantas transgênicas pela inserção de transgenes em cloroplastos, em substituição à metodologia clássica de inserção do transgene no núcleo da célula hospedeira, resultou no aumento quantitativo da produção de proteínas recombinantes com diversas finalidades biotecnológicas. O mesmo tipo de estratégia poderia ser utilizado para produzir proteínas recombinantes em células de organismos eucariontes não fotossintetizantes, como leveduras, que são usadas para produção comercial de várias proteínas recombinantes e que podem ser cultivadas em grandes fermentadores. Considerando a estratégia metodológica descrita, qual organela celular poderia ser utilizada para inserção de transgenes em leveduras?*
  - a) *Lisossomos.*
  - b) *Mitocôndria.*
  - c) *Peroxisomo.*
  - d) *Complexo golgiense.*
  - e) *Reticulo endoplasmático.*

*Questão 60 – ano 2014 – Caderno azul:*

- *Existem bactérias que inibem o crescimento de um fungo causador de doenças no tomateiro, por consumirem o ferro disponível no meio. As bactérias também fazem fixação de nitrogênio, disponibilizam cálcio e produzem auxinas, substâncias que estimulam diretamente o crescimento do tomateiro. Qual dos processos biológicos mencionados indica uma relação ecológica de competição?*
  - a) *Fixação de nitrogênio para o tomateiro.*
  - b) *Disponibilização de cálcio para o tomateiro.*
  - c) *Diminuição da quantidade de ferro disponível para o fungo.*
  - d) *Liberação de substâncias que inibem o crescimento do fungo.*
  - e) *Liberação de auxinas que estimulam o crescimento do tomateiro.*

Tal análise demonstra a forma discreta e superficial com que o conteúdo referente aos fungos tem sido abordado nos últimos dez anos de provas do ENEM.

### 3. OBJETIVO

#### 3.1 Objetivo Geral

Investigar como o conteúdo referente à Micologia é tratado nos cursos de formação de professores (como é contemplado nos currículos, nas disciplinas, como é abordado pelos professores formadores) e como é entendido pelos professores em formação. Elaborar um produto educacional que possa mitigar as fragilidades diagnosticadas, contribuindo para elevar a qualidade do processo ensino-aprendizagem acerca dos fungos.

#### 3.2 Objetivos Específicos

(Capítulo I)

- Analisar a matriz curricular dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas do estado de Goiás sobre a abordagem do conteúdo acerca dos Fungos;
- Analisar as ementas das disciplinas que abordam o conteúdo de Micologia nesses nos cursos de Ciências Biológicas do estado de Goiás sobre a abordagem do conteúdo acerca dos Fungos
- Investigar o perfil profissional dos professores formadores e como eles abordam o conteúdo relacionado aos Fungos

(Capítulo II)

- Investigar o conhecimento sobre fungos entre os concluintes dos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas do estado de Goiás.

(Produto Educacional)

- Elaborar e disponibilizar um *Blog* com material de apoio atrativo e atualizado para que seja utilizado como ferramenta educativa no auxílio de professores formadores e em formação sobre o conhecimento dos fungos.

#### 4. REFERÊNCIAS

ALEXOPOULOS, C. J.; MIMS, C. W; BLACKWELL, M. **Introductory mycology**. New York: John Wiley, 1996. 870p.

BONONI, V. L. R. (Org.). **Zigomicetos, Basidiomicetos e Deuteromicetos: noções básicas de taxonomia e aplicações biotecnológicas**. São Paulo: Instituto de Botânica, Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 1998.

BRASIL. Lei Nº 9.394 – Diretrizes e Bases da Educação Nacional. São Paulo: Editora do Brasil, 1996. BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN** – Introdução. Brasília: MEC/ SEF, 1996b. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm). Acessado em: 07 de Março 2017.

\_\_\_\_\_, **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio, Parte III – Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC, 2000. 58p. Disponível em:< <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acessado em: 05 de Janeiro de 2017.

\_\_\_\_\_, Resolução CNE/CES nº 1301/2001. **Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Ciências Biológicas**. 07 p. Disponível em <http://www.mec.gov.br>. Acesso em: 09 de Janeiro de 2017.

\_\_\_\_\_, Resolução CNE/CP nº 01/2002. Institui **as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica**, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. 07 p. . Disponível em <http://www.mec.gov.br>. Acesso em: 09 de Janeiro de 2017.

\_\_\_\_\_, **Base Nacional Comum Curricular – BNCC – Ciências da Natureza**. Brasília: MEC/ CONSED, 2016. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/versao-2/areas>. Acessado em: 05 de Março de 2017.

CAMPBELL, N.A., REECE, J.B.; **Biologia**, tradução: VILLELA, A.D. et al. 8 ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

COÊLHO, I. M. **Universidade e Formação de Professores**. In: GUIMARÃES, V. S. (Org.) **Formar para o mercado ou para a autonomia?** Campinas: Papirus Editora. 2006. p. 43-63.

CURY, C. R. J. A. Organização da educação básica e a base nacional comum. **Revista do Instituto de Ciências Humanas**. v. 11, n. 14, p. 14 2015. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/revistaich/article/view/12960>. Acessado em: Janeiro de 2017.

DANDOLINI, A. H. P; ROYER, M. R. Fungos: estudo sobre as contribuições à biosfera. In: Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE 2013. **Cadernos PDE**. Governo do Estado Paraná. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br>. Acessado em: Janeiro de 2017.

DIAS-DA-SILVA, M. H. G. F.; ROMANATTO, M. C.; SOSSOLOTE, C. C.; INFORSATO, E. C.; CHAKUR, C. R. S. L.; CUSINATO, R.; MUZETTI, L. R.; OLIVEIRA, J. K. A. Reestruturação das Licenciaturas: alguns princípios, propostas e (pré) condições institucionais. **Revista Diálogo Educacional**. v. 8, n. 23, p. 15-37, 2008. Disponível em: <http://file:///C:/Users/ueg/Downloads/dialogo-1826.pdf>. Acessado em: 01 de Março de 2017.

DOURADO, L. F. **Gestão da educação escolar**. Brasília: Universidade de Brasília, Centro de Educação a Distância, 2006.

DOURADO, L. F. Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial e continuada dos profissionais do magistério da educação básica: concepções e desafios. **Educ. Soc.**, v. 36, n. 131, p. 299-324, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v36n131/1678-4626-es-36-131-00299.pdf>. Acessado em: Janeiro de 2017.

ESPOSITO, E; AZEVEDO, J. L. DE. **Fungos: uma introdução à biologia, bioquímica e biotecnologia**. 2. ed. revisada e ampliada. Caxias do Sul: Educs, 2010.

FERREIRA, A. de M.; GUIMARÃES, V. S.; SOUZA, R. C. Diretrizes curriculares para cursos de Biologia - a licenciatura sob a égide do mercado. In: **Congresso De Pesquisa, Ensino e Extensão Proec, VIII; Reunião Anual da SBPC**, 63, 2011, Goiânia. Disponível em: < <http://www.sbpnet.org.br>>. Acesso em: 20 Junho. 2017.

FIORAVANTI, C. O ataque silencioso dos fungos. **Ciência Medicina Revista Fapesp**. p. 43-45, 2016. Disponível em: [http://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2016/05/042\\_Fungos.pdf?b393b6](http://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2016/05/042_Fungos.pdf?b393b6). Acessado em: 01 de Março de 2017.

FONSECA, M. Políticas públicas para a qualidade da educação brasileira: entre o utilitarismo econômico e a responsabilidade social. **Cadernos Cedes**, Campinas, v. 29, n. 78. p. 153-177. 2009.

FOUREZ, G. Crise no ensino de ciências? **Investigação em Ensino de Ciências**. v. 8, n. 2, p. 109-123, 2003. Disponível em: [http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo\\_ID99/v8\\_n2\\_a2003.pdf](http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID99/v8_n2_a2003.pdf). Acessado em: Janeiro de 2017.

FORTES, R. C.; NOVAES, M. R. C. G. Efeitos da suplementação dietética com cogumelos *Agaricales* e outros fungos medicinais na terapia contra o câncer. **Revista Brasileira de Cancerologia**. v. 52, n. 4, p. 363-371, 2006. Disponível em: <http://www.medicinacomplementar.com.br/biblioteca/pdfs/Cancer/ca-1567.pdf>. Acessado em: Fevereiro de 2017.

FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A.; GOUVEIA, M. S. F. **O ensino de ciências no primeiro grau**. São Paulo: Atual, 1987.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 51 ed – Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015.

GIASSI, M. G.; MORAES, E. C. A contextualização no ensino de biologia: abordagens preliminares. In **VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Bauru, São

Paulo, 2007. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/autores>. Acessado em: 10 de Janeiro de 2017.

GIOLO, J. A educação à distância e a formação de professores. **Educação & Sociedade**, v. 29, n. 105, p. 1211-1234. 2008. Disponível em: <http://www.cedes.unicamp.br>. Acessado em: 01 de Fevereiro de 2017.

GOIÁS, Secretaria de Estado da Educação. **Currículo Referência da Rede Estadual de Educação de Goiás**. Versão experimental. SEDUC, 2012. Disponível em: <http://www.seduc.go.gov.br/imprensa/documentos/arquivos/Curr%C3%ADculo%20Refer%C3%A4ncia/Curr%C3%ADculo%20Refer%C3%A4ncia%20da%20Rede%20Estadual%20de%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20de%20Goi%C3%A1s!.pdf>. Acessado em: 05 de Março de 2017.

HAWKSWORTH, D. L. The magnitude of fungal diversity: the 1.5 million species estimate revisited. **Mycological Research**, Londres, v.105, n. 12, p. 1422-1432, 2001. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0953756208620274>. Acessado em: 02 de Agosto de 2017.

HAWKSWORTH, D. L.; LÜCKING, R. Fungal Diversity Revisited 2.2 to 3.8 Million Species. **Microbiol Spectr.** v. 5, n. 4, 2017. Disponível em: <http://www.asmscience.org/content/journal/microbiolspec/10.1128/microbiolspec.FUNK-0052-2016>. Acessado em: 01 de Setembro de 2017.

HEMCKMEIER, D. ***Caviceps purpurea* e *Bipolaris australis* como causa de ergotismo em bovinos no estado de Santa Catarina**. Dissertação (mestrado) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Lages, 2015. Disponível em: <http://www.uniedu.sed.sc.gov.br/wp-content/uploads/2016/03/disserta%C3%A7%C3%A3o-Deise-Hemckmeier.pdf>. Acessado em: Fevereiro de 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapas Físicos**: Disponível em: <http://mapas.ibge.gov.br/>. Acessado em 05 de Setembro de 2016.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Disponível em: <http://brasil.gov.br/barra#acesso-informacao>. Acessado em: Novembro de 2015.

KIRK, P. M.; CANNON, P. F.; MINTER, D.W.; STALPERS, J. A. (Eds.). **Ainsworth & Bisby's dictionary of the fungi**. 10. ed. Wallingford: CAB International, 2008.

LOPES, A. C. Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito da contextualização. **Educação & Sociedade** versão impressa. v. 23, n. 80, 2002.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química professor/pesquisador**, Ijuí, Ed. Unijuí, 2003.

MALDANER, O. A. A pesquisa como perspectiva de formação continuada do professor de química. **Química Nova**. v. 22, n. 2, 1999. Disponível em:

[http://quimicanova.sbq.org.br/imagebank/pdf/Vol22No2\\_289\\_v22\\_n2\\_20%2822%29.pdf](http://quimicanova.sbq.org.br/imagebank/pdf/Vol22No2_289_v22_n2_20%2822%29.pdf).  
Acessado em: Fevereiro de 2017.

MALUCELLI, V. M. B. Formação dos professores de ciências e biologia: reflexões sobre os conhecimentos necessários a uma prática de qualidade. **Estud. Biol.** v. 29, n. 66, p.113-116, 2007.

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

MARGULIS, L.; SCHWARTZ, K.V. **Cinco Reinos: um guia ilustrado dos filós da vida na Terra**. 3 ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009.

MASETTO, M. T. **Competência pedagógica do professor universitário**. 3 ed. São Paulo: Summus, 2015.

MATTHEWS, M. R. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995.

NASCIMENTO, F.; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista HISTEDBR on-line**, n. 39, p. 225-249, set. 2010.

ODA, W.; DELIZOICOV, D. Docência no Ensino Superior: as disciplinas Parasitologia e Microbiologia na formação de professores de Biologia. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências** v. 11, n. 3, p. 21. 2011.

PINHEIRO, J.C; GONÇALVES, T. V. O. Formação de professores de Biologia a distância: percepções sobre mudanças na prática dos formadores. **Educação & Linguagem**. v.16 n.1. p. 85-102, 2013.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. 8º ed. Rio de Janeiro: Guanabara, Koogan, 2014.

RICE, J. K. **Teacher quality: understanding the effectiveness of teacher attributes**.

Washington: Economic Poticy Institute, 2003. Disponível em:

[http://www.epi.org/publication/books\\_teacher\\_quality\\_execsum\\_intro/](http://www.epi.org/publication/books_teacher_quality_execsum_intro/). Acessado em: 01 de Janeiro de 2017.

ROSA, D'A, M. MOHR, A. Os fungos na escola: análise dos conteúdos de micologia em livros didáticos do ensino fundamental de Florianópolis. **Experiências em Ensino de Ciências**. v. 5, n. 3, p. 95-102, 2010.

SANTOS, F. A.; SILVA, Y. M.; REZENDE, C.; JORDÃO, C. O. Identificação de fungos toxigênicos e suas respectivas toxinas em uvas passas escuras comercializadas em Votuporanga-sp. **Revista Uniara**. v. 18, n.1, 2015. Disponível em:

[http://www.uniara.com.br/legado/revistauniara/pdf/34/artigo\\_12.pdf](http://www.uniara.com.br/legado/revistauniara/pdf/34/artigo_12.pdf). Acessado em: Março de 2017.

SILVA, V. F.; BASTOS, F. Formação de professores de ciências: reflexões a formação continuada. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciências e Tecnologia**, v. 5, n. 2, p.

150-188, 2012. Disponível em: file:///C:/Users/user/Downloads/37718-125233-1-PB%20(1).pdf. Acessado em: Dezembro de 2016.

SILVA, T. S. **A Botânica na educação básica: concepções dos alunos de quatro Escolas públicas estaduais em João Pessoa sobre o ensino de Botânica.** Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal da Paraíba - João Pessoa, 2015. Disponível em: <http://www.ccen.ufpb.br/cccb/contents/monografias/2015/a-botanica-na-educacao-basica-concepcoes-dos-alunos-de-quatro-escolas-publicas-estaduais-em-joao-pessoa-sobre-o-ensino-de-botanica.pdf>. Acessado em: 02 de Agosto de 2017.

SILVA, S. N.; CARVALHO, G. S. O saber ambiental dos licenciandos de Ciências Biológicas: uma análise crítica. **Investigação em Ensino de Ciências (Online)**. v. 18, p. 737-752, 2013. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/123>. Acessado em: Setembro de 2017.

SOARES, I. A.; FLORES, A.C.; MENDONÇA, M.M.; BARCELOS, R.P.; BARONI, S. Fungos na biorremediação de áreas degradadas. **Arquivos do Instituto Biológico**. v.78, n2, p.341-350, 2011.

SOTÃO, H. M. P.; CAMPOS, E. L. de; COSTA, S. do P. S. E. Micologia diversidade dos fungos na Amazônia. In: **Cadernos de Alfabetização Científica** / Waldinete C. do S. O. da Costa. Museu Paraense Emílio Goeldi. v.1, 2004. Disponível em: <[http://dcc.ifpa.edu.br/index.php?option=com\\_docman&task=doc](http://dcc.ifpa.edu.br/index.php?option=com_docman&task=doc)>. Acessado em 24 de Fevereiro de 2017.

STEVENSON, G.B. **Biologia dos fungos, bactérias e vírus**. São Paulo: Polígono Ed. USP, 1974.

TARDIF, M. **Saberes Docentes: Formação Profissional**. Editora Vozes, 2002.

TERÇARIOLI, G. R.; PALEARI, L. M.; BAGAGLI, E. **O incrível mundo dos fungos**. São Paulo: Ed. UNESP, 2010.

THERRIEN, J.; DIAS, A, M, I. Questões Em Aberto: a importância da discussão apenas desencadeada. **Em Aberto**, v. 29, n. 97, p. 15-18, 2016. Disponível em: <http://emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/view/3156/2682>. Acessado em 02 de Julho de 2017.

VASCONCELOS, S. M.; LIMA, K. E. C. O professor de Biologia em formação: reflexão com base no perfil socioeconômico e perspectivas de licenciandos de uma universidade pública. **Revista Ciência & Educação**, v. 16, n. 2, p. 323-340, 2010.

VEIGA, I. P. A. **Educação básica e educação superior: projeto político pedagógico**. Campinas: Papirus, 2004.

VILAS BOAS, R. C.; NASCIMENTO JÚNIOR, A. F.; MOREIRA, F. M. S. O nível de conhecimento dos estudantes de ciências biológicas em microbiologia do solo. **Revista Práxis**. v. 6, n 12, 2014. Disponível em:

<http://revistas.unifoa.edu.br/index.php/praxis/article/view/634>. Acessado em: 20 de Janeiro de 2016.

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

## CAPÍTULO I

### ABORDAGEM DO CONTEÚDO DE MICOLOGIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA DO ESTADO DE GOIÁS

**RESUMO:** Saber como os futuros professores de Ciências e Biologia estão sendo formados em relação ao conteúdo de Micologia foi o que suscitou o interesse pela presente pesquisa. Este trabalho promoveu o levantamento dos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas em funcionamento no estado de Goiás, avaliando-os quanto à sua matriz curricular e à(s) disciplina(s) que aborda(m) o conteúdo de Micologia. Essas disciplinas tiveram sua ementa analisada quanto à abrangência do tema, sendo classificadas como específicas para a abordagem dos fungos ou generalistas (em que o assunto é tratado junto a outros grupos de organismos). Foi ainda investigada a prática pedagógica e o perfil profissional dos professores responsáveis por essas disciplinas, com base nas respostas concedidas por meio de um questionário. Dos 32 cursos existentes (23 presenciais e nove a distância), apenas três (FAMA, UEG/CCET e UEG/CEAR), todos em Anápolis, contemplam disciplinas específicas, denominadas Biologia de (ou dos) Fungos, que são obrigatórias nos três cursos. Dois cursos são em Instituição de Ensino Superior (IES) estadual e um em IES particular; um a distância e dois presenciais (um integral e um noturno). O período em que a disciplina é oferecida variou entre o 2º, 4º e 6º e a carga horária entre 45 e 60h, distribuídas em aulas teóricas e práticas. A ementa dessas disciplinas mostrou que elas contemplam os fungos de forma abrangente, incluindo a classificação, biologia, filogenia, aspectos ecológicos, evolutivos, econômicos e biotecnológicos. Ainda que duas se restrinjam aos fungos *sensu stricto*, uma delas abrange também os pseudofungos. Em todos os outros 29 cursos restantes, os fungos são abordados em disciplinas generalistas, principalmente Microbiologia, Sistemática Vegetal e Sistemática de Criptógamas. A disciplina que mais se repete é Microbiologia, que representa 62,5% de frequência nas matrizes curriculares e presente em 20 Cursos. Presente em grande parte das IES como a única disciplina que aborda o conteúdo de Micologia é somente através dela que os fungos são apresentados aos alunos. Entre os docentes responsáveis por essas disciplinas, 50% possuem mestrado, 30% doutorado e 20% especialização. Sessenta por cento (60%) desses professores atuam em áreas distintas das de sua qualificação. Os professores afirmam utilizar recursos didáticos diversificados, porém, aulas teóricas e atividades em laboratório são práticas exclusivas da maioria e geralmente se restringem apenas aos fungos microscópicos. Diante desses dados, é possível constatar que na imensa maioria dos cursos investigados, o conteúdo

referente aos fungos está sendo tratado de forma superficial, negligenciando-se a complexidade de todo um reino, quando comparado com o número de disciplinas desses cursos destinadas ao reino animal e vegetal, por exemplo. Se não houver modificação nos Projetos Políticos Pedagógicos dos cursos de Ciências Biológicas e Biologia, a formação inicial dos futuros professores da educação básica continuará insatisfatória nessa área de conhecimento.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Micologia. Matriz Curricular. Disciplinas Específicas Sobre Fungos. Licenciatura em Ciências Biológicas.

## 1. Introdução

O conceito de currículo é compreendido de diversas formas, uma delas está próxima do conceito etimológico e tem o significado de tudo aquilo que deve ser ensinado ou aprendido na esfera educacional. A ideia de currículo compartilhada por grande parte dos professores é que o mesmo compõe um conjunto de disciplinas que difunde todos os saberes necessários para a formação de um profissional; disciplinas essas justapostas por períodos ou anos, que resulta na formação docente. A dúvida está na ordenação do que realmente precisa ser ensinado e aprendido (FELDMANN; LIMA D'ÁGUA, 2009; MASETTO, 2015).

Outro conceito de currículo é o que assume as disciplinas como componente essencial, definindo-o como um conjunto de saberes, competências, aptidão, experiências e concepções que os alunos precisam adquirir através de variadas situações de aprendizagem. Neste contexto, não há uma disciplina mais valorizada que outra, todas são importantes, contanto que sejam necessárias para a formação esperada. Nessa perspectiva, a disciplina é inserida dentro do currículo e considerada componente curricular, e como tal, deverá estar a serviço da formação pretendida (MENESES, 2009).

Porém, cabe ressaltar que o contexto vivenciado dentro das esferas educacionais é o tratamento individualizado em relação a algumas disciplinas, em detrimento de outras. Geralmente as disciplinas são planejadas e lecionadas por professores de departamentos distintos que as privilegiam como uma área específica de conhecimento, não observando o curso e suas necessidades, além das necessidades dos próprios alunos, tratando essas disciplinas como autônomas e cabendo ao aluno desvendar seu significado e sua utilidade em sua profissão (MENESES, 2009; MASETTO, 2015).

Além do mais, alguns problemas bem conhecidos, resultantes desse processo, é o desinteresse e a desmotivação, por parte dos alunos, por algumas disciplinas devido ao ensino

fragmentado, fato observado ano após ano em todas as matérias, com as clássicas perguntas: para que serve essa matéria? Onde vou usar isso na minha vida profissional? Os alunos não veem significado no que estão aprendendo e os professores acabam se sentindo desmotivados (CASTELLAR, 2003; MASETO, 2015). Essas perguntas estão presentes em diversos cursos, principalmente nas licenciaturas.

Dentro dessa perspectiva de currículo fragmentado e delimitado, voltamos os olhos ao Curso de Ciências Biológicas e constatamos que tal delimitação de conhecimento é um problema cada vez mais sério, por diversas razões. Krasilchik (2011) esclarece que o conhecimento está em crescimento e, em consequência disso, as Ciências Biológicas vem sofrendo modificações em sua organização.

A biologia passou a ser um campo de conhecimento com leis gerais, o que alargou e aprofundou suas dimensões, tornando muito difícil ao professor decidir o que deve ser fundamental, portanto incluído em seu curso e o que deve ser acessório, podendo consequentemente ser deixado de lado (KRASILCHIK, 2011, p.47).

Ainda, segundo a autora, essa transformação tem significado a fusão ou até mesmo a substituição de alguns conteúdos específicos por outros mais abrangentes. E isso depende do momento histórico em que perpassa a sociedade e também das necessidades sociais da população em cada momento vivido por ela. Neste sentido, Saviani (2010), em seu estudo sobre os desafios da ciência e educação na sociedade contemporânea, deixa claro que é preciso exercer mudança na formação em direção a uma cultura de base científica. Corroborando essa ideia, e tendo em vista a atual circunstância do Ensino de Ciências e Biologia, sobre o nível de conhecimento de alunos licenciandos em relação a determinados temas específicos, fica clara a necessidade de uma formação de professores eficiente de ampla compreensão dos fatos e conceitos científicos (VILAS BOAS; NASCIMENTO JÚNIOR; MOREIRA, 2014; BIZOTTO; GHILARDI-LOPES; SANTOS, 2016).

Um desses assuntos de grande relevância envolve a abordagem sobre os fungos, principalmente em relação à percepção e compreensão dos fenômenos biológicos em geral e, em especial, daqueles relacionados com o equilíbrio ambiental. Soares (2014) analisou 1.278 artigos, publicados em revistas científicas da área de Ensino com Qualis A1 e A2, durante 2005 a 2011, não encontrando nenhum que abordasse especificamente o ensino dos fungos. A autora ainda constatou que grande parte das publicações analisadas corresponde a artigos relacionados à Educação Ambiental e Ecologia, o que gera ainda mais inquietação, já que os fungos deveriam ser abordados nessas temáticas, pois participam de diversas interações biológicas e atuam ativamente na manutenção do equilíbrio ambiental.

Ribeiro, Cataneo e Meglhioratti (2010), ao analisarem o conhecimento sobre fungos de alunos do segundo ano do ensino médio evidenciaram que os conteúdos relacionados a processos biológicos, entre eles a decomposição, não são entendidos por grande parte dos alunos. Além de não saberem que os fungos pertencem a um reino próprio, os alunos não conseguiram associar os seres decompositores da cadeia alimentar, com o processo de decomposição dos alimentos. Silva (2016) analisou as concepções dos concluintes do ensino médio sobre o processo de decomposição das fezes e ciclagem de nutrientes, concluindo que o entendimento do fenômeno é bastante superficial, pois além de poucos alunos conseguirem nomeá-lo corretamente, não compreendem com clareza a importância da ciclagem de nutrientes na natureza.

De acordo com Soares (2014), além da formação ineficiente de professores, um dos motivos do desempenho ruim de alunos do Ensino Fundamental e Médio talvez seja o ensino fragmentado, em que não se explora o conteúdo de forma abrangente, interligando áreas distintas, ou mesmo a forma como se estudam os fungos, geralmente antes ou após as plantas, supondo certa semelhança entre esses dois reinos implicando em possíveis confusões relacionadas ao conteúdo. Até livros de Botânica abordando fungos ou mesmo o livro didático apresentando erros conceituais.

Ao analisar os livros didáticos do Ensino Médio do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), Silva; Menolli Júnior (2016, p.241) concluíram que “há deficiências nas obras, erros conceituais relacionados aos fungos e carência de informações que auxiliem a compreensão do conteúdo, ausência de conexões do assunto abordado com o cotidiano do aluno e falta de coerência entre textos e figuras”. Contudo, o livro didático ainda é um dos recursos mais utilizados pelo professor em sala de aula. Rosa e Mohr (2010) também deixam claro que não é aconselhável que o professor dependa unicamente do livro didático para que não se torne refém desse recurso. Porém, para que isso não aconteça é necessário que haja uma formação de qualidade em que professores compreendam os conteúdos que lhes serão necessários.

Tais conteúdos são estabelecidos pelas Diretrizes Curriculares Nacionais e Base Nacional Comum Curricular que deixam claro que, o conteúdo referente aos fungos deve ser ministrado no Ensino Fundamental e Médio como parte da disciplina Ciências e Biologia. O currículo referência do estado de Goiás traz em seus eixos temáticos toda a abordagem e expectativa de aprendizagem para alunos do ensino fundamental e médio em relação aos fungos tais como: conhecimento dos microrganismos, identificação dos componentes de uma cadeia alimentar e relação de dependência dos seres vivos, reconhecer o papel dos microrganismos decompositores, formação do solo e subsolo, conhecimento dos cinco reinos e suas principais

características, entre outros. Tais expectativas de aprendizagem somente serão supridas se nos cursos de formação de professores de Ciências e Biologia o conteúdo referente aos fungos contemplar toda a sua diversidade e complexidade.

Diante disso, esse estudo investigou como o conteúdo referente à Micologia é abordado nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas do estado de Goiás, incluindo a matriz curricular, as disciplinas e os professores formadores.

## **2. Metodologia**

### **2.1 Delimitações das instituições de ensino superior estudadas**

Como o foco deste trabalho foi investigar o ensino de Micologia nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, o primeiro passo foi identificar quais Instituições de Ensino Superior fariam parte deste estudo. A pesquisa teve início a partir da consulta ao site do Ministério da Educação, sistema E-MEC (<http://emec.mec.gov.br>), no período de agosto de 2015 a julho de 2016, em que foi realizado o levantamento dos Cursos de Ciências Biológicas - modalidade Licenciatura ativos no estado de Goiás. A pesquisa pelas IES foi realizada pela busca avançada, e o resultado solicitado por Curso de Ciências Biológicas, modalidade licenciatura.

### **2.2 Matriz curricular dos cursos de ciências biológicas**

Cada curso teve, então, a sua matriz curricular analisada, no sentido de se identificar a(s) disciplina(s) que pudesse(m) abordar o conteúdo relacionado aos fungos. Para a busca, foram considerados os termos “Fungo(s)” ou “Micologia” na nomenclatura das disciplinas.

Na Matriz Curricular em que não foram encontrados esses termos, foram consultadas as ementas das disciplinas que possivelmente abordassem esse conteúdo, ainda que não tivesse em sua nomenclatura a palavra “Fungo” ou “Micologia”, tais como, Sistemática Vegetal, Microbiologia, Sistemática de Criptógamas, Diversidade de Criptógamas, Fisiologia Vegetal, Botânica e Botânica Econômica.

### **2.3 Ementas das disciplinas que abordam o conteúdo de micologia**

Diante das disciplinas de cada curso que abordam o conteúdo de Micologia, suas ementas foram analisadas quanto à abrangência do tema, sendo classificadas como específicas

para a abordagem de Micologia ou generalistas. Essas últimas foram assim consideradas pelo fato do assunto referente aos fungos ser tratado junto a outros grupos de organismos. Foi considerada ainda a carga horária (CH) dessas disciplinas, o período em que é ofertada e se são obrigatórias ou facultativas. Nos casos em que as informações necessárias não estavam disponíveis *online*, os respectivos coordenadores de curso foram consultados e a solicitação pelas ementas feita por ofício. Os contatos foram feitos através de e-mail e/ou telefone para maior detalhamento das informações.

#### **2.4 O perfil do professor e sua abordagem sobre o conteúdo de micologia**

Para se conhecer o perfil do professor responsável pelas disciplinas que abordam o conteúdo de Micologia, bem como sua prática pedagógica, foi aplicado aos professores um questionário semi-estruturado, que de acordo com Gil (1999), Brace (2004), apresentam uma série de vantagens entre elas: atingir número significativo de pessoas, pouco oneroso, garante o anonimato dos respondentes. Desta forma, o questionário foi composto por 18 questões envolvendo o perfil desses docentes quanto à sua formação, atuação profissional, metodologia empregada e as possíveis dificuldades encontradas para se ensinar sobre os fungos (Apêndice A).

O grupo amostral foi composto por 10 professores que ministram disciplinas específicas ou generalistas envolvendo os fungos, totalizando uma amostragem de 31% dos cursos. A definição do grupo amostral se deu através do contato com as IES e a disponibilidade das mesmas em permitir que os docentes respondessem ao questionário na data solicitada.

No que diz respeito à formação profissional, foi indagado sobre qual a sua graduação, pós-graduação e o tempo de experiência como professor. Quanto à atuação profissional, buscou-se verificar os recursos, metodologias e estratégias utilizadas para o ensino do conteúdo de micologia; bem como a opinião do professor em relação ao seu próprio conhecimento e as dificuldades ao abordar o tema. A identificação pessoal dos professores amostrados foi protegida, sendo referidos no texto como P1, P2, P3... P10. Todos os convidados a participar da pesquisa foram previamente informados sobre os objetivos da pesquisa e os procedimentos a serem adotados e, ao estarem de acordo, assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice B).

### 3. Resultados e Discussão

#### 3.1 Distribuição dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas no estado de Goiás

Foram identificadas 22 IES com curso de Licenciatura em Ciências Biológicas no estado de Goiás. Porém, duas dessas IES, apesar de constarem na lista de cursos ativos, não disponibilizam mais o curso, são elas: o Centro Universitário de Desenvolvimento do Centro-Oeste (UNIDESC) e o Centro Universitário de Anápolis (UNIEVANGÉLICA). Sendo assim, foram consideradas no cômputo desse trabalho 20 IES (Quadro 1, em anexo).

A distribuição dessas IES segundo as categorias administrativas pode ser vista na Tabela 1, onde se evidencia que 70% delas são privadas (com ou sem fins lucrativos). O sistema de educação superior brasileiro se constitui por instituições públicas e privadas. As instituições públicas são criadas ou incorporadas, mantidas e administradas pelo Poder Público Federal, Estadual ou Municipal. Por essa razão, essas IES não cobram matrícula ou mensalidade. Por outro lado, as instituições privadas são criadas por credenciamento junto ao Ministério da Educação (MEC) e são mantidas e administradas por pessoa física ou jurídica de direito privado, podendo ter ou não fins lucrativos (BRASIL, 1996).

**Tabela 1:** Distribuição das Instituições de Ensino Superior (IES) que oferecem o Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas no estado de Goiás, segundo sua categoria administrativa.

Categoria administrativa	Frequência de IES	
	Absoluta	Relativa (%)
Privada com fins lucrativos	8	40
Privada sem fins lucrativos	6	30
Pública Federal	4	20
Pública Estadual	1	5
Pública Municipal	1	5
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Fonte: Dados coletados junto ao E-MEC (<http://emec.mec.gov.br>) em Janeiro de 2016

Os dados obtidos se assemelham aos dados nacionais. De acordo com o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (BRASIL, 2014), 87,4% das instituições de educação superior no país são privadas, sendo a média de alunos matriculados de 2,5 estudantes na rede privada para cada estudante na rede pública.

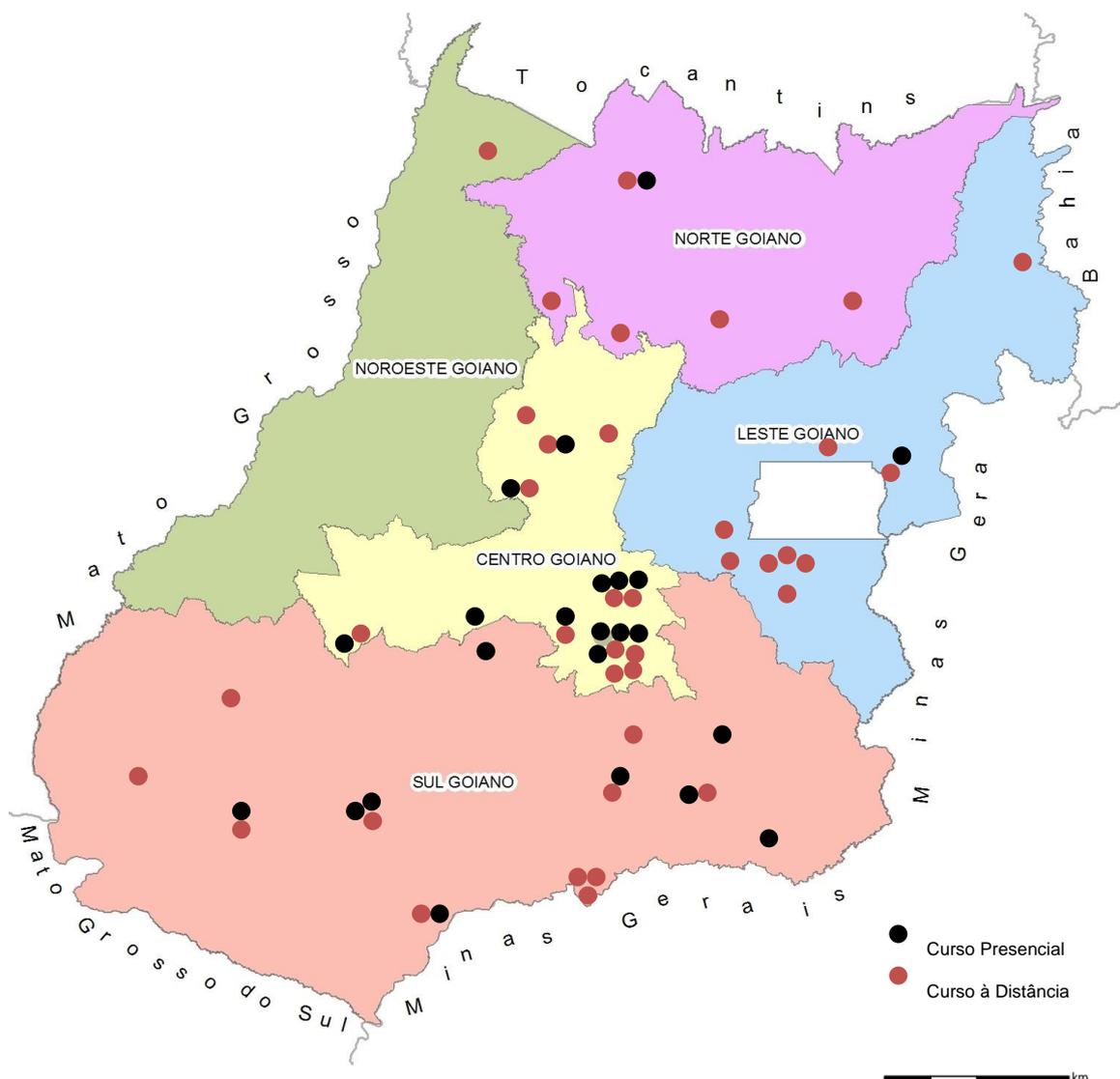
Entre as 20 IES consideradas, foram identificados 32 Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas 23 presenciais e nove a distância, desconsiderando os dois cursos não

ativos. Cada curso contém um código específico fornecido pelo MEC, que o define como um curso distinto, mesmo que haja mais de um curso com a mesma nomenclatura na mesma IES.

As IES que ofertam cursos à distância contam com diversos polos de ensino. Essas, porém, tem apenas um único registro no MEC, sendo assim, independentemente do número de polos, neste caso, o curso foi considerado como único. A Universidade do Paraná (UNOPAR), por exemplo, possui polos de apoio à educação a distância em 28 municípios goianos, até a data da pesquisa. O Centro Universitário Leonardo Da Vinci (Uniasselvi), tem polos de apoio em três municípios. Cabe ressaltar que polo de apoio presencial é a unidade operacional, no país ou no exterior, para o desenvolvimento descentralizado de atividades pedagógicas e administrativas relativas aos cursos e programas ofertados na modalidade à distância (BRASIL, 2007). Considerando o total de polos de apoio e *campi* de ensino, foram contabilizadas 61 unidades de ensino, sendo 38 polos à distância e 23 presenciais (Quadro 1, em anexo).

A distribuição dessas unidades de ensino no estado é bastante heterogênea (Figura 1). A região Noroeste do estado é a que apresenta menor oferta do curso, conta apenas com 1,7% das unidades de ensino de todo estado, mesmo sendo a região composta por 23 municípios, contabiliza um único curso. A região Norte, composta por 27 municípios, conta com 9,8%, das unidades de ensino, com seis unidades. A região Leste, composta por 32 municípios, conta com 16,4%, 10 unidades. A região Sul, que apresenta 82 municípios, representa 32,7% dos cursos, distribuída em 20 unidades. Finalmente o Centro Goiano, que também conta com 82 municípios, entre eles a capital do estado, possui 39,4%, ou seja, 24 unidades de ensino (IMB, 2006; E-MEC <http://emec.mec.gov.br>).

Há uma grande quantidade de polos de EAD e uma grande procura por essa modalidade de ensino. Dados do Censo da Educação Superior, realizado anualmente pelo INEP, mostram que o número de alunos na modalidade a distância cresceu e cresce exponencialmente, atingindo 1,34 milhão em 2014, o que já representa uma participação de 17,1% do total de matrículas da educação superior. Os cursos são predominantes da rede privada e focados na licenciatura (BRASIL, 2014). Neste sentido, Giolo (2008), ao estudar a relação entre Educação à Distância e a Formação de Professores, alerta que essa modalidade de ensino, quando aplicada às licenciaturas, merece atenção especial, por se tratar de uma área de atuação substancial para as gerações atuais e futuras.



**Figura 1:** Distribuição das Unidades de Ensino do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de acordo com a Mesorregião do estado de Goiás, no ano de 2016. Fonte: Adaptado do IBGE (BRASIL, 2016).

Os debates sobre educação estão associados à qualidade ou a falta dela e estão sempre relacionados à atividade docente, de acordo com Giolo (2008), a formação de professores se constrói através de espaços e tempos específicos para a prática do ensinar e do aprender. Espaços formais e não formais de todos os tipos conjugam, ali, um esforço coletivo para selecionar, sequenciar e disseminar os elementos essenciais do complexo saber. Tais espaços são de socialização, de vida política, de confluência de muitas expectativas.

### 3.2 Disciplinas que abordam o conteúdo de Micologia

Entre os 32 cursos analisados, três (9,38% do total) dispõem de disciplinas específicas para abordar o conteúdo referente à Micologia. São elas: Biologia de Fungos e Biologia dos

Fungos. Esses cursos compõem a matriz curricular de duas Instituições de Ensino Superior (a Faculdade Metropolitana de Anápolis/FAMA e a Universidade Estadual de Goiás: Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas/CCET e o Centro de Ensino Aprendizado em Rede/CEAR).

Nos demais cursos, o conteúdo de Micologia é abordado em disciplinas generalistas, tais como: Microbiologia; Biodiversidade e Filogenia de Bactérias, Protistas e Fungos; Microbiologia e Imunologia; Biologia de Fungos, Algas, Briófitas e Pteridófitas; Sistemática Vegetal e Botânica Econômica; Fundamentos da Biotecnologia (Optativa); Sistemática de Vegetais Inferiores e Fungos; Morfologia e Taxonomia das Criptógamas; Biologia das Criptógamas; Diversidade de Criptógamas. Dessa forma, 83,34% das disciplinas que abordam o conteúdo de Micologia são generalistas, contrapondo-se aos 16,67% de disciplinas específicas.

### **3.3 Ementários das disciplinas específicas**

Considerando-se os três cursos que apresentam disciplinas específicas para o conteúdo de Micologia, o curso da FAMA é ministrado em oito semestres (períodos), sendo a disciplina (Biologia dos Fungos) abordada no 6º período, com carga horária de 60h, dividida em 20h de aulas práticas e 40h de aulas teóricas. A disciplina aborda conceitos, características macro e microscópicas e terminologias específicas do Reino Fungi, como também os Filos Chytridiomycota, Zygomycota, Glomeromycota, Ascomycota, Basidiomycota com ênfase em macromicetes, chaves de identificação e filogenia.

Dos oito Cursos de Ciências Biológicas modalidade Licenciatura que a UEG oferece, os únicos que contemplam uma disciplina específica para o ensino de Micologia é o do campus CCET, na modalidade presencial, e o do CEAR, na modalidade à distância. No Campus CCET, a disciplina é ministrada no 4º período, com Carga Horária de 60h, que são divididas igualmente entre aulas teóricas e práticas. A disciplina contempla a morfologia, sistemas reprodutivos, sistemática, aspectos ecológicos, evolutivos, econômicos e biotecnológicos dos fungos verdadeiros (Chytridiomycota, Zygomycota, Ascomycota e Basidiomycota) e dos pseudofungos (Oomycota, Dictiosteliomycota e Myxomycota), além de técnicas de coleta, isolamento, cultivo e preservação dos fungos para coleções vivas e herborizadas.

No Centro de Ensino CEAR, a disciplina é ministrada no 2º período e tem Carga Horária de 45h, a ementa não informa a divisão entre teoria e prática. A disciplina aborda: Padrões e Processos em Biologia de Fungos. Biologia Comparada dos grupos fúngicos. Noções básicas de Fisiologia e Ecologia de Fungos.

Nos demais cursos, como não possuem uma disciplina específica na grade curricular para o ensino de Micologia, esse conteúdo é abordado de forma generalista nas demais disciplinas.

### 3.4 Ementário das disciplinas generalistas

Na UEG, apesar de ser uma única instituição, há grande heterogeneidade na abordagem desse conteúdo. No campus de Anápolis (CCET e CEAR) é visto em disciplinas específicas, como já descrito; nos *campi* de Itapuranga, Iporá, Morrinhos, Palmeiras, Porangatu e Quirinópolis, os fungos são vistos nas disciplinas de Microbiologia e Sistemática Vegetal (Quadro 1, em anexo).

Na UFG, nos *campi* de Catalão, Goiânia e Jataí, o conteúdo é abordado nas disciplinas de Sistemática de Vegetais Inferiores e Fungos. No Polo à distância, é visto em Microbiologia. No IF Goiano de Ceres, a disciplina que aborda o conteúdo sobre fungos é Biologia de Fungos, Algas, Briófitas e Pteridófitas. Já no IF Goiano de Rio Verde e Urutaí, os fungos são vistos dentro de Microbiologia. Nas IES: Faculdade de Montes Belos (FMB), Faculdade União de Goiazes (FUG), Pontifícia Universidade Católica (PUC), Instituto Federal Goiano (IFG), Universidade Anhanguera (UNIANHAGUERA), Universidade Paulista (UNIP), e Universidade Salgado de Oliveira (UNIVERSO), o conteúdo relacionado aos fungos é visto dentro da disciplina de Microbiologia. As duas últimas IES, UNIP e UNIVERSO não disponibilizam as ementas no site e não conseguimos contato com as coordenações dos cursos, sendo assim concluímos os dados através da análise da matriz curricular.

Na UNIASSELVI é visto nas disciplinas Microbiologia e Diversidade de Criptógamas. Na UNIRV, em Microbiologia Básica e Biologia das Criptógamas. Na Universidade do Norte do Paraná (UNOPAR), em Microbiologia e Imunologia; Diversidade de Criptógamas. No Instituto Luterano de Ensino Superior, que passou a se chamar Universidade Luterana do Brasil (ILES ULBRA), em Biodiversidade e Filogenia de Bactérias, Protistas e Fungos (Quadro 1 em anexo).

A disciplina que mais se repete é Microbiologia, que representa 62,5% de frequência nas matrizes curriculares e presente em 20 Cursos. Presente em grande parte das IES como a única disciplina que aborda o conteúdo de Micologia, é somente através dela que os fungos são apresentados aos alunos (Quadro 1 em anexo).

Na análise das ementas das disciplinas generalistas para o ensino dos fungos, verificou-se que: o conteúdo é aplicado durante um único semestre letivo, conteúdo esse extremamente extenso em relação à carga horária destinada à disciplina. O conteúdo é

ministrado juntamente com outros temas dificultando a aprendizagem dos alunos. Além da carga horária insuficiente, o conteúdo específico aos fungos em grande parte das IES, enfatiza apenas os fungos microscópicos, não explorando os macrofungos.

### 3.5 Perfil, prática docente e a abordagem do conteúdo de Micologia

De acordo com as respostas ao questionário aplicado, 70% dos professores amostrados que ministram as disciplinas relacionadas ao conteúdo de Micologia são do sexo feminino e 30% do sexo masculino; 20% dos professores estão na faixa etária dos 20-29 anos; 40% entre 30-39 anos; 30% entre 40-41 anos e 10% entre 50-59.

Quanto à formação profissional, 70% são formados em licenciatura e 30% em bacharelado, 80% são graduados em Ciências Biológicas, e 20% em Biomedicina, todos na modalidade presencial. Todos possuem pós-graduação, 50% em nível de mestrado, 30% doutorado e 20% especialização. A área de formação como também a disciplina que ministra podem ser vistas no Quadro 1. Mais da metade dos professores possuem qualificação (em nível de pós-graduação) em área distinta da(s) disciplinas em que atuam. Isso é mais acentuado nas IES privadas, pois nas IES públicas, em geral, o processo seletivo e as vagas ofertadas são específicas à área de formação, o que não acontece na maioria das IES privadas. Cerca de 60% dos professores atuam como docentes no curso de Ciências Biológicas entre 1 e 5 anos, 30% entre 10 e 15 anos e 10% atuam a mais de 15 anos.

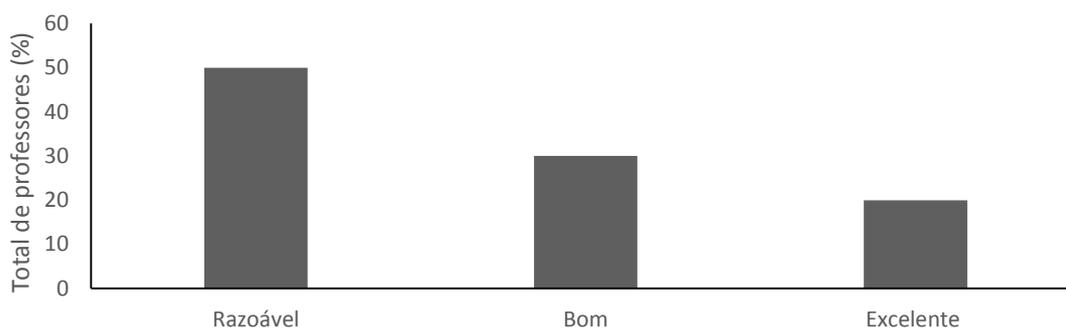
**Quadro 1** Formação (Graduação, Especialização, Mestrado e Doutorado) dos docentes que ministram o conteúdo de Micologia nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas nas Instituições de Ensino Superior (IES) no estado de Goiás.

Graduação e IES	Formação	
	Pós-graduação e IES	Disciplina(s) que ministra envolvendo o conteúdo de Micologia
Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas – Universidade Federal de Alagoas	Mestrado em Diversidade e Conservação nos Trópicos – UFAL	Biologia de Fungos
Biomedicina – Pontifícia Universidade Católica /GO	Mestrado em Imunologia Básica e Aplicada - USP Doutorado em Imunologia Básica e Aplicada – USP	Microbiologia
Licenciatura em Ciências Biológicas – Universidade Estadual SP/São José do Rio Preto	Mestrado em Biologia de Fungos – UFPE Doutorado em Ciências Biológicas (Microbiologia Aplicada) – UNESP	Biologia de Fungos

Biomedicina – Faculdade Padrão Goiânia Farmácia – Universidade Paulista/GO	Mestrado em Medicina Tropical – UFG	Microbiologia
Bacharelado em Ciências Biológicas - Universidade Federal de Goiás	Mestrado em Genética – PUC/GO	Microbiologia; Sistemática de Algas e Criptógamas
Licenciatura em Ciências Biológicas – Universidade Federal de Goiás	Mestrado em Ciências Biológicas – UFG	Microbiologia; Sistemática de Algas e Criptógamas
Licenciatura em Ciências Biológicas – Universidade Estadual SP	Mestrado em Microbiologia Agropecuária – UNESP Doutorado em Microbiologia Agropecuária – UNESP	Microbiologia
Licenciatura em Ciências Biológicas – Pontifícia Universidade Católica /GO	Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas – UFG	Microbiologia
Licenciatura em Ciências Biológicas - Universidade Estadual de Goiás	Especialização em Educação Ambiental e Sanitária – Faculdade Católica de Anápolis	Sistemática Vegetal
Licenciatura em Ciências Biológicas – Universidade Estadual de Goiás	Especialização em Educação Ambiental e Sanitária – UFLA	Microbiologia

Metade dos professores entrevistados não se considera preparado em relação ao conteúdo referente à Micologia (Figura 2). O fato do professor, assumir a disciplina, mesmo sem se sentir preparado, provavelmente se deva à prática comum em muitas IES, de oferecer diferentes disciplinas ao docente, a fim de completar sua carga horária, independentemente da sua formação. Pereira e Anjos (2014) afirmam que tal prática, de aproveitamento do corpo docente, é utilizada por diversas IES, principalmente as privadas. Muitos desses professores aceitam tal situação por necessidade financeira e até mesmo receio em perder seus empregos. Isso pode ter como consequência um ensino ineficiente, em que o professor não tem conhecimento para o ensino de determinadas disciplinas em que atua, alunos mal formados em relação aos conhecimentos que necessitam e IES coniventes com tal situação, pois cabem a elas a definição do quadro docente.

**Figura 2:** Auto avaliação dos professores que ministram as disciplinas envolvendo o conteúdo de fungos, nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas no estado de Goiás, quanto ao seu conhecimento sobre Micologia.



Vilas Boas; Nascimento Júnior; Moreira (2014) salientam que dentre as críticas à formação docente, destaca-se à falta de domínio e de atualização dos professores sobre determinados conteúdos específicos. Segundo Masetto (2015), à docência em nível superior exige que o professor, antes de qualquer coisa, seja competente em relação à área de conhecimento que se propõe a atuar. Tal competência se justifica em: domínio dos conhecimentos básicos em que o docente atua, adquirido com cursos de graduação e pós-graduação e experiência profissional, ou seja, anos de exercício das atividades docentes.

Carvalho (2003) também menciona que o professor deve conhecer o conteúdo que vai ensinar, isto é, ter domínio desse conteúdo. Para Tardif (2002, p.39) o professor é alguém que deve conhecer sua matéria, sua disciplina e seu programa. A falta de conhecimento do professor, em relação à disciplina em que ele atua, pode acarretar em diversos prejuízos na formação profissional do aluno, principalmente em cursos de formação de professores.

Ao serem indagados sobre a carga horária dedicada exclusivamente aos fungos nas disciplinas, apenas dois professores que ministram as disciplinas específicas para o ensino de Micologia relataram carga horária de 60h. Os demais, oito docentes, informaram que a carga horária destinada à abordagem sobre os fungos não ultrapassa 10h. O professor P9 ainda afirma:

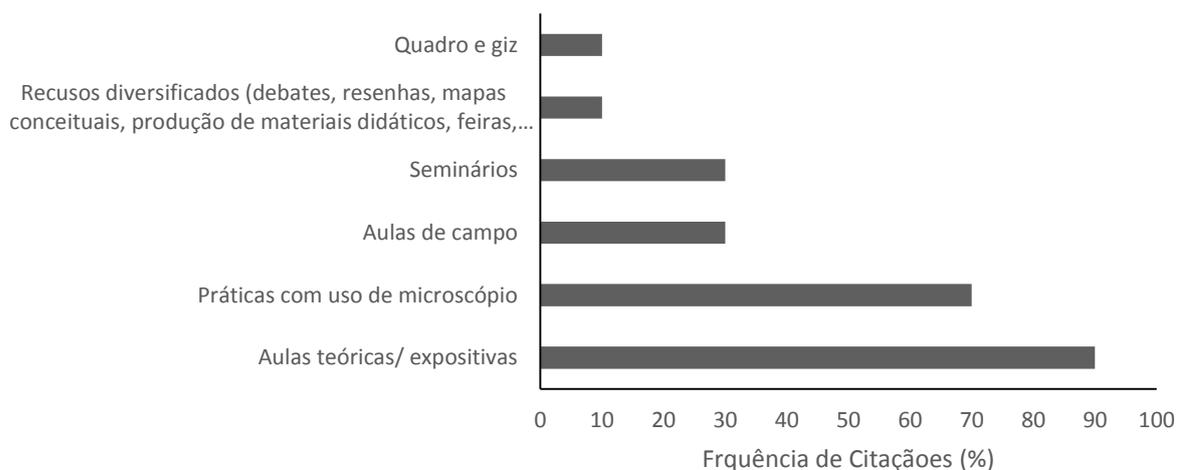
*“Não tem uma carga horária específica na ementa da disciplina. O conteúdo micologia é tratado de forma geral ao se abordar as infecções” (P9).*

As afirmações dos professores, de que o ensino em relação aos fungos é esporádico ou aplicado de forma tímida nas IES, sugerem a necessidade de se rever a estrutura curricular do curso como um todo, especialmente em relação à carga horária destinada ao ensino de temas complexos que será fundamental para a formação estrutural desse profissional. Aos futuros professores do ensino fundamental e médio, demanda uma excelente formação inicial, pois sua

atuação será um marco na introdução de jovens na iniciação científica e, não tardando, esses jovens ingressarão no ensino superior (MALUCELLI, 2012).

No que diz respeito aos recursos e estratégias mais utilizados para abordar o conteúdo de Micologia, as respostas foram variadas, sendo citadas mais de uma prática pelos professores, o que justifica a soma ter ultrapassado 100% (Figura 3). Aulas teóricas e expositivas juntamente com práticas de uso do microscópio foram as mais citadas. Aulas de campo e seminários foram citadas por 30% dos professores respondentes do questionário. Debates, elaboração de resenhas, mapas conceituais, produção de materiais didáticos, feiras, exposições e visitas técnicas foram classificados dentro de “Recursos diversificados”, tendo sido citados apenas pelo professor que trabalha em disciplina específica. Isso evidencia que os professores que atuam em disciplinas generalistas utilizam pouca diversidade de recursos didáticos para sua prática docente.

**Figura 3:** Recursos e estratégias didáticas empregados pelos professores que ministram as disciplinas envolvendo o conteúdo de fungos, nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas no estado de Goiás.



Quando solicitados a citar as principais bibliografias utilizadas, apenas 10% dos professores citaram bibliografia específica, 60% utilizam bibliografia voltada para a Microbiologia e 40% utilizam bibliografia “mista” incluindo Biologia Vegetal e fungos de forma inespecífica (Quadro 2); 10% representando um professor, disse não se lembrar da bibliografia que utiliza em suas aulas para abordagem dos fungos. Este fato chama atenção, pois denota certo descaso por parte do professor em relação a disciplina que ministra.

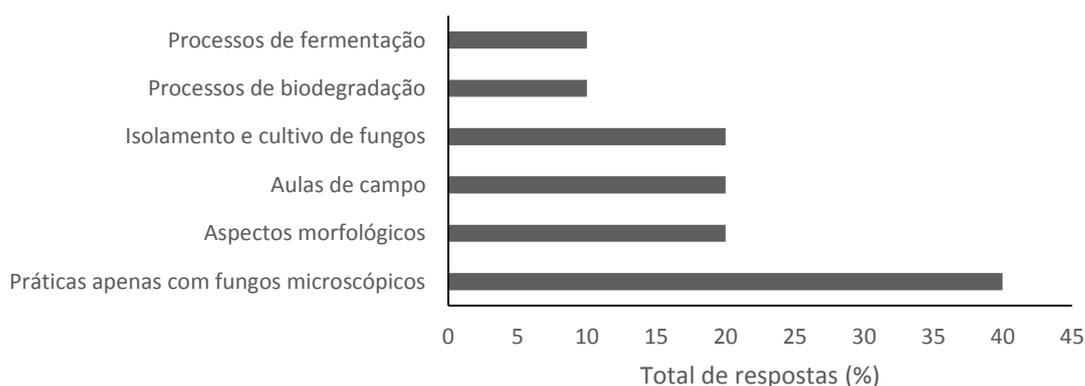
**Quadro 2:** Bibliografia empregada pelos professores que ministram as disciplinas envolvendo o conteúdo de fungos, nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas no estado de Goiás.

Obras	Frequência de citações
“RAVEN, P.H., EVERT, R.F. & EICHHORN, S.E. <i>Biologia Vegetal</i> ”;	04
“TORTORA, G.R. <i>Microbiologia</i> ”;	03
“TRABULSI, L.R. e cols. <i>Microbiologia</i> ”;	02
“MURRAY, P.R. e cols. <i>Microbiologia Médica</i> ”;	01
“BONONI, V. L. R. (Org). <i>Zigomicetos, Basidiomicetos e Deuteromicetos: noções básicas de taxonomia e aplicação biotecnológicas</i> ”;	01
“ESPOSITO, E.; AZEVEDO, J. L. DE. <i>Fungos: uma introdução a biologia, bioquímica e biotecnologia</i> ”;	01

O fato de muitos professores terem citado apenas bibliografia voltada para a Microbiologia e bibliografia inespecífica reflete o que já foi anteriormente mostrado, que na maioria dos cursos o ensino de Micologia é focado apenas nos micromicetos. Refletindo também, a superficialidade com que o conteúdo referente aos fungos é abordado.

Quanto às aulas práticas (Figura 4), 40% das respostas foram relacionadas a atividades práticas envolvendo apenas fungos microscópicos. Isso provavelmente se deva ao fato de que os fungos são abordados, em muitos cursos, apenas na disciplina Microbiologia; algumas atividades práticas se restringem ao reconhecimento dos aspectos morfológicos, o que talvez se deva ao fato de que, os fungos são vistos em alguns cursos apenas em disciplinas de Sistemática; poucos professores fizeram menção às aulas de campo, alguns professores assumiram que não utilizam aulas práticas e apenas 10% fizeram menção a práticas que demonstrem aspectos da Biologia/Fisiologia dos fungos e seus desdobramentos para a aplicação biotecnológica e aspectos ecológicos.

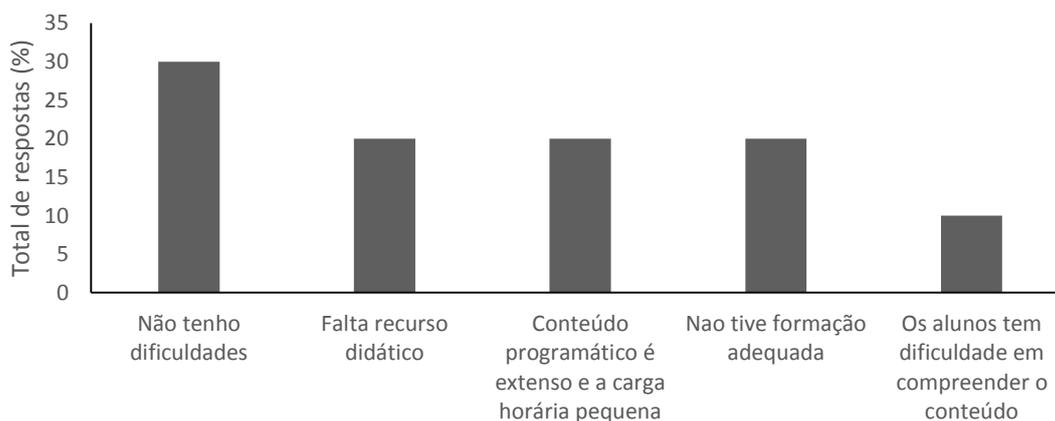
**Figura 4:** Distribuição das respostas dos professores, que ministram o conteúdo de Micologia nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas do estado de Goiás, em relação às atividades práticas utilizadas para o ensino dos fungos.



Apesar da importância dos fungos, na percepção dos seres vivos de forma integrada ao ambiente, as aulas de campo não estão sendo muito exploradas, apenas professores que atuam em disciplinas específicas informaram se utilizar dessa prática. Sabe-se que diferentes fatores podem influenciar a modalidade didática escolhida pelo professor, que vão desde fatores alheios a sua vontade, mas também dos seus valores e convicções. Além disso, os professores geralmente não incluem determinadas atividades em seus repertórios por não se sentirem seguros em relação aos conteúdos (KRASILCHIK, 2011).

Ao serem questionados sobre as possíveis dificuldades encontradas ao abordar o conteúdo referente aos fungos, 30% dos professores disseram não ter dificuldades em ministrar o conteúdo; 70% relataram dificuldades diversas. Entre essas dificuldades estão: falta de recursos didáticos, formação inadequada nessa área de conhecimento, dificuldades do aluno em aprender o conteúdo e a carga horária muito pequena para um conteúdo programático extenso (Figura 5). Neste sentido, cabe lembrar, conforme já apresentado anteriormente, na maioria dos cursos, esse conteúdo é abordado de forma condensada, juntamente com outros assuntos, dentro de uma ou duas disciplinas generalistas, em que o conteúdo relacionado aos fungos divide espaço com diversos temas em uma carga horária muito restrita.

**Figura 5:** Distribuição das respostas dos professores, que ministram o conteúdo de Micologia nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas do estado de Goiás, em relação às dificuldades encontradas.



Ao ser questionado se o conteúdo relacionado à Micologia é contemplado de forma satisfatória no Curso de Ciências Biológicas no qual ele atua, 70% dos professores responderam que não, 30% responderam que sim. Entre os que responderam não, ao serem indagados sobre o que faltaria para o curso se tornar satisfatório em relação à Micologia, foram obtidos quatro tipos de resposta: falta de comprometimento do aluno (10% das respostas); aulas em laboratórios e de campo com maior frequência (10%); carga horária maior para se conseguir ministrar o conteúdo relacionado aos fungos (40%) e a solicitação de uma disciplina específica

para o ensino sobre os fungos (10%). Tais afirmações podem ser constatadas nas respostas abaixo transcritas:

*“Falta de comprometimento do aluno”* (P2);

*“Carga horária mais extensa, pois há outros conteúdos relacionados”* (P4);

*“Carga horária maior”* (P5);

*“Carga horária maior para conseguir ministrar todo o conteúdo”* (6);

*“Ampliar o estudo dos fungos com observação em laboratório e práticas em campo”* (P8);

*“Propor disciplinas que abordem mais os fungos ou propor uma disciplina exclusiva para o estudo dos fungos”* (P9)

*“Aumento da carga horária para conseguir ministrar todo conteúdo”* (P10)

Dessa forma os professores assumem ter dificuldade em trabalhar todos os conteúdos previstos na ementa deas disciplinas generalistas de forma eficiente, pois não há tempo hábil para contemplar todo conteúdo.

Um total de 50% dos professores atua em pelo menos duas IES e os outros 50% atuam em uma, com dedicação exclusiva. Demo (2010) e Solino; Ferraz; Sasseron (2015) já haviam apontado que com uma elevada carga horária e com muitas aulas por semana há dificuldades para preparar e planejar atividades com uma proposta de ensino de qualidade. Os professores que atuam em mais de uma IES correm o risco, por falta de tempo, de preparar aulas de qualidade e repetir em turmas distintas aulas já ministradas em períodos anteriores, sem levar em consideração as especificidades de cada turma.

Em relação à formação continuada e aperfeiçoamento, 100% dos professores, participantes da pesquisa manifestaram interesse em se qualificar e adquirir mais conhecimentos em relação aos fungos. Os temas de maior interesse podem ser verificados nas respostas transcritas a seguir. Dois professores não informaram os temas de maior interesse.

*“Fungos venenosos, criação de fungos, desidratação e armazenamento”* (P1);

*“Micologia geral”* (P2);

*“Sempre estou disposta a conhecer mais sobre os fungos”* (P3);

*“Classificação e identificação”* (P5);

*“Fungos prejudiciais causadores de doenças”* (P6);

*“Micorrizas, interações entre fungos e microrganismos, classificação dos fungos”* (P8);

*“Biodiversidade de fungos no cerrado, Mixomicetos e Micorrizas”* (P9)

*“Doenças causadas por fungos”* (P10)

Os professores relatam ainda que, apesar de estarem dispostos a se qualificar, esbarram na dificuldade da falta de tempo para essa qualificação, pois as IES não proporcionam e nem garantem carga horária para essa solicitação, principalmente as IES particulares. Dessa forma, alguns deles sugeriram uma qualificação a distância ou mesmo aos finais de semana, de curta duração para que não impactem em suas atividades laborais no decorrer da semana.

De acordo com Silva e Bastos (2012), alguns apontamentos tidos como propulsores do grande movimento de busca de qualificação profissional de docentes através da formação continuada, nos últimos anos, em nosso país, são: a falta de formação adequada dos professores para enfrentarem as demandas contemporâneas advindas da grande produção de conhecimentos científicos e a impossibilidade de efetivar uma formação inicial que abarque toda a gama de exigências profissionais que precisam ser atendidas para o exercício qualificado da profissão docente.

Ainda, de acordo com Silva e Bastos (2012, p. 159), outro fator propulsor do movimento em prol da formação continuada figura na ratificação de que a formação inicial dos professores é apenas o começo do processo de desenvolvimento profissional, “a carreira docente enfrenta problemas diversos que vão desde o grau de empenho de cada profissional no enfrentamento das dificuldades individuais até as características e limitações das diferentes Instituições de Ensino Superior”.

É importante registrar que no processo formativo dos professores, a formação inicial é uma das fases do desenvolvimento profissional e que, por isso, possui algumas limitações, cujos impactos têm imposto a necessidade da criação de oportunidades de formação continuada.

## **5. Considerações Finais**

A disponibilidade de disciplinas específicas, ou mesmo uma carga horária destinada ao ensino de Micologia, conforme dados encontrados nesta pesquisa, está aquém do desejado para uma formação de qualidade no que diz respeito ao ensino desse tema. A escassez de alguma

disciplina ou conteúdo durante a formação inicial do professor é vista por Gatti (2014) como um fator limitador do conhecimento, além de provocar lacunas na formação docente.

Entendemos que esse tema é de suma importância para a compreensão de vários fenômenos biológicos, sobretudo o equilíbrio ambiental, assunto essencial para o uso racional do ambiente e a complexa compreensão do lugar do homem na dinâmica da vida. Além do mais, os fungos são organismos dinâmicos que interagem com todo ecossistema e uma educação com foco em fungos deve ser encorajada por ser crítico para algumas profissões (RAMESH, 2016), principalmente a de professor de Ciências e Biologia.

Considerando que o pressuposto básico para se ensinar um conteúdo é dominar tal conteúdo, questiona-se: o que é dominar um conteúdo e como saber se ele é suficiente para formar um professor de Ensino Fundamental e Médio? Para se formar um professor de Ciências e Biologia, o conhecimento sobre os fungos é fundamental para o pleno domínio do saber biológico, ecológico, biotecnológico em geral, pois os fungos fazem parte de importantes relações essenciais à humanidade e à natureza.

Como dominar esse conteúdo se em seu espaço de desenvolvimento, que é a universidade, ele está sendo negligenciado? Esse fato pode ser evidenciado a partir dos dados encontrados, que mostram que esse ensino tem sido realizado por meio de disciplinas extremamente generalistas, de carga horária mínima para atender conteúdos vastos e um quadro docente nem sempre qualificado para ministrar esse conteúdo.

Quando abordado dentro de disciplinas generalistas, o conteúdo referente à micologia é negligenciado, pois além do professor não conseguir ministrar todo conteúdo, são enfatizados somente os fungos microscópicos. Tal fato se deve por serem abordados na maioria das IES na disciplina Microbiologia, que aborda os microrganismos. Os fungos, do modo como estão sendo abordados, assumem papel de coadjuvantes na Biologia, negligenciando-se sua importância essencial para a manutenção da vida.

Diante desse quadro, faz-se necessário o re-pensar a matriz curricular dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas em relação à abordagem dos fungos visando almejar a qualidade da formação do futuro professor. Medidas dessa natureza teriam custos relativamente baixos se comparados ao ônus do fracasso escolar provenientes de cursos de formação ruins. Entendemos que é imprescindível que o professor ministrante desse conteúdo possua formação condizente com essa área de atuação.

Se não houver mudanças nos Projetos Pedagógicos dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, a formação inicial dos futuros professores da educação básica continuará

insatisfatória nessa área de conhecimento, como pode ser verificado no capítulo II dessa dissertação.

## 6. REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei 9.394 de 20 de dez. de 1996. Brasília: Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/9394.htm)>. Acesso em: Maio de 2016.

\_\_\_\_\_. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapas Físicos: 2016** Disponível em: <http://mapas.ibge.gov.br/>. Acessado em: Setembro de 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Censo da Educação Superior 2014 - **Notas Estatísticas**. Disponível em: [http://download.inep.gov.br/educacao\\_superior/centso\\_superior/documentos/2015/notas\\_sobre\\_o\\_censo\\_da\\_educacao\\_superior\\_2014.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_superior/centso_superior/documentos/2015/notas_sobre_o_censo_da_educacao_superior_2014.pdf). Acessado em: Março de 2017.

BIZOTTO, F. M.; GHILARDI-LOPES, N. P.; SANTOS, C. M. D. A vida desconhecida das plantas: concepções de alunos do Ensino Superior sobre evolução e diversidade das plantas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** Vol. 15, Nº 3, 394-411, 2016. Disponível em: [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen15/REEC\\_15\\_3\\_5\\_ex1058.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen15/REEC_15_3_5_ex1058.pdf). Acessado em: Março de 2017.

BRACE, I. **Questionnaire design: how to plan, structure and write survey material for effective Market research**. Kogan Page: London. 2004.

CARVALHO, A. M. P. O que há em comum no Ensino de Cada um dos Conteúdos Específicos. In: CARVALHO, A. M. P. de (Org.). **Formação continuada de professores: uma releitura das áreas de conteúdo**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

CASTELLAR, S. M. V. O ensino de Geografia e a Formação Docente. In: CARVALHO, A. M. P. de (Org.). **Formação continuada de professores: uma releitura das áreas de conteúdo**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

DEMO, P. Educação Científica. **Boletim Técnico do Senac: A R. Educ. Prof.**, Rio de Janeiro, v.36, n.1, jan./abr. 2010. Disponível em: <<http://www.senac.br/BTS/361/artigo2.pdf>>. Acessado em: Julho 2017.

FELDMANN, M. G.; LIMA D'AGUA, S. V. N. Escola e inclusão social: relato de uma experiência. In: FELDMANN, M. G. (Org.). **Formação de Professores e Escola na contemporaneidade**. São Paulo: Senac, 2009.

GATTI, B. A. A formação inicial de professores para a educação básica: as licenciaturas. **REVISTA USP**. n. 100. p. 33-46, 2014. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revusp/article/viewFile/76164/79909>. Acessado em: Fevereiro de 2017.

- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- GIOLO, J. A educação à distância e a formação de professores. **Educação & Sociedade**. v. 29, n. 105, p. 1211-1234, set. /dez. 2008. Disponível em: <http://www.cedes.unicamp.br>. Acessado em: Fevereiro de 2017.
- IMB. Instituto Mauro Borges de Estatística e Estudos Socioeconômicos. **SEGPLAN – Região de Planejamento do Estado de Goiás**. 2006: Disponível em: [http://www.imb.go.gov.br/viewcad.asp?id\\_cad=5100&id\\_not=7](http://www.imb.go.gov.br/viewcad.asp?id_cad=5100&id_not=7). Acesso em: Setembro de 2016.
- KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2011.
- MALUCELLI, V. M. P. A prática profissional no curso de Biologia. **Estudo de Biologia**. v.34, n. 82, p. 83-91, 2012. Disponível em: <file:///C:/Users/user/Downloads/bs-6128.pdf>. Acessado em: Fevereiro de 2017.
- MASETTO, M. T. **Competência pedagógica do professor universitário**. 3º ed. São Paulo: Summus, 2015.
- MENEZES, M. A. de. Currículo, formação e inclusão: alguns implicadores. In: FELDMANN, M. G. (org.). **Formação de professores na contemporaneidade**. São Paulo: Editora Senac, 2009.
- PEREIRA, L. R; ANJOS, D. D. O Professor do Ensino Superior: Perfil, desafios e trajetórias de formação. In: Seminário Internacional de Educação Superior 2014. Anais eletrônicos. Universidade de Sorocaba. Disponível em: [https://uniso.br/publicacoes/anais\\_eletronicos/2014/1\\_es\\_formacao\\_de\\_professores/31.pdf](https://uniso.br/publicacoes/anais_eletronicos/2014/1_es_formacao_de_professores/31.pdf). Acessado em: Novembro de 2017.
- RAMESH, M. A. Inoculating curiosity in fungal biology for a new generation of students. **Fungal Biology Reviews**. 2016. Disponível em: Acessado em: Agosto de 2017.
- RIBEIRO, D. G.; CATANEO, M. P.; MEGLHIORATTI, F. A. P. A construção conceitual sobre fungos e decomposição em aulas teórico-práticas no ensino médio. In: **Atas de Evento Os Estágios Supervisionados de Ciências e Biologia em Debate II, 2010**. Disponível em: [http://cac-php.unioeste.br/eventos/anais\\_biologia/trabalhos.html](http://cac-php.unioeste.br/eventos/anais_biologia/trabalhos.html). Acessado em: Fevereiro de 2017.
- ROSA, D’A, M; MOHR, A. Os fungos na escola: análise dos conteúdos de micologia em livros didáticos do ensino fundamental de Florianópolis. **Experiências em Ensino de Ciências**. v. 5, n. 3, p. 95-102, 2010.
- SAVIANI, D. Ciência e educação na sociedade contemporânea: desafios a partir da pedagogia histórico-crítica. **Revista Faz Ciência**, v.12, n.16, p. 13-36, 2010. Disponível em: [file:///C:/Users/Teste/Downloads/7434-28198-1-PB%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Teste/Downloads/7434-28198-1-PB%20(2).pdf). Acessado em: Março de 2017.
- SILVA, V. F.; BASTOS, F. Formação de professores de ciências: reflexões a formação continuada. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciências e Tecnologia**, v. 5, n. 2, p.

150-188, 2012. Disponível em: [file:///C:/Users/user/Downloads/37718-125233-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/37718-125233-1-PB%20(1).pdf). Acessado em: Dezembro de 2016.

SILVA, S. O. **A decomposição de excrementos: uma estratégia de educação científica e ambiental acerca da ciclagem de nutrientes**. Anápolis, 2016. 90 f. Dissertação. (Mestrado em Recursos Naturais do Cerrado) – Universidade Estadual de Goiás, Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas. Disponível em: [http://www.ccet.ueg.br/biblioteca/Arquivos/monografias/Samanta\\_O.\\_da\\_Silva.\\_Versao\\_Final.pdf](http://www.ccet.ueg.br/biblioteca/Arquivos/monografias/Samanta_O._da_Silva._Versao_Final.pdf). Acessado em: Outubro de 2017.

SOARES, L.A.L. **A Facilitação da Aprendizagem Significativa do Tema “Reino Fungi” no Segundo Segmento do Ensino Fundamental**. Rio de Janeiro, 2014. 209 f. Dissertação (Mestrado em Ensino em Biociência e Saúde) Instituto Oswaldo Cruz. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/12114>. Acessado em: Janeiro de 2016.

SOLINO, A.P.; FERRAZ, A.T.; SASSERON, L.H. Ensino por investigação como abordagem didática: desenvolvimento de práticas científicas escolares. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 21, **Caderno de resumos**, Uberlândia/MG. 2015.

SILVA, A. C.; MENOLLI JUNIOR, N. Análise do conteúdo de fungos nos livros didáticos de biologia do ensino médio. **Revista Ciência & Ideias**. v.7, n.3, p. 235-273, 2016. Disponível em: <http://revistascientificas.ifrj.edu.br:8080/revista/index.php/reci/article/view/619/454>. Acessado em: Janeiro de 2017.

TARDIF, M. **Saberes Docentes: Formação Profissional**. Editora Vozes, 2002.

TRIVELATO, S. L. F. Um programa de Ciências para Educação continuada. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Formação continuada de professores: uma releitura das áreas de conteúdo**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

VILAS BOAS, R. C.; NASCIMENTO JÚNIOR, A. F.; MOREIRA, F. M. S. O nível de conhecimento dos estudantes de ciências biológicas em microbiologia do solo. **Revista Práxis**. Ano VI. n. 12. Dezembro de 2014. Disponível em: <http://web.unifoa.edu.br/praxis/numeros/12/43-55.pdf>. Acessado em: Março de 2016.

ZÔMPERO, A. F.; PASSOS, A. Q.; CARVALHO, L. M.; A Docência E As Atividades De Experimentação No Ensino De Ciências Nas Séries Iniciais Do Ensino Fundamental. **Revista Experiências em ensino de Ciências**, v.7, n.1, p. 43 – 54, 2012. Disponível em: [http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo\\_ID174/v7\\_n1\\_a2012.pdf](http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID174/v7_n1_a2012.pdf). Acessado em: Março de 2016.

## CAPÍTULO II

### O CONHECIMENTO DOS FUTUROS PROFESSORES ACERCA DOS FUNGOS NOS CURSOS DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DO ESTADO DE GOIÁS

**RESUMO:** Os fungos são de grande relevância na formação do professor de Ciências e Biologia, uma vez que esses organismos estão presentes em praticamente todo o globo terrestre, reúnem uma série de características que os tornam indispensáveis para o equilíbrio dos ecossistemas, podendo atuar como decompositores, simbioses e parasitas biorremediadores, bioindicadores de qualidade ambiental e ainda exercer importante papel ambiental atuando no controle populacional de diversas espécies. No entanto, estudos recentes mostram que eles têm sido negligenciados nos cursos de formação de professores de Ciências e Biologia. Diante disso, esse trabalho teve por objetivo investigar o conhecimento sobre fungos entre os concluintes dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas do estado de Goiás. A pesquisa foi realizada por meio de uma amostragem considerando dez dos 32 cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas e o grupo amostral totalizou 123 estudantes, pertencentes às turmas do último período de cada um desses cursos. A coleta de dados foi realizada a partir de um questionário semi-estruturado aplicado aos graduandos. A maioria dos estudantes apresentou deficiências em relação ao conhecimento relacionado aos fungos, tendo melhor desempenho os alunos dos cursos que oferecem disciplina(s) específica(s) para o conteúdo de Micologia. Os resultados evidenciam a falta de conhecimento dos licenciandos em Ciências Biológicas a respeito dos fungos e suas particularidades. Essa falta de conhecimento dificulta ou até mesmo inviabiliza uma formação científica eficiente e cerceada pela qualidade em relação a educação científica. Além do mais, mostraram uma visão antropocêntrica, na qual os fungos estão a serviço da espécie humana, com pouca atenção às suas interações e seu papel ecológico. A análise feita, ao que parece, corrobora nossa percepção de que o tema, abordado de forma superficial e eventual, acaba induzindo uma aprendizagem pautada no senso comum. Faz-se necessário, portanto, o rompimento com tal abordagem, condição para que o Reino seja reconhecido nas suas características específicas e, sobretudo, na sua função biológica de interação com os demais seres vivos e ambiente.

**PALAVRAS-CHAVE:** Micologia na Escola. Licenciatura. Conhecimento Específico sobre Fungos. Formação de Professores.

#### 1. Introdução

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) do Ensino Médio (BRASIL, 2000 p. 105), em suas bases legais, aponta que “o objetivo de estudo da Biologia é compreender o fenômeno vida em toda sua diversidade de manifestações”. Dentro dessa perspectiva, Moysés (1994), Bizzo (2009) e Krasilchik (2011) afirmam que o currículo escolar do Ensino Médio e Fundamental deve ser constantemente debatido para que se efetive seu caráter emancipador, garanta adequada formação de cidadania e evidencie a importância da ciência e da tecnologia

na atualidade, além de despertar a consciência, o cuidado e o interesse pelos seres vivos. Por isso a Biologia está entre as disciplinas mais promissoras no processo de construção da cidadania.

O conhecimento da Biologia deve subsidiar a análise e reflexão de questões que dizem respeito ao desenvolvimento, ao aproveitamento de recursos naturais, interações entre os seres vivos e a utilização da tecnologia, que implica em intensa intervenção no ambiente, levando em conta a dinâmica dos ecossistemas, dos organismos, enfim, o modo como a natureza se comporta e a vida se processa. Deve-se oportunizar a construção formativa do sujeito crítico, dando subsídios para a tomada de decisões, ou seja, deve ser proposta uma abordagem ampla de conhecimento (IMBERÓN, 2011).

Neste sentido, os professores de ciências são substanciais em mudar os indicadores negativos do nosso ensino, pois, além de trabalharem o conteúdo, atuam ativamente como mediadores no processo de inclusão científica e tecnológica dos cidadãos, contribuindo para aproximar as ciências do cotidiano do estudante (VASCONCELOS; LIMA, 2010). Por essa razão, a formação acadêmica oferecida precisa ser eficiente para capacitar e preparar esse professor para atuar no atual contexto social repleto de novas descobertas científicas e de avanços tecnológicos.

As licenciaturas desempenham papel vital no desenvolvimento social e humano, pois aspiram formar pessoas autônomas na busca do saber, que extrapolem a mera competência técnica, formando profissionais com um espírito de constante interrogação a respeito do mundo, do homem, da cultura, da educação e da escola, buscando, ainda, ampliar a reflexão sobre o mundo (COELHO, 2006).

Há muitas falhas e lacunas na formação de professores, oriundas não somente dos cursos de Licenciatura, mas também vindas do grande avanço do conhecimento nas últimas décadas e da expansão e diversidade dos conteúdos. Malucelli (2007) propôs a discussão sobre a formação do professor de ciências, quanto ao “saber” e “saber fazer”. Em sua revisão literária, a autora suscitou uma lista de conhecimentos que os professores deveriam adquirir na formação profissional, um deles é: conhecer os conteúdos da disciplina a ser ensinada. Para que tenhamos bons professores de Ciências e Biologia deve-se investir na formação inicial, pois ela é a base sólida para se formar bons profissionais da educação, é o alicerce para a construção do conhecimento de uma sociedade bem estruturada. Entre vários outros fatores, a boa formação depende do conteúdo trabalhado nas disciplinas ao longo de toda a graduação.

Diversos autores discutem a importância dos conteúdos para a formação do professor, tais como Cunha e Krasilchik (2000); Mizukami (2006); Bonzanini e Bastos (2009); Teodoro

e Campos (2016). Um conteúdo de grande importância na formação do professor de Ciências e Biologia é, sem dúvida, o conteúdo relacionado aos fungos. Uma vez que esses organismos estão presentes em quase todo o globo terrestre, ocupando diferentes substratos, como plantas e animais (vivos ou mortos), água, ar, solo e qualquer ambiente que contenha matéria orgânica (BONONI, 1998). Eles possuem uma série de características que os tornam indispensáveis para os ecossistemas, podem atuar como decompositores, simbioses, biorremediadores, bioindicadores de qualidade ambiental e ainda exercer importante papel ambiental atuando no controle populacional de diversas espécies. São organismos dinâmicos que interagem com diversos organismos dentro do ecossistema.

No capítulo I dessa dissertação foram apontadas fragilidades na formação de professores de Ciências e Biologia quanto ao conteúdo de Micologia. Novossate e Gioppo (2007) também apontam que é necessário que os fungos sejam percebidos de forma mais abrangente, para além da relação simplória e dicotômica saúde *versus* doença, ou numa interpretação rasa centrada na perspectiva utilitarista e econômica da produção de pães, queijos e vinhos.

Levando em conta que o modo de ensinar dos professores e suas concepções sobre os conhecimentos científicos podem influenciar as concepções, atitudes e motivações dos alunos em relação a aprender os conteúdos, o conhecimento em relação aos fungos deve fazer parte do arcabouço de saberes inerentes à função de professor. Entretanto a forma com que o professor atua em suas aulas está relacionada a sua vivência ao longo do período em que foi aluno e que acaba levando essa vivência para sua prática docente (DRIVER et al., 1999).

Desta forma, compreendemos que não há como ser um bom professor de Ciência e Biologia sem ter uma boa formação acerca dos fungos. Diante das circunstâncias apresentadas, este trabalho teve por objetivo investigar o conhecimento sobre fungos entre os concluintes dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas do estado de Goiás.

## **2. Metodologia**

A pesquisa foi realizada por meio de uma amostragem considerando dez dos 32 cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas no estado de Goiás (Tabela 2). Os sujeitos da pesquisa totalizaram 123 estudantes, pertencentes às turmas do último período de cada um desses cursos. Optou-se por trabalhar com alunos do último 8º período, pelo fato deles terem integralizado praticamente todas as disciplinas e demais atividades do curso.

A escolha pelos cursos amostrados se deu em função da disponibilidade das instituições em conceder autorização para a coleta de dados junto aos alunos. A identidade dos cursos nas respostas foi mantida em sigilo, os quais foram reconhecidos por C1 a C10. Da mesma forma, a identificação pessoal dos estudantes também foi protegida, sendo referidos neste trabalho pelos codinomes E1.1 a E1.n; E2.1 a E2.n e assim sucessivamente até E10.1 ao E10.n. Sendo o primeiro número referente ao curso (totalizando 10) e o segundo ao aluno (cujo número variou de acordo com a instituição).

Todos os alunos convidados a participar da pesquisa foram informados sobre os objetivos e procedimentos a serem adotados e, ao aceitarem, assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice C).

A coleta de dados foi realizada a partir de um questionário semi-estruturado (Apêndice D), composto por 27 questões, entre elas 06 objetivas, para as quais havia apenas uma alternativa correta, e 21 questões subjetivas. Foi solicitado aos alunos que respondessem o questionário com sinceridade e sem consultas aos livros, cadernos e colegas e na ordem em que as questões eram apresentadas, sem voltar às questões anteriores para que não houvesse alterações na interpretação dos dados.

Para organização e análise dos dados foi utilizada a categorização das respostas baseada em Bardin (2016). Foram tecidos comentários e apresentadas considerações comparativas entre os resultados obtidos e esperados.

**Tabela 2:** Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas do estado de Goiás amostrados quanto ao conhecimento dos concluintes acerca dos fungos.

---

**Instituição de Ensino Superior**

---

FACULDADE METROPOLITANA DE ANÁPOLIS (FAMA)  
 UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS (UEG)/MORRINHOS  
 UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS (UEG)/CCET-ANÁPOLIS  
 FACULDADE UNIÃO DE GOYAZES (FUG)  
 PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS (PUC)  
 UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS (UEG)/PALMEIRAS DE GOIÁS  
 INSTITUTO FEDERAL GOIANO/RIO VERDE  
 UNIANHANGUERA/GOIANIA  
 UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS (UEG)/PORANGATU  
 UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS (UEG)/QUIRINÓPOLIS

---

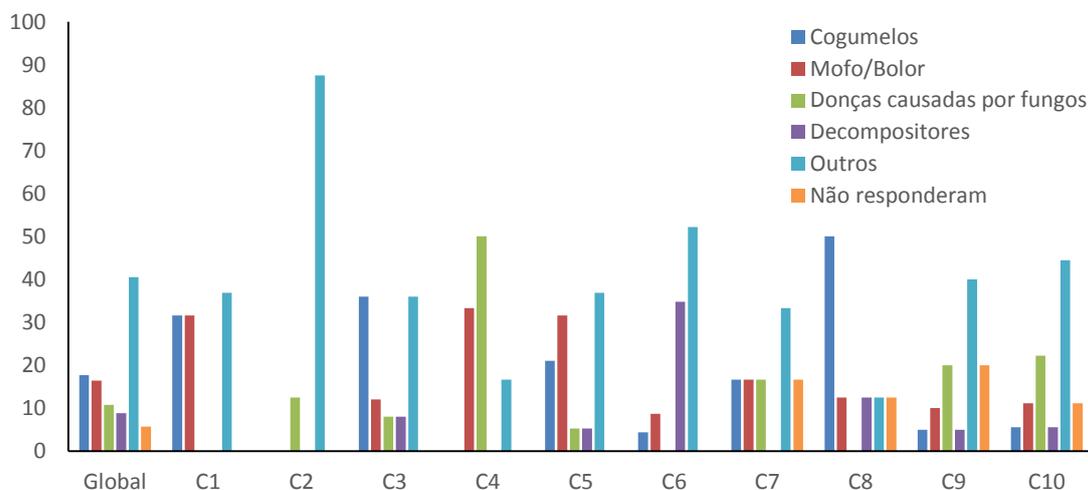
### 3. Resultados e Discussão

A recepção dos alunos, em todas as IES, foi amistosa, porém ao entregar-lhes o questionário a maioria demonstrou certa preguiça em responder. De acordo com Pezzini e

Szimanski (2008, p. 1), “dentre todas as dificuldades pelas quais passa a educação no Brasil, destaca-se, atualmente, um grande desinteresse por parte de muitos alunos, por qualquer atividade escolar”. Tal fato pode ser percebido em todos os níveis de ensino.

Ao serem indagados sobre “*Quando você ouve falar sobre fungos, o que primeiro lhe vem à cabeça?*” as respostas foram diversificadas (n=158) prevalecendo aquelas relacionadas aos termos “cogumelo” (18%), “mofo” ou “bolor” (16%), “doenças” ou “micose” (11%), “decompositores” (9%); outros termos menos citados foram: “fermentadores, enzimas, seres vivos, remédio, veneno, prejudiciais, seres heterótrofos, biotecnologia, plantas, penicilina, comida, leveduras, cerveja, um reino, orelha-de-pau, micélio, importância econômica, importância médica, comida estragada e seres microscópicos”, cuja frequência somada totalizou 41% e 6% não responderam a questão. Na Figura 6 pode ser vista a análise global citada acima, como também a análise por curso evidenciando a quantidade e diversidade de respostas que foram obtidas através do questionário.

**Figura 6:** Respostas dos concluintes dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, em relação ao questionamento “*Quando você ouve falar sobre fungos, o que primeiro lhe vem à cabeça?*” (n= 158).



Ao serem solicitados a “*Citar pelo menos 3 características dos fungos que os separam dos outros seres vivos*”, ainda que tenham sido obtidas 30 categorias de respostas, nenhum aluno conseguiu responder as três características corretamente. Houve equívocos em uma ou duas características, acertando assim apenas uma característica. Trinta e cinco por cento dos alunos não respondeu. Entre as respostas observou-se: a presença de hifas, (citada por 11,4% dos alunos), fungos serem agentes decompositores (10,6%); parede celular de quitina (9,8%); tipo de reprodução (7,3%); micélio e digestão extracorpórea (4,9%); heterótrofos (6,5%); não possuírem tecido verdadeiro (5,7%); assexuados, acelulares, possuírem digestão extracorpórea,

pluricelulares, reserva de glicogênio e reprodução por esporos (4,9%); eucariontes e forma (4%); fermentação e capacidade de infecção (2,4%); autotróficos, mutualistas, procariontes, capacidade simbiótica, replicarem em condições favoráveis, viverem em ambientes úmidos e não ser vivo (1,6%); parasita não obrigatório, hospedeiro e não fazer fotossíntese (0,81%). A soma dos percentuais deu mais de 100% devido ao fato dos alunos terem citado mais de uma resposta.

Este resultado é preocupante já que em pouco tempo esses estudantes estarão na sala de aula como professores sem saber ao menos diferenciar fungos de outros seres vivos. Ao serem solicitados a indicar (entre as opções *um Filo; uma Ordem; um Gênero; um Reino; uma Classe; uma Família*) em qual categoria taxonômica os fungos eram classificados, 73% indicaram assertivamente Reino;(13,8%) indicaram Filo; (3,2%) Classe e (0,9%) Gênero; (51%) acertaram o nome da categoria (Reino Fungi) e (49%) não responderam. Isso mostra que grande parte dos alunos conhece a posição taxonômica dos fungos, porém pouco mais da metade dos respondentes se sentiram seguros em dizer o nome desse táxon (Reino Fungi).

Ao serem solicitados a apontar o tipo de organização celular dos fungos (entre as opções: *são seres acelulares; seres procariontes; seres eucariontes; nenhuma das alternativas anteriores; Não sei*), (45%) dos alunos responderam corretamente dizendo que os fungos são seres eucariontes; (26%) disseram que são seres procariontes. (14%) não sabiam; (9%) disseram que são acelulares e (6%) que nenhuma alternativa está correta. A maioria dos alunos respondeu corretamente, conforme esperado, já que a questão envolve conhecimentos muito elementares do curso de Ciências Biológicas, tratados, geralmente, nos primeiros períodos do curso. No entanto pode ser considerado alto o percentual de estudantes que responderam de forma equivocada afirmando que fungos são organismos procariontes.

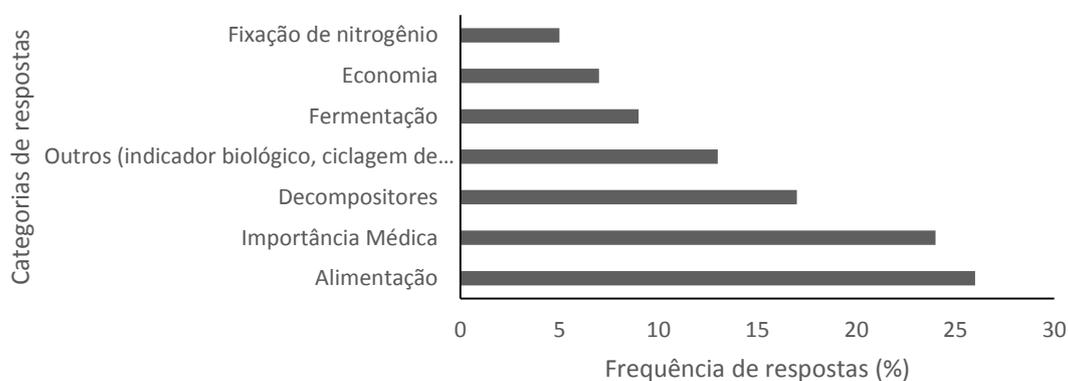
Ao serem solicitados a indicar como é chamado o profissional que estuda fungos entre as opções: *Botânico; Zoólogo; Micólogo ou micologista; Ficólogo ou ficologista; Não sei*, (83%) dos alunos responderam corretamente, optando por Micólogo ou micologista, (10%) disseram não saber, (4%) responderam Ficólogo ou ficologista e (2%) afirmaram ser o Botânico.

Ao serem solicitados a escolher entre as alternativas: *“Em sua maioria os fungos são: Prejudiciais ao Homem e devem ser combatidos; Benéficos ao Homem e devem ser preservados; Prejudiciais ou benéficos, devendo ser combatidos ou preservados, dependendo da situação; Nenhuma das alternativas anteriores; Não sei”*, (75%) dos estudantes indicaram que os fungos podem ser prejudiciais ou benéficos, devendo ser combatidos ou preservados,

dependendo da situação, (19%) responderam que são benéficos ao homem e devem ser preservados e (6%) disseram não saber.

Ao serem solicitados a citar “*três benefícios dos fungos ao homem ou ao meio ambiente*” houve grande diversidade de respostas. Aquelas relacionadas à “alimentação” foram as mais frequentes (Figura 7), (vale ressaltar que em nenhum momento os alunos se lembraram das propriedades nutricionais dos fungos), seguidas da importância na “área médica”, “decomposição”, “fermentação”, “economia”, “fixação de nitrogênio”. Dentro da categoria outros foram encontrados: “indicador biológico”, “ciclagem de nutrientes”, “fixação de nutrientes”, “produção de enzimas”, “fungicidas” e “*não souberam responder*”

**Figura 7:** Respostas dos concluintes dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas ao serem solicitados a citar “três benefícios dos fungos ao homem ou ao meio ambiente”, (n= 123).

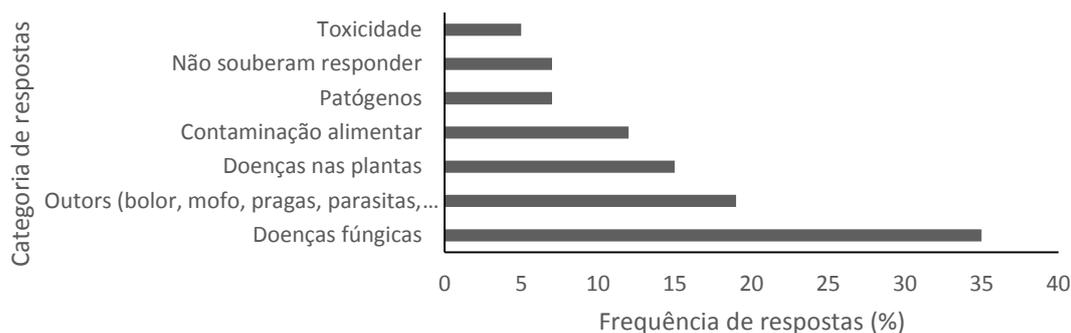


Além da visão antropocêntrica, vista em mais da metade das respostas (alimentação, importância médica e economia), que de acordo com Ferreira (2004), se define pela visão de mundo que tem o homem como principal referencial, os alunos demonstraram visões equivocadas sobre fungos e bactérias, já que fungos não fazem fixação de nitrogênio e sim as bactérias fixadoras de nitrogênio, através de um processo pelo qual o nitrogênio presente na atmosfera ( $N_2$ ) é convertido em outras formas que podem ser utilizadas pelas plantas. Provavelmente o equívoco é devido ao fato de alguns fungos serem simbiontes e viverem associados a raízes de algumas plantas, micorrizas, favorecendo a absorção de nutrientes do solo pela planta.

Da mesma forma, ao serem solicitados a citar “*três prejuízos ocasionados pelos fungos ao homem ou ao ambiente*”, houve também grande diversidade de respostas (Figura 8), mas sempre indicando a visão antropocêntrica e utilitarista dos fungos. Cabe destaque para as categorias “doenças fúngicas” dentro da qual os termos mais citados foram micoses e frieira; “doenças nas plantas”, “contaminação alimentar”, “patógenos”, “toxicidade”. Diversos outros

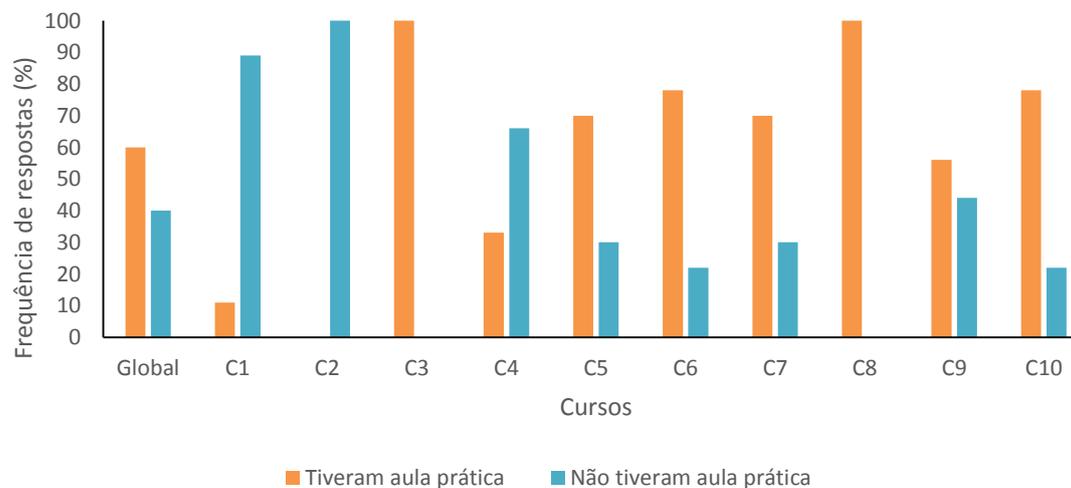
prejuízos foram citados de forma menos frequente, como: “*bolor, mofo, pragas, parasitas, contaminação ao ambiente, risco a saúde humana, alucinação, escravização de insetos, morte celular, pneumonia, doenças intestinais, parasitologia, decompositor, praga ao meio ambiente, cancro*” totalizando 19% das respostas e categorizados em “Outros”.

**Figura 8:** Respostas dos concluintes dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas ao serem solicitados a citar “três prejuízos ocasionados pelos fungos ao homem ou ao meio ambiente (n=210).



Para a indagação “*Você já teve alguma aula prática sobre fungos?*”, 61% dos alunos disseram sim e 39% disseram nunca ter tido aulas práticas sobre fungos. A análise comparativa entre os cursos mostrou grande heterogeneidade entre eles (Figura 9), o que possivelmente decorre das diferenças na composição da matriz curricular e ementário das disciplinas desses cursos que, de acordo com a análise obtida no primeiro capítulo dessa dissertação, os fungos são abordados, em muitos cursos, apenas na disciplina Microbiologia, tendo como atividades práticas apenas o reconhecimento dos aspectos morfológicos em aulas expositivas e dialogadas.

**Figura 9:** Respostas dos concluintes dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas ao serem indagados se tiveram aulas práticas sobre fungos (n= 123).



Da gama de estratégias existentes e que podem ser utilizadas pelo educador, no estímulo ao envolvimento do aluno nas disciplinas específicas do curso, incluem-se as aulas práticas. Sua relevância diz respeito ao interesse e à aprendizagem efetiva e ao desenvolvimento de diversas habilidades inerentes ao seu fazer pedagógico. Entre as aulas práticas citadas, 45% correspondem a atividades em laboratório, tais como: observação de levedura com o auxílio de lupa, observação do crescimento de microrganismos em meio de cultura, 39% informaram as seguintes aulas práticas e atividades: “*aula explicativa sobre as características*”, na qual o professor apresenta, com auxílio de um projetor, as características de uma espécie de fungo. “*Observação de alguns alimentos mofados*”, neste caso foi citado pelos alunos que o professor leva para sala de aula alguns alimentos mofados e os alunos se revezam para visualizar, apesar do aluno aprender de forma passiva, pois o professor traz o objeto da prática pronto sem ter sido elaborado pelo aluno, há experiência e a demonstração apresentando o objeto materialmente. “*Vídeos*”, neste caso, os vídeos só poderiam ser considerados como atividade prática se os alunos os produzissem, o que não foi mencionado. 16% a atividades de campo. Vale ressaltar a fala de alguns alunos no que se refere às aulas práticas:

“*Apenas estudamos sua morfologia*” E6.19.

“*Crescimento microbiano em meio ágar*” E6.11.

“*Estamos formando numa péssima Instituição*” E6.2.

A fala do aluno E6.19 denota insatisfação com as atividades práticas, considerando-as insuficientes por abordar apenas a morfologia. A fala do aluno E6.2 associar as aulas práticas à qualidade do curso. A fala do aluno E6.11 evidencia que apenas os fungos microscópicos estão sendo estudados; como já mostrado em outros momentos desse trabalho, isso tem sido uma prática corriqueira em diversos cursos de Ciências Biológicas analisados.

Silva e Landim (2012) defendem que as aulas práticas estão atreladas ao atendimento das necessidades educacionais básicas dos licenciandos, na gênese de sua formação. Diferentes autores têm discutido a importância das aulas práticas nos cursos de Ciências Biológicas, tais como Marandino, Selles e Ferreira (2009) e Krasilchik, (2011), os quais salientam que as atividades práticas são imprescindíveis, pois desempenham função única na formação para a ciência, tais como: contato direto com os fenômenos, manipulação de materiais e equipamentos, observação de organismos. Somente nas aulas práticas os alunos poderão se deparar com resultados não previstos, tendo sua criatividade e raciocínio estimulados, o que é fundamental para formação desse futuro docente. Apesar de compreender que aprender constitui um

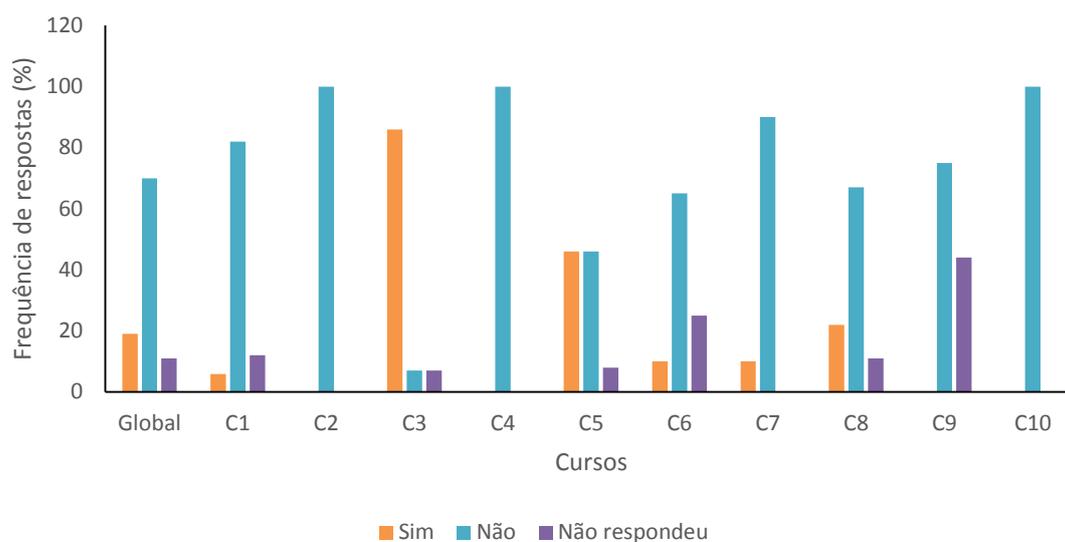
processo complexo e intrínseco, que envolve muitas variáveis. Não é apenas “ver a teoria na prática” que irá garantir a compreensão dos fenômenos biológicos. Além do mais, a forma equivocada de como as aulas práticas são conduzidas são tão prejudiciais quanto a falta delas.

Considerando que grande parte dos alunos afirmou ter tido aulas práticas apenas em laboratório, nas quais apenas os fungos microscópicos eram abordados, cabe afirmar que as aulas de campo compreendem um laboratório a céu aberto para infinitas descobertas. Essas saídas de campo, além de proporcionar melhor compreensão do ambiente natural, e papel dos fungos nos ecossistemas. Essas atividades são ainda excelentes oportunidades de se estudar os fungos em sua diversidade de formas e nichos, sobretudo no caso dos macrofungos (encontrados nos filos Ascomycota e Basidiomycota) que podem ser facilmente visualizados. Segundo Pavão (2014), a implementação de aulas práticas ou de campo pode ser considerada difícil, se na formação inicial o licenciado não tiver uma vivência nesse âmbito. Como visto no primeiro artigo dessa dissertação, os professores ministrantes das disciplinas relacionadas aos fungos assumem dificuldade com o conteúdo por diversas razões, entre elas a falta de qualificação para o ensino de Micologia. Tal fato pode ser também um dos motivos para a escassez de aulas práticas nessa temática.

Apesar de não serem mais classificados como fungos, os mixomicetos continuam sendo de interesse na Micologia, por possuírem características semelhantes às dos fungos, principalmente em relação aos estágios reprodutivos, razão pela qual são conhecidos como pseudofungos ou considerados entre os fungos no sentido *lato*. Xavier-Santos e Moreira (2016) e Xavier-Santos, Moreira e Silva (2016) ressaltam a importância desses organismos como excelentes recursos didáticos, por apresentarem ciclo de vida curto marcado por fases distintas, facilmente reconhecíveis e serem facilmente cultivados, podendo funcionar como modelo biológico para diferentes propostas de ensino”.

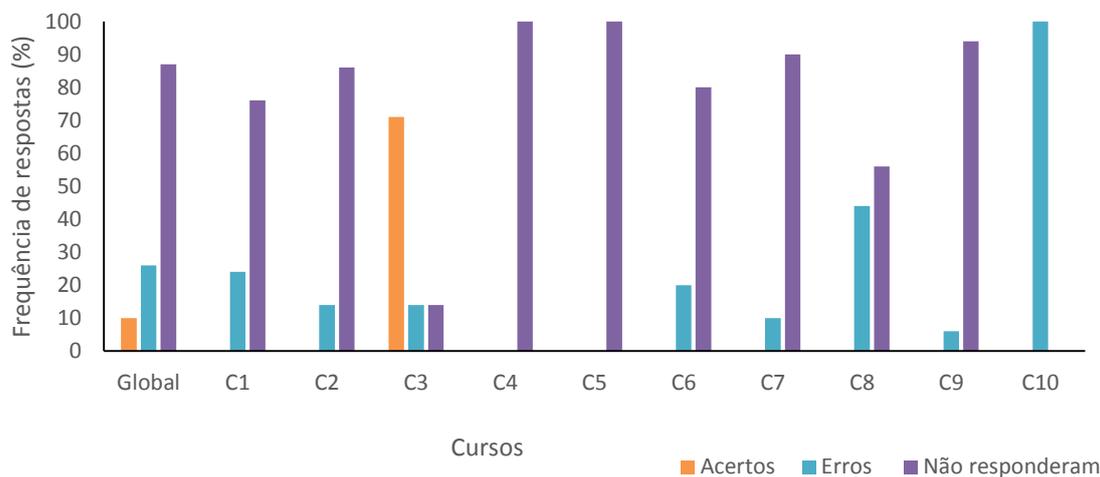
Mesmo assim, cerca de 70% dos alunos nunca viram um mixomiceto, e em mais de 80% dos cursos eles nunca foram abordados (Figura 10). Apenas 8% dos alunos sabem a posição taxonômica desses seres vivos (Figura 11).

**Figura 10:** Respostas dos alunos sobre já terem visto um mixomiceto. Visão global e análise por curso.



Apenas estudantes pertencentes ao curso C3 responderam afirmativamente conhecer a posição taxonômica dos mixomicetos, que é um dos poucos cursos que, conforme constatado no artigo anterior dessa dissertação, conta com carga horária específica para o conteúdo de Micologia na sua matriz curricular. Além disso, a ementa do curso, abrange os fungos *stricto* e *lato sensu*, possibilitando aos alunos amplo conhecimento micológico.

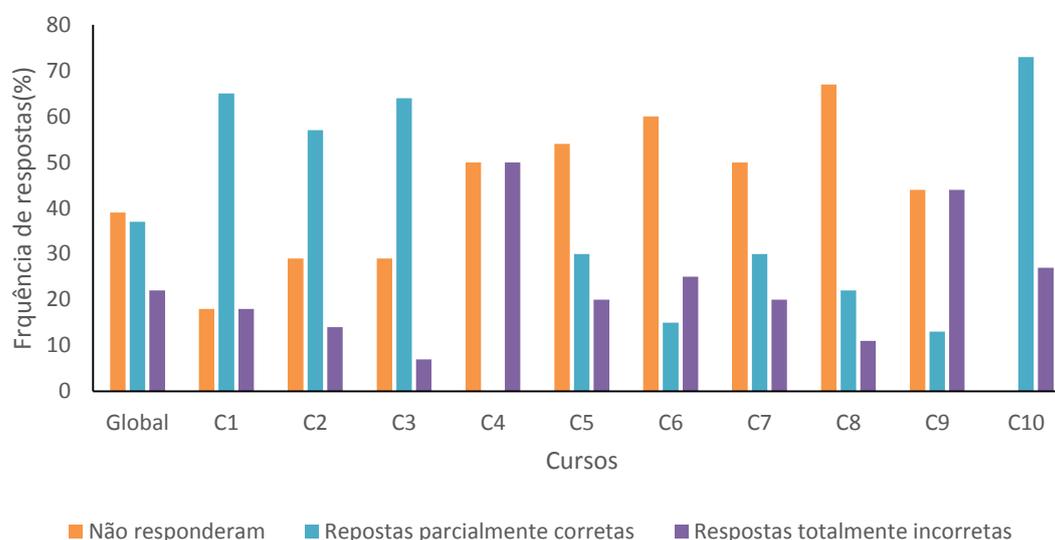
**Figura 11:** Análise global e por curso das respostas dos concluintes dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas ao serem indagados sobre a posição taxonômica dos mixomicetos (n=123).



Quando indagados sobre “*O que são leveduras?*”, nenhum estudante forneceu uma resposta totalmente correta, 40% não responderam à questão; 37% forneceram respostas parcialmente corretas. Essas respostas, em geral, não definiam o grupo, apenas relacionava as leveduras a processos fermentativos. Nenhum lembrou que entre as leveduras estão muitas espécies patogênicas. Alguns alunos disseram que as leveduras “*são integrantes da família ou*

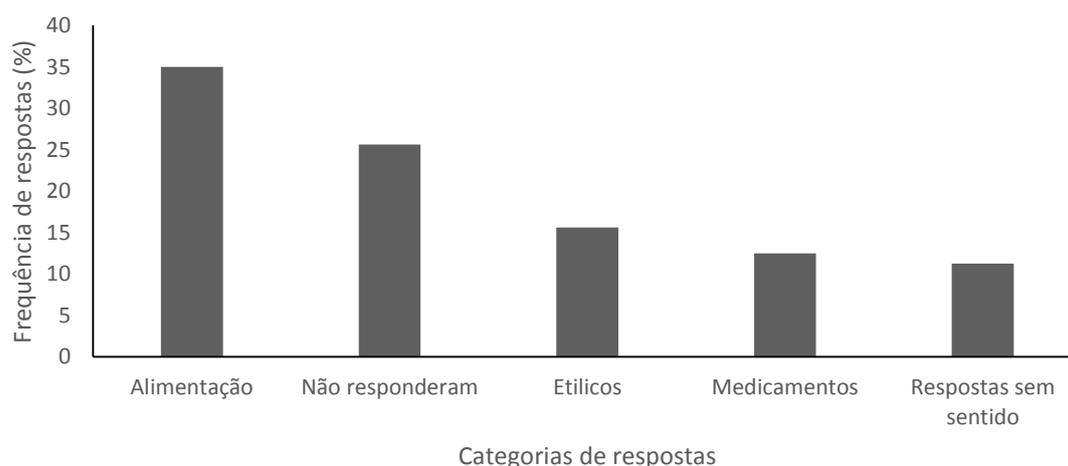
*espécie de fungos*”, outros disseram que as leveduras “*são utilizadas na produção de cerveja*”. Entre as respostas totalmente incorretas, que somaram 22%, pode-se encontrar as seguintes definições: “*são bactérias e fungos*”, “*é a primeira fase de proliferação*”, “*são substratos*”, “*são emaranhados de hifas*”, “*são produtos fermentados*”, “*são células produtoras*” e “*são responsáveis pela reprodução*”. A análise comparativa mostra um resultado parcialmente igual entre a maioria dos cursos, prevalecendo uma grande quantidade de questões em branco. (Figura 12). Apenas em 4 cursos (c1, c2, c3 e c10) a porcentagem de respostas parcialmente corretas foi superior a quantidade de questões deixadas em branco.

**Figura 12:** Respostas dos concluintes dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas quanto ao conceito de leveduras (n=123). Análise global e por cursos.



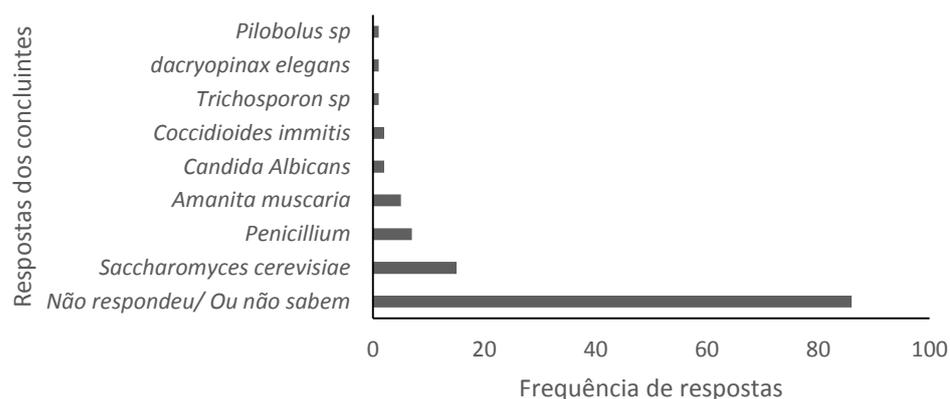
Ainda sobre as leveduras, quando indagados sobre “*Por que algumas delas são importantes economicamente?*”, 35% das respostas (n=160) estavam relacionadas à importância na alimentação ou produção de alimentos, seguido 26% de respostas em branco, 16% de respostas relacionadas à produção de bebidas (etílicos em geral), à produção de medicamentos e também respostas sem sentido, tais como: “*fermentação*”, “*cevada*”, “*produzem fungos e geram lucro*”, “*enzimas*” (Figura 13).

**Figura 13:** Respostas dos concluintes dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas em relação a importância das leveduras (n=123).



Para a solicitação “*Mencione o nome científico de três espécies de fungos que você considera importantes*”, 86% dos estudantes não responderam. O nome científico mais mencionado foi *Saccharomyces cerevisiae* (Figura 14). Tais resultados demonstram a falta de intimidade dos alunos com os fungos, já que entre a maioria deles nem mesmo um único nome foi lembrado. Entre as respostas equivocadas 3% dos alunos citaram “ascomiceto, zigomiceto, basídio e rizóbium” como sendo nomes científicos de espécies de fungos e 1% mencionou “briófita, pteridófitas e baciliofitas” erros ao relacionar plantas com fungos e erros em relação a própria nomenclatura.

**Figura 14:** Respostas dos concluintes dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas quando solicitados a informar o nome científico de três espécies de fungos que consideraram importantes.



Quando solicitados a escolher entre diferentes termos aqueles que correspondiam a fungos, as respostas foram satisfatórias, porém tivemos uma frequência alta de alunos que ainda confundem fungos com bactérias. Assertivamente 112 (n=123) alunos indicaram a alternativa “*bolor*” como sendo fungo, 102 (n=123) alunos indicaram a alternativa “*cogumelo*”;

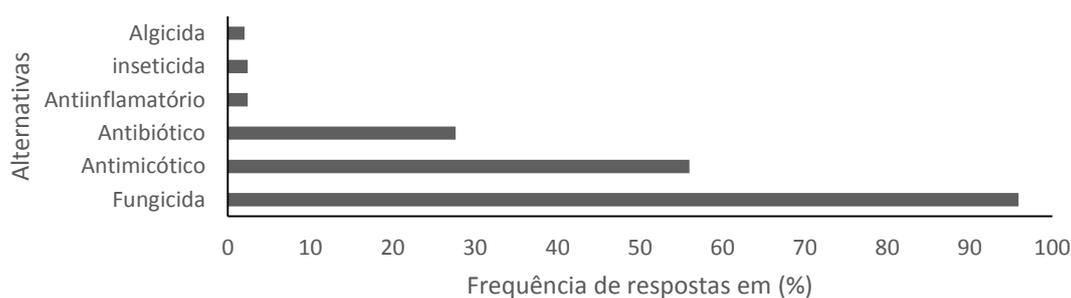
“fermento para pão” foi indicado por 95 alunos (n=123) e “orelha-de-pau” por 91 alunos (n=123). As opções incorretas (*musgo*, *bacilo*, *árvore* e *lombriga*) eram alternativas equivocadas. 27 alunos (n=123) responderam “*bacilo*”, 24 alunos disseram “*musgo*” e um aluno “*árvore*” (Tabela 3). Entre as opções equivocadas, destacam-se bacilo (com uma frequência de 22% das respostas) e musgo (com 19%). Esses equívocos podem estar relacionados ao fato da maioria dos alunos ter acesso aos fungos em disciplinas de Microbiologia e Botânica.

**Tabela 3:** Respostas dos concluintes dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas quando solicitados a escolher entre diferentes termos aqueles que correspondiam a fungos.

Opções de respostas	Alunos que optaram por esta resposta (%)
Bolor	91,1
Cogumelo	82,9
Fermento para pão	77,2
Orelha-de-pau	74,0
Bacilo	22,0
Musgo	19,0
Árvore	0,8
Lombriga	0
Outros. Quais?	0

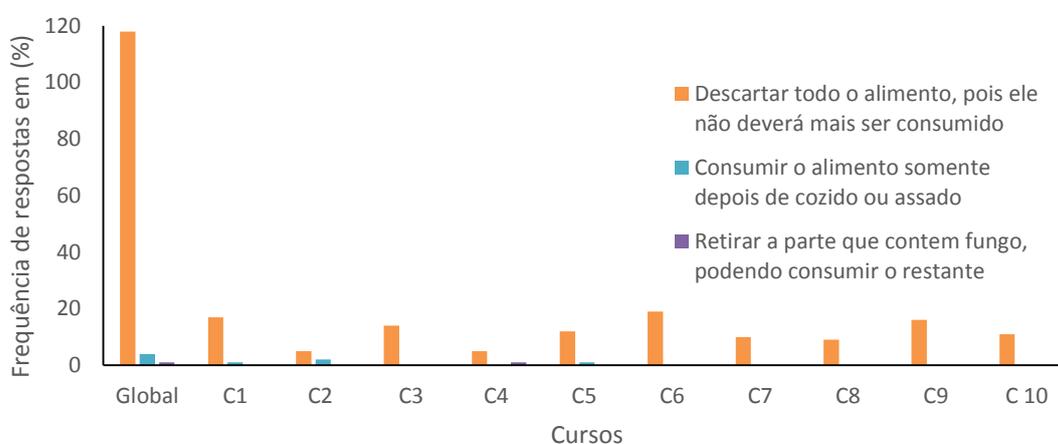
Quando solicitados a escolher entre diferentes termos, aqueles que se referiam a produtos utilizados para o combate aos fungos, o termo “*fungicidas*” foi marcado por 118 alunos (n=123) e “*antimicóticos*” por 70 alunos (n=123). Entre as opções equivocadas, merece destaque o termo “*antibióticos*” que foi indicado por 34 alunos (n=123). Mais uma vez notamos o equívoco dos estudantes de biologia em relacionar fungos com bactérias. Os alunos confundem constantemente, fungos com bactérias e ainda consideram que os antibióticos podem ser usados para qualquer tipo de doença infecciosa. As outras opções “*anti-inflamatório*” citado por 3 alunos (n=123), “*inseticida*” citado por 03 alunos (n=123) e “*Algicida*” citado por 2 alunos (n=123), são opções incorretas pouco escolhidas pelos estudantes (Figura 15).

**Figura 15:** Respostas dos concluintes dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas quando solicitados a escolher entre diferentes termos aqueles que correspondiam a produtos utilizados para o combate aos fungos.



Para a questão “Ao encontrar um alimento contaminado por fungos o que devemos fazer?” 118 alunos (n=123) responderam assertivamente dizendo que o correto seria “descartar todo o alimento, pois ele não deverá ser consumido”. Apenas quatro alunos (n=123) disseram que o alimento poderia ser consumido após ser cozido ou assado, e um aluno (n=123) disse poder consumir o alimento após retirar a parte que contém o fungo. (Figura 16).

**Figura 16:** Resposta dos concluintes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas quando solicitados a responder sobre o que devemos fazer ao encontrarmos um alimento contaminado por fungos.

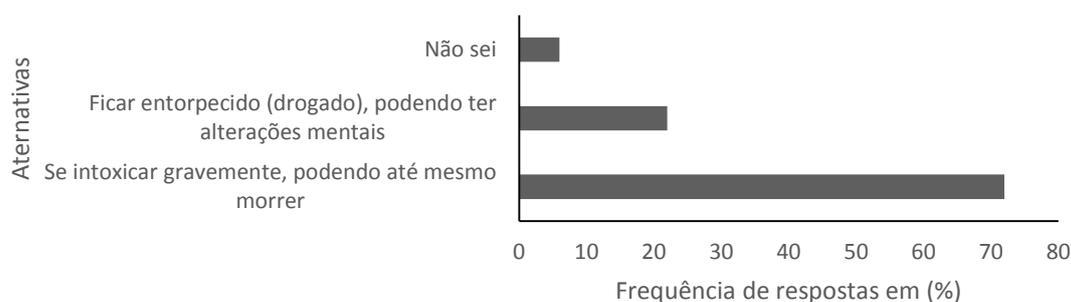


A questão em que envolve intoxicação por fungos “Uma pessoa que come um cogumelo desconhecido, encontrado no campo, poderá:” 103 alunos (n=123) responderam assertivamente a alternativa “se intoxicar gravemente, podendo até mesmo morrer” e 31 alunos (n=123) responderam equivocadamente “ficar entorpecido (drogado), podendo ter alucinações mentais” e 09 alunos (n=123) disseram não saber.

Apesar do número expressivo de acertos (Figura 17) há ainda estudantes que desconhecem os perigos da ingestão de um cogumelo desconhecido. Cabe ressaltar ainda, que, estes estudantes serão em breve professores do ensino fundamental e médio e desconhecem que

existam espécies de cogumelos que são tóxicas e extremamente venenosas para o consumo humano. É preocupante saber ainda que, 6% desses futuros professores, se quer sabe dos riscos ao ingerir um cogumelo desconhecido encontrado na natureza.

**Figura 17:** Resposta dos concluintes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas quando solicitados a responder o que poderia acontecer a uma pessoa que comesse um cogumelo desconhecido encontrado no campo.



Para a questão “*O que são hifas?*” não houve nenhuma resposta totalmente correta, muitas apontavam para o que poderia ser a resposta esperada (filamento tubular, geralmente longo e ramificado, que em conjunto forma o talo de um fungo), mas estavam incompletas, ou muito vagas, como por exemplo, “partes dos fungos”. Além disso, chama atenção ainda o número de respostas deixadas em branco (30%) (Tabela 4). Considerando que a compreensão desse conceito é fundamental para o entendimento da organização estrutural dos fungos filamentosos, é preocupante que os estudantes não consigam distinguir corretamente esses organismos dos demais seres vivos.

**Tabela 4:** Respostas dos concluintes dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas para a questão “O que são hifas?” (n=123).

Categorias de respostas	Frequência Relativa (%)
Respostas em branco	30,0
Estrutura para alimentação/reprodução	22,0
Estrutura de sustentação	10,6
Filamentos ramificados	7,4
Partes dos fungos	6,5
Células do fungo	5,7
Forma o corpo do fungo	4,9
Conjunto de micélios	4,9
Tipo de fungo	2,4
Propagação dos fungos	2,4
Um aglomerado de fungo	1,7
Parte vegetativa do fungo	0,9
Função de algas e fungos	0,9
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

Resultado semelhante foi encontrado para a questão “*O que é micélio?*”, em que 45,5%, dos alunos deixaram em branco, 26,9% responderam corretamente, dando ideia de que se tratava de um conjunto de hifas, 8,1% forneceram respostas parcialmente corretas, como “estrutura de reprodução e alimentação” e 19,4% forneceram respostas equivocadas (Tabela 5).

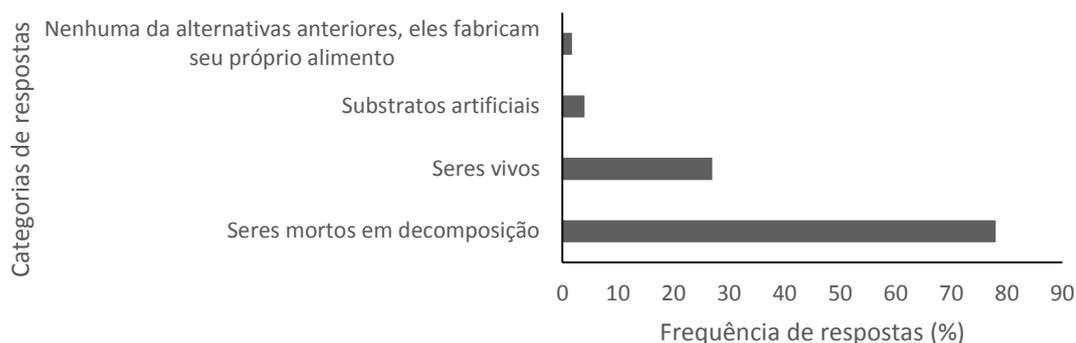
**Tabela 5:** Respostas dos concluintes dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas para a questão “O que é micélio?” (n=123).

<b>Categorias de respostas</b>	<b>Frequência relativa (%)</b>
Não responderam	45,5
Conjunto de hifas	26,9
Estrutura de reprodução e alimentação	8,1
Corpo do fungo	7,3
Parte Superior do fungo	6,5
Parte reprodutiva	2,4
Parte vegetativa	1,6
Parte germinativa	1,6
<b>Total</b>	<b>100</b>

Para a questão “*Os fungos obtêm seu alimento de...*”, em que os estudantes deveriam marcar as respostas que consideravam corretas entre as opções fornecidas, 78% dos alunos marcaram a alternativa “*seres mortos em decomposição*”, 27% “*seres vivos (ex: plantas, animais, fungos)*”, 4% “*substratos artificiais (rochas, vidros, plástico)*” e 1,7% a opção “*nenhuma das alternativas anteriores, pois eles fabricam seu próprio alimento*” (Figura 18).

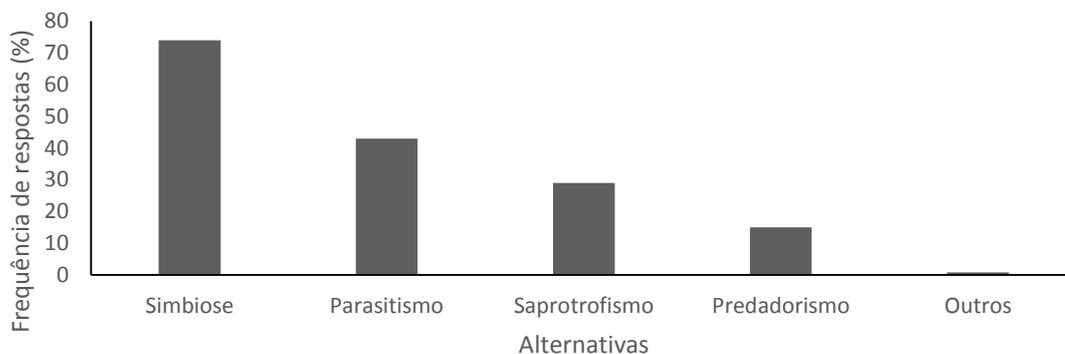
Esperávamos que, exceto a alternativa “*nenhuma das anteriores, pois ele fabrica seu próprio alimento*”, todas fossem escolhidas pelos alunos, já que, os fungos são seres cosmopolitas estando presente em diversos ambientes por ter em diversos alimentos e substratos sua obtenção de nutrientes. Isso aponta que muitos estudantes veem os fungos como seres exclusivamente decompositores. Essa noção pôde ser constatada em diversos outros momentos, nas respostas a várias outras questões, como quando solicitado que informassem características que separam os fungos de outros seres vivos, como também entre as palavras mais citadas ao ouvir falar sobre fungos. Ainda que tenham sido pouco frequentes, foi possível encontrar equívocos considerando os fungos como seres produtores, como as (plantas). Os fungos saprófagos: Obtêm alimentos decompondo organismos mortos; fungos parasitas: Alimentam-se de substâncias de organismos vivos; fungos predadores: Alimentam-se de pequenos animais que capturam. Nota-se que os estudantes desconhecem o cardápio dos fungos, assim como desconhecem a biologia desses seres.

**Figura 18:** Respostas dos concluintes dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas quando indagados sobre de onde os fungos obtêm seu alimento (n=123).



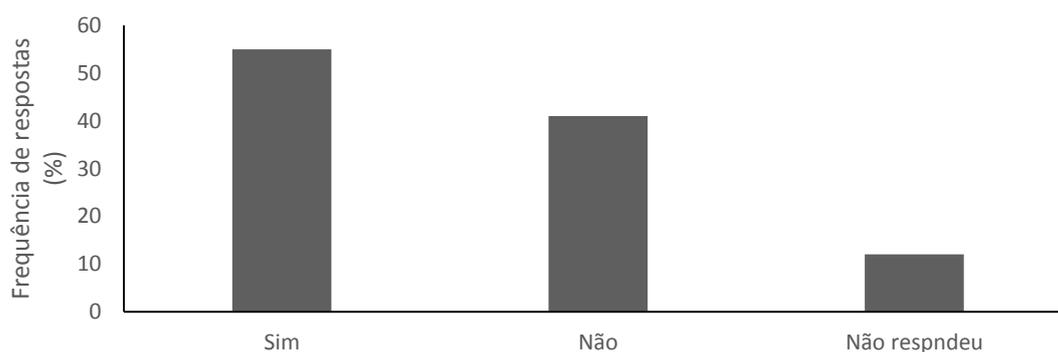
Quando solicitados a indicar entre as opções fornecidas Qual(is) os tipos de relações entre os seres vivos é(são) encontrado(s) entre os fungos, 74% dos alunos (n=123) indicaram simbiose, 43% parasitismo, seguidos por, saprotrofismo 29% e predadorismo 15% (Figura 19). Aqui é possível encontrar uma contradição entre as respostas dessa questão com as da questão anterior, veja que lá 78% dos alunos fazem menção aos fungos como seres decompositores, mas aqui, essa relação aparece em terceiro lugar, com 29% das respostas.

**Figura 19:** Respostas dos concluintes dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas quando solicitados a indicar entre as opções fornecidas qual(is) o(s) tipo(s) de relação(ões) trófica(s) é(são) encontrado(s) entre os fungos (n=123).



Quando perguntado se *conhecem* alguém que já teve uma doença causada por fungo, 55% dos alunos respondeu afirmativamente (Figura 20). O nome da doença e em que parte do corpo ela ocorreu pode ser observado na Tabela 6.

**Figura 20:** Respostas dos concluintes dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas quando solicitados a responder se conhecem alguém que já teve alguma doença causada por fungos (n=123).



Chama atenção, mais uma vez, a grande quantidade (43,1%) de alunos que não respondeu a questão como também para as doenças citadas que, exceto alergia e meningite, são todas micoses superficiais (ou doenças infecciosas causadas por fungos e restritas à pele ou aos seus anexos), nenhum aluno citou intoxicação (Tabela 6).

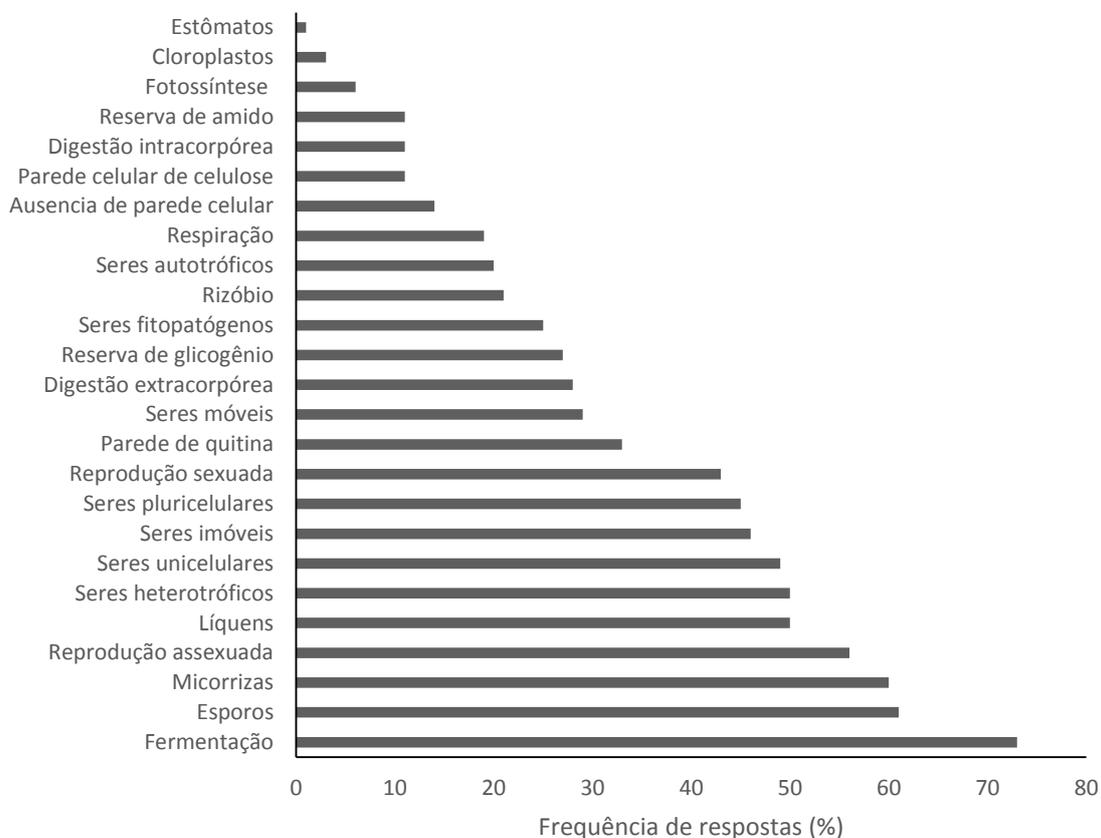
**Tabela 6:** Respostas dos concluintes dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas quando solicitados a informar se conhecia alguém que já teve alguma doença causa por fungos e em que parte do corpo ela ocorreu (n=123).

<b>Categorias de respostas</b>	<b>Frequência relativa (%)</b>
Não responderam	43,1
Micose pés	20,3
Não se lembra do nome	7,3
Pano branco	6,5
Micose nas unhas	5,7
Candidíase genital	5,7
Frieira entre os dedos	4,9
Micose na pele	4,1
Alergia	0,8
Tuberculose	0,8
Meningite	0,8
<b>Total</b>	<b>100</b>

Da mesma forma, meningite foi a única micose profunda lembrada. Vale inclusive destacar que as meningites mais comuns não são causadas por fungos e sim por bactérias e vírus, então resta saber se o aluno de fato estava pensando na meningite fúngica ou se confundiu fungo com bactéria, como foi o caso da tuberculose, doença de origem bacteriana, que foi equivocadamente apontada como exemplo de doença de origem fúngica. As infecções fúngicas são facilmente confundidas com as de origem bacteriana, principalmente alguns tipos de micoses (FIORAVANTI,2016).

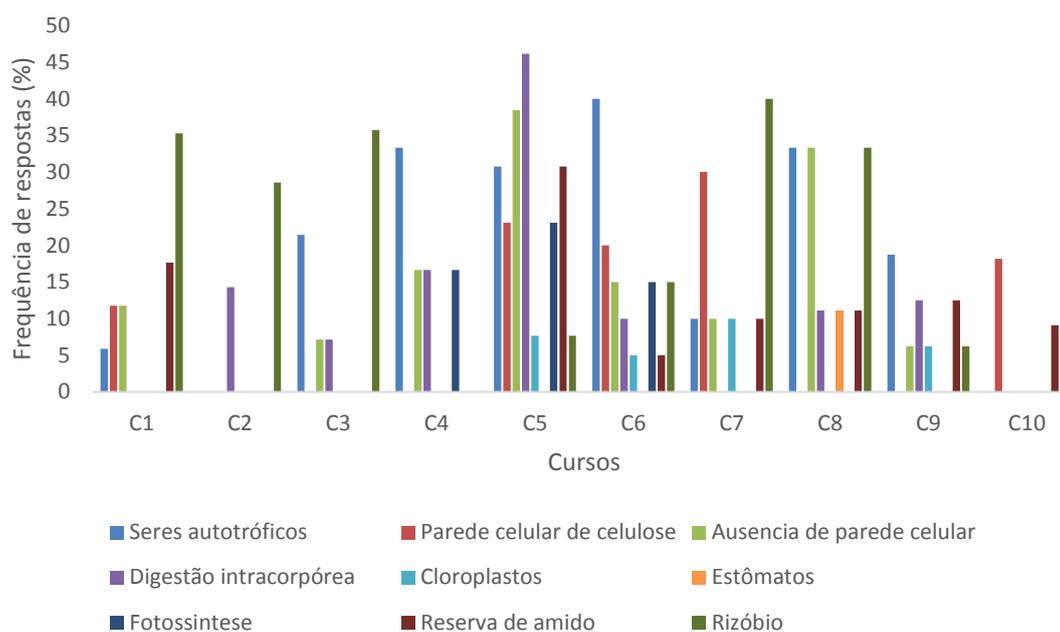
Quando solicitados a indicar quais características, estruturas ou fenômenos podem ser encontrados nos fungos, entre 25 alternativas fornecidas, a alternativa mais frequente foi “fermentação”, indicada por 73% dos alunos (Figura 21).

**Figura 21:** Respostas dos concluintes dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas quando solicitados a indicar quais características, estruturas ou fenômenos podem ser encontrados nos fungos, entre 25 alternativas fornecida (n=123).



Entre os equívocos de alunos que ainda confundem fungos com plantas, acreditando que os mesmos possuem parede celular de celulose, estômatos, cloroplastos, amido e que são seres autotróficos e fazem fotossíntese, fizemos uma análise por curso no intuito de saber onde estão os alunos que mais cometem esse tipo de erro. A análise pode ser vista na figura 22.

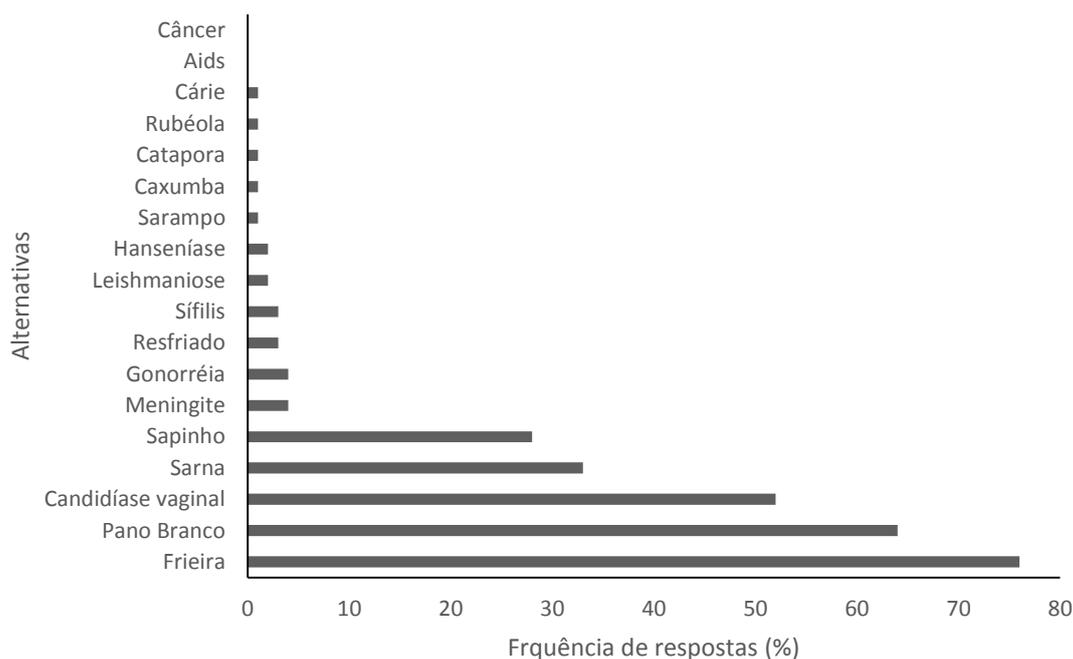
**Figura 22:** Análise por curso das respostas equivocadas dos alunos em relação a quais características, estruturas ou fenômenos podem ser encontrados nos fungos.



Podemos perceber que, em todos os cursos analisados há equívocos em relação a forma de obtenção de energia dos fungos. Há uma predominância em achar que fungos são seres autotróficos e fazem fotossíntese, ou seja, são confundidos com plantas. Nem mesmo nos cursos que possuem disciplina específica e carga horária destinada ao ensino dos fungos, os alunos deixaram de cometer este tipo de equívoco. Podemos sugerir que o ensino dos fungos deve ser aplicado, além das disciplinas específicas, de forma interdisciplinar, no intuito de garantir o melhor entendimento desses organismos.

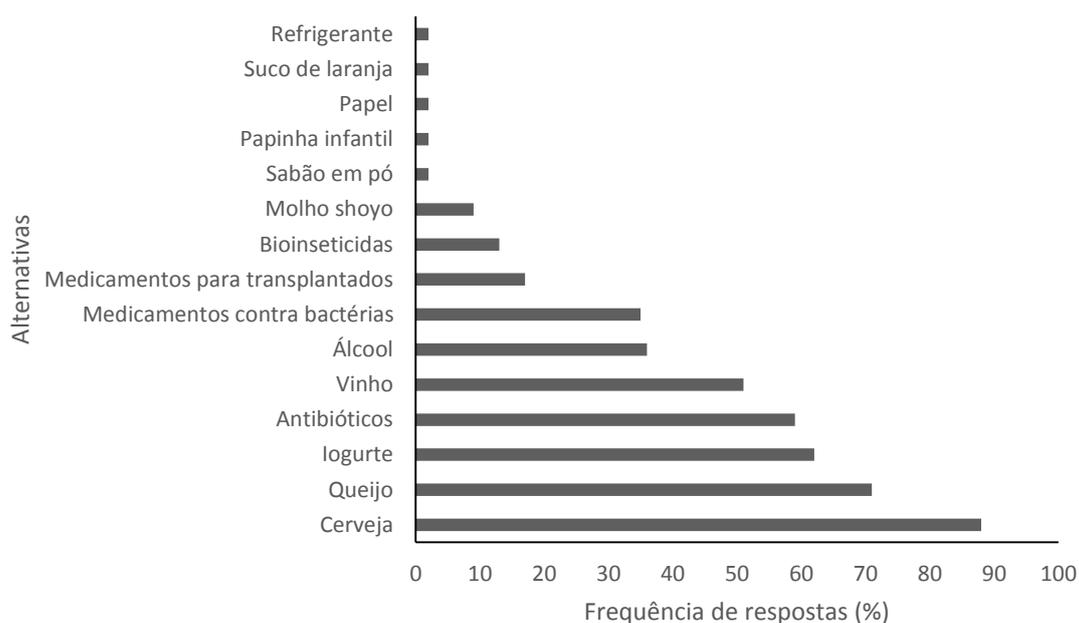
Ao solicitar que apontassem que doenças são causadas por fungos entre 18 opções apresentadas, as opções marcadas com maior frequência foram de fato doenças de origem fúngica, exceto a sarna, que tem por agente etiológico um ácaro (Figura 23). Grande parte dos equívocos cometidos pelos alunos, talvez seja decorrente da forma com que os fungos são abordados na maioria dos cursos, em disciplinas generalistas juntamente com protozoários, bactérias e vírus com grande enfoque nas doenças.

**Figura 23:** Respostas dos concluintes dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas quando solicitados que apontassem que doenças são causadas por fungos entre 18 opções apresentadas (n=123).



A questão acerca de quais produtos podem depender dos fungos no seu processo de fabricação com 15 opções fornecidas foi incluída na pesquisa a fim de se verificar o grau de conhecimento dos estudantes em relação à abrangência dos fungos na fabricação de diversos produtos do seu dia a dia, não sendo esperado que todos os estudantes acertassem a questão integralmente, mas apenas fornecer um indicativo do quanto eles conhecem do envolvimento dos fungos além do pão, da cerveja e do vinho. Todas as opções fornecidas estavam corretas, porém, os produtos mais lembrados foram os etílicos (cerveja, álcool e vinho, sendo a cerveja a mais lembrada, citada por 87,8% dos alunos), os antibióticos e os queijos. Chamou atenção o iogurte também estar entre os itens mais citados (Figura 24). Embora esse produto possa depender de fungos no seu processo de fabricação, isso só se concretiza quando do uso de conservantes no produto, especialmente ácido cítrico que em geral é produzido industrialmente a partir de fungos. Os principais agentes biológicos empregados diretamente na fabricação de iogurtes, que são os responsáveis pela fermentação do leite são de origem bacteriana. Dessa forma, acreditamos que o número elevado de citações de fungos encontrado decorra mais uma vez da confusão que os estudantes já demonstraram fazer entre fungos e bactérias.

**Figura 24:** Resposta dos concluintes do curso de Ciências Biológicas em relação aos produtos que dependem dos fungos para sua fabricação entre 15 opções de respostas apresentadas (n=123).



Para a questão “*O que você acha que aconteceria a uma floresta onde não houvesse fungos?*”, foram obtidas diferentes categorias de respostas, a ciclagem de nutrientes foi citada por 41,5% dos alunos, seguida por 25,2% para ausência de decompositores. Não responderam a questão 17,1% dos alunos (Tabela 7).

**Tabela 7:** Respostas dos concluintes de Ciências Biológicas para a questão “O que você acha que aconteceria a uma floresta onde não houvesse fungos?” (n=144).

Categorias de respostas	Frequência relativa (%)
Não teria ciclagem de nutrientes	41,5
Não haveria decompositores	25,2
Não responderam	17,1
A floresta morreria	13,8
Não existiria equilíbrio ecológico	13,0
Haveria empobrecimento do solo	3,3
Aconteceria algum dano	1,6
Haveria a morte de várias espécies	0,8
Não haveria simbiose	0,8

O objetivo dessa questão era investigar a amplitude do conhecimento dos futuros professores acerca da importância dos fungos nos ecossistemas florestais, incluindo suas diferentes interações ecológicas. A resposta dos participantes era livre, de modo que ele poderia discorrer abertamente sobre o tema. Dessa forma esperava-se que ele desenvolvesse o assunto de forma interdisciplinar. Contudo, foram verificadas respostas curtas e mal elaboradas, nas quais foi atribuído aos fungos apenas o papel de decompositor. Interações simbióticas e de parasitismo, bem como seus desdobramentos não foram mencionadas.

Nicolini; Falcão e Faria (2010) obtiveram em seus resultados, em pesquisa com licenciandos dos cursos de Ciências Biológicas em relação a origem da vida, uma série de semelhanças com o padrão de explicação contido no discurso dos livros didáticos do Ensino Médio e que, neste trabalho em questão, encontramos semelhanças: respostas com uma visão simplista e rasa de conhecimento científico. Da mesma forma, Grimes e Schroeder (2013), obtiveram resultados semelhantes em trabalho publicado sobre “A origem da vida, sob a ótica de licenciandos de um curso de Ciências Biológicas” concepções dos licenciandos, muitas vezes, superficiais, confusas e apresentando equívocos científicos.

## **5. Considerações Finais**

Segundo Krasilchik (1987) os cursos de licenciatura não estão cumprindo seu papel, de formar educadores para o saber científico, ao contrário, preparam os professores de forma deficitária, surgindo problemas na área metodológica, no conhecimento das disciplinas e dos conteúdos, na qualidade das aulas e na dependência de utilização do livro didático. Apesar da autora ter afirmado isso na década de 80, vivemos as mesmas angustias na atualidade.

Neste sentido, de forma global a maioria dos concluintes de Licenciatura em Ciências Biológicas que integraram essa pesquisa, mostrou fragilidades em relação ao conhecimento relacionado aos fungos. Ao compararmos os resultados por curso, foi constatado que na maioria das questões os alunos que tiveram melhor desempenho são aqueles oriundos de cursos que oferecem disciplina específica acerca dos fungos.

A realização deste trabalho evidencia a falta de conhecimento dos licenciandos em Ciências Biológicas a respeito dos fungos e suas particularidades. Essa falta de conhecimento dificulta ou até mesmo inviabiliza uma formação científica eficiente e cerceada pela qualidade em relação a educação científica. Além do mais, mostraram uma visão antropocêntrica, na qual os fungos estão a serviço da espécie humana, com pouca atenção às suas interações e seu papel ecológico.

Ponto a ser discutido é a grande quantidade de questões deixadas em branco ao longo do questionário. Tal fato denota a profunda falta de intimidade com os fungos tida pela maioria dos alunos participantes da pesquisa. Perguntas simples, em que os estudantes teriam que responder apenas o nome científico do grupo dos fungos, foi deixada em branco por 49% dos alunos participantes da pesquisa. Da mesma forma 35% dos alunos não conseguiram citar três

características dos fungos que os diferem dos outros seres vivos. Também não conseguiram citar um único nome científico de espécies de fungos 86% dos alunos.

Desta forma, ao avaliar o conhecimento dos graduandos em Ciências Biológicas sobre o conhecimento dos alunos relacionado aos fungos, constatamos imprecisões em termos de conteúdo conceitual e dificuldade em desenvolver um raciocínio crítico e lógico ao formular respostas.

## 6. REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2016.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio, Parte III – Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 05 Janeiro 2017.

BIZZO, N. **Pensamento Científico: a natureza da ciência no ensino fundamental** 1ª Edição, São Paulo: Editora Melhoramentos, 2012.

BONONI, V. L. R. (Org.). **Zigomicetos, Basidiomicetos e Deuteromicetos: noções básicas de taxonomia e aplicações biotecnológicas**. São Paulo: Instituto de Botânica, Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 1998.

BONZANINI, T. K.; BASTOS, F. Formação continuada de professores: algumas reflexões. In: Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências, n. 7. **Anais ABRAPEC**, 2009. Disponível em: [http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/ivenpec/Arquivos/ORAIS.pdf](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ivenpec/Arquivos/ORAIS.pdf). Acessado em: Janeiro de 2017.

COELHO, I. M. Universidade e formação de professores. In: GUIMARÃES, V. S. (Org.). **Formar para o mercado ou para a autonomia? O papel da universidade**. Campinas: Papyrus, 2006.

CUNHA, A. M. O; KRASILCHIK, M. A Formação Continuada de Professores de Ciências: percepções a partir de uma experiência. In: XXIII Reunião Anual da ANPED. Caxambú, 2000.

DRIVER, R; ASOKO, H; LEACH, J; MORTIMER, E; SCOTT, P. Construindo conhecimento científico na sala de aula. **Química Nova na Escola**. São Paulo, n.9, 1999. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc09/aluno.pdf>. GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

FERREIRA, A. B. H. **Minidicionário Aurélio da Língua Portuguesa**. 7 ed. São Paulo: Positivo, 2004.

FIORAVANTI, C. O ataque silencioso dos fungos. **Ciência Medicina Revista Fapesp**. p. 43-45, 2016. Disponível em: [http://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2016/05/042\\_Fungos.pdf?b393b6](http://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2016/05/042_Fungos.pdf?b393b6). Acessado em: 01 de Março de 2017.

GRIMES, C; SCHROEDER, E. A origem da vida, sob a ótica de licenciandos de um curso de Ciências Biológicas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** v. 12, n. 1, 2013. Disponível em: [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen12/REEC\\_12\\_1\\_7\\_ex693.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen12/REEC_12_1_7_ex693.pdf). Acessado em: Fevereiro de 2016.

IMBERÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**/ Francisco Imbernón; tradução Silvana Cobucci Leite. 9.ed. São Paulo: Cortez, 2011.

FIORAVANTI, C. O ataque silencioso dos fungos. **Ciência Medicina Revista Fapesp**. p. 43-45, 2016. Disponível em: [http://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2016/05/042\\_Fungos.pdf?b393b6](http://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2016/05/042_Fungos.pdf?b393b6). Acessado em: 01 de Março de 2017.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2011.

MALUCELLI, V.M. B. Formação dos professores de ciências e biologia: reflexões sobre os conhecimentos necessários a uma prática de qualidade. **Estud. Biol.** 2007 v. 29 n. 66, 2007. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/estudosdebiologia/article/view/22212>. Acessado em: Janeiro de 2017.

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

MIZUKAMI, M. G. N. Analisando a função social da escola: a inserção do pedagogo na vida escolar durante o primeiro ano de curso. In: SILVA, A. M. et. al. (Orgs.). **Políticas educacionais, tecnologias e formação do educador: repercussões sobre a didática e as práticas de ensino**. Recife: ENDIPE, 2006. p. 151-170.

MOYSÉS, L. M. **O desafio de saber ensinar**. Campinas: Papirus, 1994.

NICOLINI, L. B.; FALCÃO, E. B. M.; FARIA, F. S. Origem da vida: como licenciandos em Ciências Biológicas lidam com este tema? **Ciência & Educação**, v. 16, n. 2, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v16n2/v16n2a06.pdf>. Acessado em: Fevereiro de 2017.

NOVOSSATE, S.; GIOPPO, C. Por fora bela viola, por dentro pão bolorento! **Anais do VI ENPEC**. Florianópolis, ABRAPEC, 2007.

PAVÃO, A.C. **Ensinar Ciências Fazendo Ciências**, Notas de aulas do PPGQVS. Departamento de Química Fundamental. UFPE. 2014.

PEZZINI, C. C. SZYMANSKI, M. L. S. Falta de desejo em aprender: causas e consequências. **Secretaria de Estado da Educação do Paraná. PDE**. 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/853-2.pdf>. Acessado em: 01 de Agosto de 2017.

SILVA, T. S; LANDIM, M. F. **Aulas práticas no ensino de biologia**; análise de sua utilização no município de Lagarto- SE, VI Colóquio Internacional, 2012.

TEODORO, N. C; CAMPOS, L. M. L. Professores de biologia e dificuldades com os conteúdos de ensino. Revista da SBEnBio. n. 9. VI 2016. Disponível em: <http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/renbio-9/pdfs/2371.pdf>. Acessado em: Janeiro de 2017.

VASCONCELOS, S. M.; LIMA, K. E. C. O professor de Biologia em formação: reflexão com base no perfil socioeconômico e perspectivas de licenciandos de uma universidade pública. **Revista Ciência & Educação**, v. 16, n. 2, p. 323-340, 2010.

XAVIER DOS SANTOS, S. MOREIRA, I. C. **As aventuras de Trica: um mixomiceto**. Editora, Kelps. 2016.

XAVIER DOS SANTOS, S. MOREIRA, I. C. SILVA, L. L. **Guia de Fungos Macroscópicos: do Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, Goiás, Brasil**. v. I – Mixomicetos. Editora, Kelps. 2016.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa constou de dois momentos distintos: primeiro a análise da matriz curricular, ementas e perfil dos professores dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas do Estado de Goiás, em relação a abordagem do conteúdo relacionado aos fungos. Segundo, a investigação do conhecimento sobre os fungos entre os concluintes desse curso.

Concluimos que os fungos estão inseridos de forma discreta nos cursos de Ciências Biológicas pesquisados, sendo abordados, geralmente, em disciplinas generalistas em que o tema é ministrado juntamente com outros assuntos. Além disso, constatamos que apenas 9,38% dos cursos pesquisados possuem disciplina específica para o ensino dos fungos e contam com um quadro docente pouco qualificado em relação ao conhecimento referente a Micologia.

Em relação ao conhecimento sobre os fungos entre os graduandos em Ciências Biológicas aqui pesquisados, constatamos que há uma série de falhas e lacunas presente na formação desses alunos, e que os mesmos concluem o curso pouco afinados com conhecimento micológico necessário para lecionar e garantir o bom aprendizado de seus alunos.

Compreendemos que a licenciatura em Ciências Biológicas pretende habilitar o professor para ensinar Ciências e Biologia no Ensino Fundamental e Médio e os programas curriculares desses dois níveis, preveem o ensino do tema “fungos”. Neste caso a qualidade do ensino de Ciências e Biologia no Ensino Médio está intrinsecamente ligada à qualidade da formação de professores, por isso, a discussão da qualidade dessa formação deve ter um caráter científico, abrangente, interdisciplinar e competente para o que se propõe a fazer: formar professores de Ciências e Biologia.

Dessa forma, entendemos que há um “círculo vicioso” em que o licenciando não aprende o conteúdo de forma satisfatória pelo fato de seus professores também não terem tido formação adequada, com isso, se tornam professores com o mesmo perfil de atuação e assim sucessivamente. Os resultados mostraram que os estudantes saem da educação superior sem compreender com clareza a importância desse fenômeno, visto que em sua maioria respondem superficialmente às questões, sem conexões entre conceitos ou as estabelecendo de forma incorreta, o que torna suas explicações incompletas ou, até mesmo, inconsistentes.

A análise feita, ao que parece, corrobora nossa percepção de que o tema, abordado de forma superficial e eventual, acaba induzindo uma aprendizagem pautada no senso comum. Faz-se necessário, portanto, o rompimento com tal abordagem, condição para que o Reino Fungi seja reconhecido nas suas características específicas como ser vivo e, sobretudo, na sua função biológica na interação com os demais seres vivos e ambiente.

## **PRODUTO EDUCACIONAL**

### **O MUNDO DOS FUNGOS – UM BLOG EDUCATIVO PARA A DIVULGAÇÃO DO CONHECIMENTO MICOLÓGICO**

**RESUMO:** Diante dos resultados obtidos nos artigos 1 e 2, foram concentrados esforços para o desenvolvimento de um recurso didático de ampla abrangência e fácil acesso visando servir como ferramenta para auxiliar os professores da educação básica, educação superior, alunos e comunidade na abordagem sobre os fungos. Considerando que a melhor maneira de se alcançar esse objetivo era através de um recurso midiático virtual, foi proposta a construção de um Blog de caráter educativo como produto educacional dessa dissertação. O blog está disponível na plataforma blogspot sem custo de hospedagem, sendo alimentado e configurado conforme sugestões dos alunos e professores bem como sugestões por parte dos usuários. Além de poder ser constantemente atualizado, esse recurso permite a interação entre corpo docente e discente de forma rápida, permitindo a participação ativa dos visitantes, que podem, citar, comentar, dar opiniões, levantar questões de interesse coletivo, e até mesmo publicar conteúdo pertinente ao tema.

#### **1. INTRODUÇÃO**

Atualmente a tecnologia está presente em todos os setores da sociedade, e o século XXI tem sido visto como o século do conhecimento e da informação. A cada momento a disponibilidade de recursos tecnológicos como as Tecnologias de Comunicação e Informação (TIC) ganham espaço em atividades voltadas ao processo educacional (SILVA; BERTOLA; NAGASHIMA, 2014; LARA; SCHIMIN, 2014).

Tais avanços tecnológicos determinam um novo tipo de sociedade onde seu principal espaço de ação é virtual. A internet tem revolucionado as formas de relacionamento e principalmente a forma de aprendizagem das pessoas. Esses avanços tecnológicos devem repercutir na educação, uma vez que a linguagem digital pode garantir variadas informações de diversos assuntos através de hipertextos e documentos interligados (KENSK, 2015) e a internet disponibiliza uma comunicação abrangente em diferentes níveis como: “de um para muitos, de muitos para um e de muitos para muitos” (MANRIQUE, 2005). Para Feijó (2012), “quem aprendeu o alfabeto ao mesmo tempo em que, no colo dos pais, brincava com o mouse do computador, o livro impresso pode parecer algo pré-histórico”.

Sendo assim, algumas tecnologias podem servir como ferramenta facilitadora á professores e alunos no processo de construção e apropriação do conhecimento. Entre eles está

o uso dos blogs. Trabalhos como o de Lara e Schimin (2014), que utilizam o blog como ferramenta pedagógica no ensino de Biologia e de Silva (2017), que utiliza o blog para o ensino de matemática, evidenciam que essa ferramenta pode ser um importante aliada ao trabalho pedagógico e formativo dos alunos, favorecendo a exploração de novas tecnologias, introduzindo a aula no mundo virtual, e assim diversificando as estratégias de ensino tornando-as dinâmicas e atraentes.

Criados no final dos anos 1990, os primeiros weblogs (registro de bordo na web) tiveram ao longo do tempo sua nomenclatura abreviada para blogs e aportuguesada para blogues. Os blogs funcionam como um diário online com espaços para comentários, sugestões, debates, ou seja, permite interatividade entre o blogueiro e o visitante do blog. Essa comunicação estabelecida nos blogs é classificada por Carlili e Leite (2010) como assíncrona, pois ocorre em tempos distintos e proporciona uma boa oportunidade de reflexão, organização em relação ao conteúdo postado, e clareza de ideias. Enquanto recurso pedagógico o blog é um espaço de acesso à informação especializada disponibilizada pelo professor, ou em conjunto com seus alunos. Na perspectiva de estratégia didática educativa, ele pode servir de portfólio digital, atuando como colaborador, integrador, no debate de ideias (LEITE; CARNEIRO, 2009).

Os blogs permitem que as informações sejam registradas de forma cronológica e tenham o acesso controlado em público e privado, o que irá depender da intenção do administrador. Atualmente os blogs aceitam vários formatos de arquivos e podem ser manipulados por meio de diversos dispositivos eletrônicos com acesso à internet, como smartphones, tablets e computadores. Os blogs podem ser criados e mantidos individualmente, funcionando como um diário individual, ou coletivamente onde são criados e mantidos por um grupo de pessoas com ideais em comum, girando em torno de um assunto específico de interesse do coletivo (SILVA, 2017).

O interesse por este Objeto Virtual de Aprendizagem (OVA) se deu em função de sua forma dinâmica e interativa de acesso podendo se tornar algo atrativo para o ensino de micologia aos futuros professores de Ciências e Biologia como também um excelente recurso didático para os professores do ensino superior, além de despertar o interesse da comunidade. Além do mais, é de fácil confecção, não gera custos em relação a hospedagem do site e não é necessário conhecimento técnico de linguagem de programação.

Segundo Ramesh (2016), em artigo publicado recentemente, informa existir atualmente nos EUA uma grande quantidade de recursos educacionais e profissionais para auxiliar os professores no desenvolvimento do ensino de biologia de fungos, mas também, há

um déficit na utilização desses recursos na atualidade. A autora alerta ainda que apesar da comunidade de pesquisadores na área fúngica reconhecer o valor desse grupo dinâmico de organismos, que beneficia todos, é preciso que este reconhecimento atinja um público mais amplo e nada melhor do que aqueles que ensinam na educação superior para disseminar a importância dos fungos. A autora destaca ainda em seu trabalho, a falta de um site com conteúdo específico e abrangente para o ensino desse tema e relata que os estudantes americanos, para obter resultado de pesquisa na área fúngica, necessitam vasculhar diversos sites em busca de conteúdo, já que não há um banco de dados único para o ensino do tema.

Da mesma forma que relata a autora, presenciamos as mesmas dificuldades em nosso país. Os recursos digitais para o ensino de fungos são escassos e mais do que nunca, necessitamos de recursos educacionais de qualidade para intrigar a próxima geração de estudantes para as maravilhas e potenciais que existem na biologia de fungos.

Diante das perspectivas de utilização dos recursos tecnológicos, este trabalho descreve a experiência de se criar um blog para subsidiar tanto os professores formadores dos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, quanto os futuros professores da educação básica em suas atividades de ensino referente ao conteúdo sobre os fungos. Além de instigar a curiosidade da comunidade em relação ao mundo dos fungos.

Gianotto e Diniz (2010), revelaram os resultados da implantação da metodologia colaborativa mediada pelo computador. Neste caso, o uso das novas tecnologias na educação, já se impõe como uma realidade a ser dominada já na formação inicial.

## 2. DESENVOLVIMENTO

Após a definição do tipo de produto educacional a ser desenvolvido, o primeiro passo foi buscar saber como hospedar o blog na web de forma gratuita e de fácil manuseio. Optamos então pelo *Blogger*, que é uma plataforma pertencente ao Google, que além de ser gratuito e fácil de manusear, ainda opera dentro dos servidores da plataforma de busca, facilitando o acesso ao blog.

O segundo passo foi um estudo através de tutoriais para aprender a criar, manusear e manter o blog. Dessa forma iniciou-se a criação do blog que ganhou o nome de “*O Mundo dos Fungos*” por ser um blog temático tendo como referência os fungos e suas peculiaridades. O blog foi hospedado com o domínio [omundodosfungos.blogspot.com.br](https://omundodosfungos.blogspot.com.br).

O acesso ao blog se dá através do endereço: <https://omundodosfungos.blogspot.com.br/>, onde o usuário se conectará com a página de abertura, havendo um menu para acesso aos conteúdos de interesse do visitante.

Existem no blog diversas ferramentas de design para que o mesmo possa ser personalizado em relação a cores, layouts, estilos de fonte, tamanho da fonte, papel de parede, e conforme o estilo do tema que o administrador do blog se propõe a fazer. O blog traz grande diversidade de informações sobre os fungos, incluindo aspectos da sua biologia, curiosidades, transposições e/ou links de artigos acadêmicos, de divulgação científica, trabalhos publicados em anais de eventos, trechos de livros, entre outros. Na primeira página pode-se ver a apresentação do blog e as abas de colaboradores, arquivos e marcadores (labels) (Figura 25).



**Figura 25:** Tela inicial do blog O Mundo dos Fungos.

Dentro da opção “colaboradores” pode-se ter acesso ao perfil dos colaboradores do blog com a disposição de fotos e dados como: atividade, profissão, local, mini currículo e área de interesse (Figura 26).

## O Mundo dos Fungos por Professora Alyne Lopes Gomes Persijn



[Ver tamanho ampliado](#)

No Blogger desde novembro de 2016

Visualizações do perfil - 47

Meus blogs

[O MUNDO DOS FUNGOS](#)

---

Sobre mim

Gênero	FEMALE
Atividade	Ciência
Profissão	Professora de Biologia e Bióloga
Local	Brasil
Introdução	Mestranda no Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu, em Ensino de Ciências (PPEC), pela Universidade Estadual de Goiás (UEG - Turma 2015/2), tendo como Orientadora a Professora Doutora Solange Xavier dos Santos. Possui graduação em Ciências Biológicas - Licenciatura, pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (2014) e formação tecnológica em Gestão Ambiental pela Faculdade Lions (2010). Foi bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) e possui experiência em educação ambiental, ecologia, micologia e meio ambiente. Currículo Lattes Endereço para acessar este CV: <a href="http://lattes.cnpq.br/9586599832049083">http://lattes.cnpq.br/9586599832049083</a>
Interesses	Educação em Ciências e Biologia, Fungos, Micologia, Ensino de Ciências

**Figura 26:** Perfil do colaborador do blog.

Dispusemos no blog uma diversidade de conteúdos, que vão de artigos relacionados ao tema fungos; notícias, curiosidades, eventos e agendas a ensino de fungos, biologia de fungos, artigos e pesquisas. Nas figuras 27 e 28 podemos observar a diversidade de conteúdos publicados no blog.

TERÇA-FEIRA, 29 DE NOVEMBRO DE 2016

Quem é o maior ser vivo do planeta?



Você pode não acreditar, mas o maior ser vivo do planeta é um fungo!

O nome do fungo gigante é *Armillaria ostoyae*, conhecido popularmente como cogumelo de mel. Foi encontrado em novembro de 2000 sob o solo da Floresta Nacional de Malheur, no leste do estado de Oregon, nos Estados Unidos, e foi então apontado pela ciência como o maior organismo já encontrado no planeta. Sabe-se também que este fungo tem parasitado milhares de árvores simultaneamente, crescendo indefinidamente.

Os grandes grupos de cogumelos marrom-amarelados que vemos sobre o solo são apenas uma parte de organismos muito maiores. Cientistas descobriram que este fungo gigante cobre, uma área de quase 880 hectares, equivalente a aproximadamente 1.200 campos de futebol. Enquanto uma estimativa precisa ainda não se confirme, acredita-se que a massa total da colônia pode chegar a 605 toneladas. E embora alguns estudiosos afirmem que este organismo pode ter 2.400 anos de idade, pesquisas recentes com base no genoma do fungo, estima-se que ele pode ter 8 mil anos de idade.

Esses organismos são compostos de rizomorfos (estruturas com aspecto semelhante ao de raízes das plantas capazes de transportar nutrientes por grandes distâncias) pretos que lembram cadarços e se espalham sob a superfície em busca de novos anfitriões e de redes subterrâneas de filamentos tubulares conhecidas como micélios.



Figura 27: Publicação no blog tendo como marcadores notícias e curiosidades



Fungo e Pseudofungo

**Pseudofungo (*lato sensu*)**

- **Myxomycota**

Resolvemos inserir os mixomicetos neste blog pois por muitos anos eles foram classificados como pertencentes ao Reino Fungi. Os primeiros mixomicetos foram descritos por Linné em 1792, que os classificou como pertencentes ao reino dos fungos, devido à morfologia do corpo de frutificação, e classificação das espécies morfológicas passando 200 anos sem contestação, até que análises mais minuciosas a partir do isolamento e cultura de determinadas morfoespécies passaram a ser realizadas.

Os mixomicetos são organismos heterotróficos, classificados no Reino Protozoa, Filo Amebozoa, Sub Filo Mycetozoa. São caracterizados por duas fases bem distintas: Uma denominada plasmódio, que se define por uma massa citoplasmática multinucleada mucilaginosa. Nesta fase ele se alimenta e se locomove por movimentos ameboides. A outra fase é a reprodutiva e é por ela que está baseada a taxonomia do grupo, neste estágio são formados os corpos de frutificação e esporos. Fonte das imagens: <https://br.pinterest.com/pin/535224736951701120/?showsigup=1>



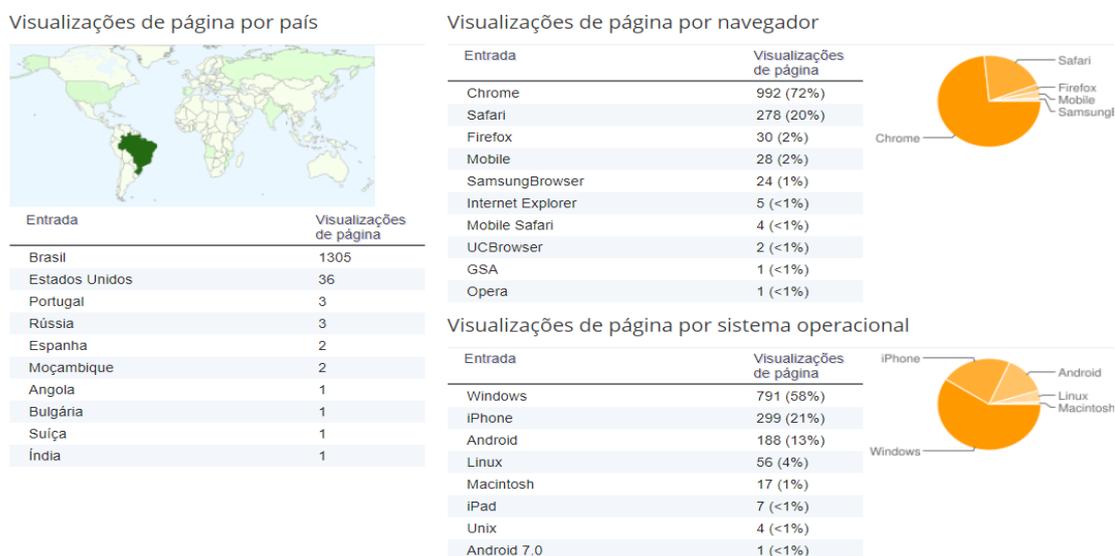

**Figura 28:** Publicação no blog em relação ao ensino de micologia

Também é possível verificar no blog a frequência de visitas, considerando tanto o total de visualizações, quanto àquelas feitas no mês anterior, do dia anterior e do dia em questão, bem como por postagem, origem de tráfego e público (Figura 3.5), ou ainda por país, por navegador e por sistema operacional (Figura 29).



**Figura 29:** Visualizações do blog O mundo dos fungos pelo tempo, por postagens e por origem de tráfego.

Como podemos notar o blog teve até o fechamento desta seção (10/11/12) 21 visualizações, no dia anterior 62 e ao total 1.365. Similarmente, na Figura 30, podemos constatar que em qualquer parte do mundo é possível visualizar o blog.



**Figura 30:** Visualização do blog por navegador e visualizações por países

De acordo com Benite, Silva Filho e Benite (2011) o que caracteriza o blog é a acessibilidade, que é a possibilidade de acesso de locais remotos, “característica imprescindível para os objetos virtuais de aprendizagem” (p. 33). Além do mais, o blog pode ser acessado de qualquer aparelho eletrônico que possua conexão com internet, tais como tabletes, smartphones

ou computadores. Na figura 31, podemos observar a visualização do blog por meio de um smartphone:



**Figura 31** Visualização do blog por meio de smartphone.

O blog possui várias outras publicações de interesse educacional, além de contar com uma agenda de eventos para a área micológica servindo de divulgador e orientador para atividades de pesquisa na área fúngica. Além disso, ressaltamos a grande vantagem deste OVA, que é a interatividade entre alunos e professores de forma mediada e compartilhada. Tendo em vista ainda que o objetivo ao criar este blog era de disseminação do conteúdo referente aos fungos e auxílio nas atividades educativas de professores e alunos e ainda participação da comunidade.

### **3. REFERÊNCIAS**

BENITE C.R. M.; SILVA FILHO, S. M.; BENITE A.M.C. Cibercultura em Ensino de Química: Elaboração de um Objeto Virtual de Aprendizagem para o Ensino de Modelos Atômicos. Revista Química Nova na Escola, Vol. 33, nº 12, São Paulo, 2011.

CARLILI, A.; LEITE, M. T. M. **Adolescentes e tecnologias: o aluno nativo digital**. In: CARLILI, A.; TÁRCIA, R. M. 20% à distância e agora? Orientações práticas para uso de tecnologia da educação a distância. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2010.

FEIJÓ, S.D. Introdução ao tema cinema. In: OLIVEIRA, B. JEFFERSON (organizador). **Ciência e cinema na sala de aula**. Belo Horizonte, MG: Fino Traço, 2012.

GIANOTTO, D. E. P; DINIZ, R. E. S. Formação inicial de professores de biologia: a metodologia colaborativa mediada pelo computador e a aprendizagem para a docência. *Ciência & Educação*, v. 16, n. 3, p. 631-648, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v16n3/v16n3a09.pdf>. Acessado em: Janeiro de 2017.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação**. Campinas, SP: Papirus, 2015.

LARA, M. N. B.; SCHIMIN, E.S. O blog como ferramenta pedagógica no ensino de biologia. In: Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE 2014. **Cadernos PDE**. Governo do Estado Paraná. Disponível em: [http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2014/2014\\_unicentro\\_bio\\_artigo\\_maria\\_olanda\\_nunes\\_bonfim.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_unicentro_bio_artigo_maria_olanda_nunes_bonfim.pdf). Acessado em: Janeiro de 2017.

LEITE, B. S.; CARNEIRO, M. B. **A Web 2.0 como ferramenta de aprendizagem no ensino de Ciências**. In: J. Sánchez: Nuevas Ideas en Informática Educativa. Santiago do Chile, v. 5. 2009. Disponível em: [http://www.tise.cl/2009/tise\\_2009/pdf/10.pdf](http://www.tise.cl/2009/tise_2009/pdf/10.pdf). Acessado em: Janeiro de 2017.

MANRINQUE, A. L. **Elementos marcantes de uma formação de professores à distância**. Anais do V Educere -III Congresso Nacional da Área de Educação. Curitiba: PUC-PR, 2005.

RAMESH, M. A. Inoculating curiosity in fungal biology for a new generation of students. **Fungal Biology Reviews**. 2016. Disponível em: Acessado em: Agosto de 2017.

SILVA, L. F. **A (in)formatização da linguagem matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. Dissertação de Mestrado Universidade Estadual de Goiás, Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas – Anápolis, 2017.

SILVA, L. H. M.; BERTOLA, P. B.; NAGASHIMA, L. A. Blog Como ferramenta de apoio do Ensino de Ciências no PIBID. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 2, p. 2014. Disponível em: <http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2015/07/Rel2-ano6-vol10-julho2014.pdf>. Acessado em: Maio de 2016.

## APÊNDICE A

### QUESTIONÁRIO (Professores)

O presente questionário é parte de uma pesquisa de mestrado do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás. Sua participação é muito importante e poderá contribuir para a qualidade da Educação básica e da formação de professores no estado de Goiás. Agradecemos pela sua participação.

**Alyne Lopes Gomes Persijn** E-mail: [alyne.ensino@gmail.com](mailto:alyne.ensino@gmail.com) Contato: (62) 98470-8155

#### INFORMAÇÕES GERAIS

1. Sexo: Masculino ( ) Feminino ( )

2. Idade: \_\_\_\_\_

#### FORMAÇÃO PROFISSIONAL

3- Qual foi o seu curso de Graduação? \_\_\_\_\_

Em ano você concluiu? \_\_\_\_\_

Em que instituição? \_\_\_\_\_

Em que modalidade? ( ) presencial ( ) à distância

( ) Licenciatura ( ) Bacharelado

4- Se você tiver feito ESPECIALIZAÇÃO, informe:

Nome do curso \_\_\_\_\_

Nome da instituição \_\_\_\_\_

5- Se você tiver feito MESTRADO, informe:

Nome do curso \_\_\_\_\_

Nome da instituição \_\_\_\_\_

6- Se você tiver feito DOUTORADO, informe:

Nome do curso \_\_\_\_\_

Nome da instituição \_\_\_\_\_

#### ATUAÇÃO PROFISSIONAL

7- Há quanto tempo você atua como professor no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas?

a-( ) Menos de 1 ano b-( ) Entre 1 e 5 anos c-( ) Entre 6 e 10 anos d-( ) Entre 11 e 15 anos

e-( ) Mais de 15 anos.

8- Qual(is) disciplina(s) você ministra no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas?

\_\_\_\_\_

9- Em qual(is) disciplina(s) o conteúdo de Micologia é abordado?

10- Nesta(s) disciplina(s), quantas horas são dedicadas **exclusivamente** ao conteúdo de Micologia?

---

11- Como você considera o seu conhecimento sobre Micologia:

- a) Tenho pouco conhecimento ( )
- b) Tenho razoável conhecimento ( )
- c) Tenho bom conhecimento ( )
- d) Tenho excelente conhecimento ( )

12- Quais recursos e estratégias didáticas que você utiliza para o ensino do conteúdo de Micologia?

---



---

13- Qual a principal bibliografia que você segue para abordar o conteúdo de Micologia?

---



---

14- Se você utiliza atividades práticas, ao abordar esse conteúdo, mencione ao menos duas dessas atividades.

---



---

15- Quais dificuldades você encontra para ensinar Micologia?

- a- Não tive formação adequada sobre esse conteúdo ( )
  - b- Tenho pouco conhecimento sobre esse conteúdo ( )
  - c- O conteúdo programático é extenso e a carga horária pequena ( )
  - d- Os alunos têm dificuldade em compreender o conteúdo ( )
  - e- Falta de tempo para planejar as aulas ( )
  - f- Falta de recursos didáticos ( )
  - g- Não tenho dificuldades em ministrar o conteúdo de Micologia ( )
  - h - Outras:
- 

16- Você considera que o conteúdo relacionado à Micologia é contemplado de forma satisfatória no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas que você atua? ( )sim ( )não  
Se a resposta for negativa o que falta para se tornar satisfatório?

---



---

17- Além desta, você trabalha em outra(s) instituição(ões)? ( )sim ( )não

Se sim, em qual (is)? \_\_\_\_\_

Em que atua? \_\_\_\_\_

18- Você se interessaria em fazer um treinamento para o aprofundamento no conhecimento sobre os fungos? ( )sim ( ) não

Se sim, liste alguns tópicos em que você tem mais interesse.

---



---

**APÊNDICE B****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO****Entrevista-Professores**

Eu \_\_\_\_\_ declaro que decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo, permitindo que os pesquisadores relacionados neste documento obtenham de minha pessoa informações sobre minha formação docente e atuação profissional, através de um questionário, para fins de pesquisa científica/ educacional.

Concordo que o material e as informações possam ser publicados em aulas, congressos, eventos científicos, palestras ou periódicos científicos. Porém, não devo ser identificado por nome ou qualquer outra forma.

Os questionários ficarão sob a propriedade do grupo de pesquisadores pertinentes ao estudo e sob sua guarda durante 5 anos de acordo com a resolução 466/12 e após esse tempo serão incinerados.

Nome completo: \_\_\_\_\_

RG: \_\_\_\_\_ CPF: \_\_\_\_\_

Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Telefone: ( ) \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

CEP: \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do voluntário

Eu, Alyne Lopes Gomes Persijn, declaro ter apresentado o estudo, explicando seus objetivos, natureza, benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do responsável pela pesquisa

\_\_\_\_\_  
Assinatura do pesquisador orientador

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com Alyne Lopes Gomes Persijn, via e-mail: [alyne.ensino@gmail.com](mailto:alyne.ensino@gmail.com) ou por telefone: (62) 98470-8155.

**APÊNDICE C****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO****Entrevista-Alunos**

Eu \_\_\_\_\_ declaro que decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo, permitindo que os pesquisadores relacionados neste documento obtenham de minha pessoa informações sobre a formação acadêmica, através de um questionário, para fins de pesquisa científica/ educacional.

Declaro que eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo, permitindo que os pesquisadores relacionados neste documento obtenham entrevista através de um questionário para fins de pesquisa científica/ educacional.

Concordo que o material e as informações obtidas relacionadas possam ser publicados em aulas, congressos, eventos científicos, palestras ou periódicos científicos. Porém, não devo ser identificado por nome ou qualquer outra forma. Os questionários ficarão sob a propriedade do grupo de pesquisadores durante 5 anos de acordo com a resolução 466/12 e após esse tempo serão incinerados.

Nome completo: \_\_\_\_\_

RG: \_\_\_\_\_ CPF: \_\_\_\_\_

Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Telefone: ( ) \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Cep: \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do voluntário

Eu, Alyne Lopes Gomes, declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do responsável pela pesquisa

\_\_\_\_\_  
Assinatura do pesquisador orientador

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com Alyne Lopes Gomes, via e-mail: alyne.ensino@gmail.com ou por telefone: (62) 98470-8150.

QUESTIONÁRIO-Alunos (frente)

QUESTIONÁRIO - Estudante

O presente questionário é parte de uma pesquisa de mestrado do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás. **Responda com sinceridade na ordem em que as questões são apresentadas, sem voltar para a questão anterior.** Sua participação é muito importante e poderá contribuir para a qualidade da Educação básica e da formação de professores no estado de Goiás. Agradecemos pela sua participação.

Alyne Lopes Gomes [Perysijn](mailto:alvne.ensino@gmail.com) E- mail: [alvne.ensino@gmail.com](mailto:alvne.ensino@gmail.com) Telefone: (62) 98470-8155

<p>1. Quando você ouve falar sobre fungos, o que primeiro lhe vem à cabeça?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>2. Cite pelo menos 3 características dos fungos que os separam dos outros seres vivos.</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>15. Marque o(s) organismo(s) que você considera ser(tem) fungo</p> <p>a) ( ) bacilo</p> <p>b) ( ) musgo</p> <p>c) ( ) bolor</p> <p>d) ( ) árvore</p> <p>e) ( ) cogumelo</p> <p>f) ( ) fermento para pão</p> <p>g) ( ) orelhas-de-pau</p> <p>h) ( ) lombriga</p> <p>i) ( ) outros. Quais? _____</p>	<p>16. Quais desses produtos usamos para combater fungos?</p> <p>a) ( ) inseticidas</p> <p>b) ( ) larvicidas</p> <p>c) ( ) fungicidas</p> <p>d) ( ) raticidas</p> <p>e) ( ) algicidas</p> <p>f) ( ) antibióticos</p> <p>g) ( ) antimicrobianos</p> <p>h) ( ) anticoncepcionais</p> <p>i) ( ) analgésicos</p> <p>j) ( ) antiinflamatórios</p> <p>k) ( ) antidepressivos</p>
<p>3. Os fungos são agrupados em:</p> <p>a) ( ) um Filo</p> <p>b) ( ) uma Ordem</p> <p>c) ( ) um Gênero</p> <p>d) ( ) um Reino</p> <p>e) ( ) uma Classe</p> <p>f) ( ) uma Família</p> <p>Qual o nome científico desse grupo?</p> <p>_____</p>	<p>4. Quanto à organização celular, os fungos são:</p> <p>a) ( ) seres acelulares</p> <p>b) ( ) seres procariontes</p> <p>c) ( ) seres eucariontes</p> <p>d) ( ) nenhuma das alternativas anteriores</p> <p>e) ( ) Não sei</p>	<p>17. Ao encontramos um alimento contaminado por fungos o que devemos fazer?</p> <p>a) ( ) Retirar a parte que contém o fungo, podendo consumir o restante.</p> <p>b) ( ) Consumir o alimento somente depois de cozido ou assado</p> <p>c) ( ) Descartar todo o alimento, pois ele não deverá mais ser consumido</p> <p>d) ( ) Nenhuma das opções anteriores. Sugira outra opção _____</p> <p>e) ( ) Não sei</p>	<p>18. Uma pessoa que come um cogumelo desconhecido, encontrado no campo, poderá:</p> <p>a) ( ) Se intoxicar gravemente, podendo até mesmo morrer</p> <p>b) ( ) Ficar entorpecido (drogado), podendo ter alterações mentais</p> <p>c) ( ) Engordar, podendo ficar obeso</p> <p>d) ( ) Nenhuma das opções anteriores. Sugira outra opção _____</p> <p>e) ( ) Não sei</p>
<p>5. O profissional que estuda fungos é chamado de:</p> <p>a) ( ) Botânico</p> <p>b) ( ) Zólogo</p> <p>c) ( ) Micólogo ou micologista</p> <p>d) ( ) Ficólogo ou ficologista</p> <p>e) ( ) Não sei</p>	<p>6. Em sua maioria os fungos são:</p> <p>a) ( ) Prejudiciais ao Homem e devem ser combatidos</p> <p>b) ( ) Benéficos ao Homem e devem ser preservados</p> <p>c) ( ) Prejudiciais ou benéficos, devendo ser combatidos ou preservados, dependendo da situação</p> <p>d) ( ) Nenhuma das alternativas anteriores</p> <p>e) ( ) Não sei</p>	<p>19. O que são hifas?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>20. O que é micélio?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>7. Cite 3 benefícios dos fungos ao Homem ou ao ambiente.</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>8. Cite 3 prejuízos ocasionados pelos fungos ao Homem ou ao ambiente</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>21. Os fungos obtêm seu alimento de:</p> <p>a) ( ) Seres vivos (Ex: plantas, animais, fungos)</p> <p>b) ( ) Seres mortos em decomposição (Ex: madeira, folhas, ossos, carne)</p> <p>c) ( ) Substratos artificiais (rochas, vidros, plásticos)</p> <p>d) ( ) Nenhuma das anteriores, pois eles fabricam seu próprio alimento</p>	<p>22. Qual(is) desses tipos de relações entre os seres vivos é(são) encontrado(s) entre os fungos:</p> <p>a) ( ) Simbiose</p> <p>b) ( ) Parasitismo</p> <p>c) ( ) Saprotifismo</p> <p>d) ( ) Predatismo</p> <p>e) ( ) Outros. Quais? _____</p>
<p>9. Você já teve alguma aula prática sobre fungos? ( ) Sim ( ) Não</p> <p>Se sim, descreva uma delas brevemente</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>			

### QUESTIONÁRIO-Alunos (verso)

<p>23. Você conhece alguém que já teve uma doença causada por fungo? ( ) Sim ( ) Não. Qual era o nome desta doença? _____ Em que parte do corpo ela ocorreu? _____</p>	<p>25. Quais dessas doenças são causadas por fungos?  <input type="checkbox"/> Sapinho;  <input type="checkbox"/> frieira;  <input type="checkbox"/> sarampo;  <input type="checkbox"/> caxumba;  <input type="checkbox"/> catapora;  <input type="checkbox"/> resfriado;  <input type="checkbox"/> hanseníase;  <input type="checkbox"/> meningite;  <input type="checkbox"/> pano branco;  <input type="checkbox"/> sarna;  <input type="checkbox"/> rubéola;  <input type="checkbox"/> aids;  <input type="checkbox"/> câncer;  <input type="checkbox"/> leishmaniose;  <input type="checkbox"/> candidíase vaginal;  <input type="checkbox"/> gonorréia;  <input type="checkbox"/> sífilis;  <input type="checkbox"/> cárie</p>	<p>26. Quais desses produtos dependem dos fungos no seu processo de fabricação?  <input type="checkbox"/> Cerveja,  <input type="checkbox"/> vinho,  <input type="checkbox"/> iogurte,  <input type="checkbox"/> sabão em pó,  <input type="checkbox"/> antibióticos,  <input type="checkbox"/> molho shoyu,  <input type="checkbox"/> papinha infantil,  <input type="checkbox"/> suco de laranja,  <input type="checkbox"/> refrigerante,  <input type="checkbox"/> queijo,  <input type="checkbox"/> álcool,  <input type="checkbox"/> bioinseticidas,  <input type="checkbox"/> papel;  <input type="checkbox"/> medicamentos para pessoas transplantadas;  <input type="checkbox"/> medicamentos contra bactérias</p>
<p>24. Quais dessas características, estruturas ou fenômenos podem ser encontrados nos fungos:  <input type="checkbox"/> seres unicelulares;  <input type="checkbox"/> seres pluricelulares;  <input type="checkbox"/> seres autotróficos;  <input type="checkbox"/> seres heterotróficos;  <input type="checkbox"/> reprodução assexuada;  <input type="checkbox"/> parede celular de quitina;  <input type="checkbox"/> parede celular de celulose;  <input type="checkbox"/> ausência de parede celular;  <input type="checkbox"/> digestão intracorpórea;  <input type="checkbox"/> digestão extracorpórea;  <input type="checkbox"/> seres imóveis;  <input type="checkbox"/> seres móveis;  <input type="checkbox"/> reprodução sexuada;  <input type="checkbox"/> esporos;  <input type="checkbox"/> cloroplastos;  <input type="checkbox"/> estômatos;  <input type="checkbox"/> fotossíntese;  <input type="checkbox"/> respiração;  <input type="checkbox"/> fermentação;  <input type="checkbox"/> reserva de glicogênio;  <input type="checkbox"/> reserva de amido;  <input type="checkbox"/> líquens;  <input type="checkbox"/> micorrizas;  <input type="checkbox"/> rizóbio;  <input type="checkbox"/> seres fitopatogênicos;</p>	<p>27. O que você acha que aconteceria a uma floresta onde não houvesse fungos?</p> <hr/>	

10. Você já viu um mixomiceto ao vivo? ( ) sim ( ) não

11. Qual a posição taxonômica desses organismos? \_\_\_\_\_

12. O que são leveduras? \_\_\_\_\_

13. Por que algumas delas são importantes economicamente? \_\_\_\_\_

14- Mencione o nome científico de três espécies de fungos que você considera importantes: \_\_\_\_\_

**ANEXOS**

**Quadro 1.** Distribuição dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas do estado de Goiás, segundo a Instituição de Ensino Superior (IES), a categoria administrativa (PRI = privada, PUB = pública), a localização, modalidade (PRE=presencial, EAD = a distância), disciplinas que abordam o conteúdo de Micologia, suas ementas, período em que são ministradas.

IES	PRI/PUB	CIDADE	PRE/EAD	DISCIPLINA(S) QUE ABORDA(M) O CONTEÚDO DE MICOLOGIA	EMENTA	PERÍODO
FACULDADE ANHAGUERA DE ANÁPOLIS (FAAA)	PRI	ANÁPOLIS	PRE	MICROBIOLOGIA	Morfologia, metabolismo, reprodução e crescimento microbiano. Genética microbiana. Mecanismos de patogenicidade microbiana. Bacteriologia. Micologia. Virologia. Antimicrobianos e uso racional. Resistência Microbiana. Práticas em Microbiologia. Doenças endêmicas e emergentes. Interações ecológicas microrganismos solo, água e plantas. Biorremediação e biotecnologia. Desinfecção e esterilização. Agentes antimicrobianos. Conceito de biossegurança.	4°
FACULDADE ARAGUAIA	PRI	GOIÂNIA	PRE	MICROBIOLOGIA	Diversidade de microrganismos. Genética microbiana: recombinação, transformação, transdução e conjugação. Fundamentos de controle microbiano por agentes físicos, químicos e quimioterápicos. Ecologia microbiana. Microrganismos em biotecnologia. Métodos e técnicas de isolamento, cultivo, identificação, quantificação e controle de microrganismos.	5°
FACULDADE MONTES BELOS (FMB)	PRI	SÃO LUIZ DE MONTES BELOS	PRE	MICROBIOLOGIA	Fundamentos de controle biológico por agentes físicos, químicos e quimioterápicos. Microrganismos na Ecologia. Microrganismos em biotecnologia. Métodos e técnicas de isolamento, cultivo, identificação, quantificação e controle de microrganismos. Morfologia de fungos, vírus e bactérias.	6°
FACULDADE UNIÃO DE GOYAZES (FUG)	PRI	TRINDADE	PRE	MICROBIOLOGIA	Características gerais de bactérias, fungos e vírus; fisiologia, nutrição e cultivo de microrganismos; influência de fatores do ambiente sobre o desenvolvimento de microrganismos; noções sobre controle físico e químico de microrganismos.	6°

**Quadro 1.** Distribuição dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas do estado de Goiás, segundo a Instituição de Ensino Superior (IES), a categoria administrativa (PRI = privada, PUB = pública), a localização, modalidade (PRE=presencial, EAD = a distância), disciplinas que abordam o conteúdo de Micologia, suas ementas, período em que são ministradas.

IES	PRI/PUB	CIDADE	PRE/EAD	DISCIPLINA(S) QUE ABORDA(M) O CONTEÚDO DE MICOLOGIA	EMENTA	PERÍODO
FACULDADE METROPOLITANA DE ANÁPOLIS (FAMA)	PRI	ANÁPOLIS	PRE	BIOLOGIA DE FUNGOS***	Introdução à micologia. Análise de conceitos e de terminologias específicas da micologia. Características macro e microscópicas, sistemática, reprodução e ecologia. Filos Chytridiomycota, Zygomycota, Glomeromycota, Ascomycota, Basidiomycota. Ênfase em macromicetes, chaves de identificação e filogenia.	6º
INSTITUTO FEDERAL IFGOIANO	PUB	CERES	PRE	BIOLOGIA DE FUNGOS, ALGAS, BRIÓFITAS E PTERIDÓFITAS.	Fungos, algas, briófitas e pteridófitas (caracterização, identificação e importância ambiental e evolutiva).	5º
	PUB	RIO VERDE	PRE	MICROBIOLOGIA GERAL	Características gerais de bactérias, fungos e vírus; fisiologia, nutrição e cultivo de microrganismos; influência de fatores do ambiente sobre o desenvolvimento de microrganismos; noções sobre controle físico e químico de microrganismos.	6º
	PUB	URUTAÍ	PRE	MICROBIOLOGIA GERAL	Morfologia, citologia, fisiologia e genética de grupos de interesse microbiológico (protozoários, fungos, bactérias e vírus). Crescimento e controle de microrganismos. Ecologia microbiana. Microrganismos em biotecnologia. Agentes antimicrobianos. Isolamento e caracterização de microrganismos.	5º
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA IF	PUB	FORMOSA	PRE	MICROBIOLOGIA	A disciplina de microbiologia e técnicas laboratoriais trabalhará os princípios básicos necessários para compreensão dos vírus, bactérias e fungos: como se apresentam morfológicamente, suas diferentes classes, como obtê-los e controlar seu crescimento.	6º
INSTITUTO LUTERANO DE ENSINO	PRI	ITUMBIARA	EAD	BIODIVERSIDADE E FILOGENIA DE BACTERIAS,	Biologia e taxonomia de Algas; Fungos e Briófitas. Morfologia, estruturas reprodutivas e ciclos de vida de cada grupo. Importância ambiental e econômica.	1º

**Quadro 1.** Distribuição dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas do estado de Goiás, segundo a Instituição de Ensino Superior (IES), a categoria administrativa (PRI = privada, PUB = pública), a localização, modalidade (PRE=presencial, EAD = a distância), disciplinas que abordam o conteúdo de Micologia, suas ementas, período em que são ministradas.

IES	PRI/PUB	CIDADE	PRE/EAD	DISCIPLINA(S) QUE ABORDA(M) O CONTEÚDO DE MICOLOGIA	EMENTA	PERÍODO
SUPERIOR (ILES/ ULBRA)				PROTISTAS E FUNGOS		
PONTIFÍCIA UNIVERSIDAD E CATÓLICA DE GOIÁS (PUC)	PRI	GOIÂNIA	PRE	MICROBIOLOGIA E IMUNOLOGIA	Compreender aspectos básicos da biologia de microrganismos; criar habilidades básicas em microbiologia e imunologia para utilização em disciplinas aplicadas. Conteúdo Programático: Unidade I: Introdução à Microbiologia; Unidade II: Bacteriologia Geral; Unidade III: Micologia Geral; Unidade IV: Virologia Geral; Unidade V: Microbiologia Ambiental; Unidade VI: Imunologia	5°
UNIVERSIDAD E ESTADUAL DE GOIÁS (UEG)	PUB	ANÁPOLIS CEAR	EAD	BIOLOGIA DE FUNGOS***	Padrões e Processos em Biologia de Fungos básico. Biologia Comparada dos grupos fúngicos. Noções básicas de Fisiologia e Ecologia de Fungos.	2°
	PUB	ANÁPOLIS CCET	PRE	BIOLOGIA DE FUNGOS***	Morfologia, sistemas reprodutivos, sistemática, aspectos ecológicos e econômicos dos fungos verdadeiros (Chytridiomycota, Zygomycota, Ascomycota e Basidiomycota) e dos pseudofungos (Oomycota, Dictiosteliomycota e Myxomycota). Técnicas de coleta, cultivo e preservação dos fungos.	4°
	PUB	IPORÁ	PRE	SISTEMÁTICA VEGETAL E BOTÂNICA ECONÔMICA	A disciplina aborda regras de nomenclatura botânica; sistemas de classificação; morfologia, sistemática e Sistemática de algas e fungos; fungos verdadeiros, Briófitas, e plantas vasculares sem sementes. Sistemática e reprodução de Gimnospermas e Angiospermas. Principais famílias de Angiospermas; evolução dos caracteres morfológicos e do sistema reprodutivo. Aspectos botânicos, taxonômicos, fisiológicos, genéticos e ecológicos de plantas cultivadas e de potencial econômico.	4° e 8°

**Quadro 1.** Distribuição dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas do estado de Goiás, segundo a Instituição de Ensino Superior (IES), a categoria administrativa (PRI = privada, PUB = pública), a localização, modalidade (PRE=presencial, EAD = a distância), disciplinas que abordam o conteúdo de Micologia, suas ementas, período em que são ministradas.

IES	PRI/PUB	CIDADE	PRE/EAD	DISCIPLINA(S) QUE ABORDA(M) O CONTEÚDO DE MICOLOGIA	EMENTA	PERÍODO
	PUB	ITAPURANGA	PRE	SISTEMÁTICA VEGETAL E BOTÂNICA ECONÔMICA; MICROBIOLOGIA	<p><b>Sist.Veg:</b> Introdução ao estudo de plantas avasculares e fungos: Taxonomia e Nomenclatura vegetal. Metodologia de análise de dados taxonômicos. Estrutura celular, organização vegetativa, nutrição, processos de reprodução, ciclos de vida, tendências evolutivas, ecologia, importância biológica.</p> <p><b>Micro:</b> Bactérias e fungos: estrutura celular, genética, fisiologia e controle de microbiológico do solo, ar e água. Microbiota normal e patogênica associada às principais infecções humanas, animais e vegetais. Métodos de identificação. Vírus: classificação, principais viroses associadas ao homem, animais, plantas e métodos de identificação.</p>	5º
	PUB	MORRINHOS	PRE	SISTEMÁTICA VEGETAL E BOTÂNICA ECONÔMICA; MICROBIOLOGIA	<p><b>Sist.Veg:</b> A disciplina aborda regras de nomenclatura botânica; sistemas de classificação; morfologia, sistemática e Sistemática de algas e fungos; fungos verdadeiros, Briófitas, e plantas vasculares sem sementes. Sistemática e reprodução de Gimnospermas e Angiospermas. Principais famílias de Angiospermas; evolução dos caracteres morfológicos e do sistema reprodutivo. Aspectos botânicos, taxonômicos, fisiológicos, genéticos e ecológicos de plantas cultivadas e de potencial econômico.</p> <p><b>Micro:</b> Introdução à Microbiologia. Morfologia, metabolismo, reprodução e crescimento microbiano. Genética microbiana. Mecanismos de patogenicidade microbiana. Bacteriologia. Micologia. Virologia. Antimicrobianos e uso racional. Resistência Microbiana. Práticas em Microbiologia. Doenças endêmicas e emergentes. Interações ecológicas microrganismos solo, água e plantas. Biorremediação e biotecnologia. Desinfecção e esterilização. Agentes antimicrobianos. Conceito de biossegurança.</p>	2º e 4º

**Quadro 1.** Distribuição dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas do estado de Goiás, segundo a Instituição de Ensino Superior (IES), a categoria administrativa (PRI = privada, PUB = pública), a localização, modalidade (PRE=presencial, EAD = a distância), disciplinas que abordam o conteúdo de Micologia, suas ementas, período em que são ministradas.

IES	PRI/PUB	CIDADE	PRE/EAD	DISCIPLINA(S) QUE ABORDA(M) O CONTEÚDO DE MICOLOGIA	EMENTA	PERÍODO
	PUB	PALMEIRAS	PRE	SISTEMÁTICA VEGETAL E BOTÂNICA ECONÔMICA; MICROBIOLOGIA	<p><b>Sist.Veg:</b> Introdução ao estudo de plantas avasculares e fungos: Taxonomia e Nomenclatura vegetal. Metodologia de análise de dados taxonômicos. Estrutura celular, organização vegetativa, nutrição, processos de reprodução, ciclos de vida, tendências evolutivas, ecologia, importância biológica, econômica e ecológica de representantes nativos das divisões da flora nacional e local.</p> <p><b>Micro:</b> Introdução à Microbiologia. Morfologia, metabolismo, reprodução e crescimento microbiano. Genética microbiana. Mecanismos de patogenicidade microbiana. Bacteriologia. Micologia. Virologia. Antimicrobianos e uso racional. Resistência Microbiana. Práticas em Microbiologia. Doenças endêmicas e emergentes. Interações ecológicas microrganismos solo, água e plantas. Biorremediação e biotecnologia. Desinfecção e esterilização. Agentes antimicrobianos. Conceito de biossegurança.</p>	4º e 8º
	PUB	PORANGATU	PRE	SISTEMÁTICA VEGETAL I; MICROBIOLOGIA	<p><b>Sist.Veg.:</b> Introdução ao estudo de plantas avasculares e fungos: Taxonomia e Nomenclatura vegetal. Metodologia de análise de dados taxonômicos. Estrutura celular, organização vegetativa, nutrição, processos de reprodução, ciclos de vida, tendências evolutivas, ecologia, importância biológica, econômica e ecológica de representantes nativos das divisões da flora nacional e local.</p> <p><b>Micro:</b> Introdução à Microbiologia. Morfologia, metabolismo, reprodução e crescimento microbiano. Genética microbiana. Mecanismos de patogenicidade microbiana. Bacteriologia. Micologia. Virologia. Antimicrobianos e uso racional. Resistência Microbiana. Práticas em Microbiologia. Doenças endêmicas e emergentes. Interações ecológicas microrganismos solo, água e plantas. Biorremediação e biotecnologia. Desinfecção e esterilização. Agentes antimicrobianos. Conceito de biossegurança.</p>	4º e 6º

**Quadro 1.** Distribuição dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas do estado de Goiás, segundo a Instituição de Ensino Superior (IES), a categoria administrativa (PRI = privada, PUB = pública), a localização, modalidade (PRE=presencial, EAD = a distância), disciplinas que abordam o conteúdo de Micologia, suas ementas, período em que são ministradas.

IES	PRI/PUB	CIDADE	PRE/EAD	DISCIPLINA(S) QUE ABORDA(M) O CONTEÚDO DE MICOLOGIA	EMENTA	PERÍODO
	PUB	QUIRINÓPOLIS	PRE	FUNDAMENTOS DA BIOTECNOLOGIA (OPTATIVA); MICROBIOLOGIA	<p><b>Fund. Biot: (Optativa)</b> Introdução à Biotecnologia: conceito e perspectiva histórica, Biotecnologia e suas aplicações. Tipos celulares de interesse em Biotecnologia (bactérias, fungos, parasitas, algas, células vegetais e animais). Metabólicos primários e secundários de interesse em biotecnologia. Nanobiotecnologia. - DNA na prática forense. - Bioterrorismo e Biodefesa. Bioética em Biotecnologia. - Inovação Tecnológica, Propriedade Intelectual e Biotecnologia. Empresa Biotecnológica e Perspectivas da Biotecnologia no Brasil.</p> <p><b>Micro:</b> Introdução à Microbiologia. Morfologia, metabolismo, reprodução e crescimento microbiano. Genética microbiana. Mecanismos de patogenicidade microbiana. Bacteriologia. Micologia. Virologia. Antimicrobianos e uso racional. Resistência Microbiana. Práticas em Microbiologia. Doenças endêmicas e emergentes. Interações ecológicas microrganismos solo, água e plantas. Biorremediação e biotecnologia. Desinfecção e esterilização. Agentes antimicrobianos. Conceito de biossegurança.</p>	8º
UNIVERSIDAD E FEDERAL DE GOIÁS (UFG)	PUB	CATALÃO	PRE	SISTEMÁTICA DE VEGETAIS INFERIORES E FUNGOS	<p>Reinos e Diversidade de organismos. Sistemas de Classificação dos vegetais. Bases dos sistemas filogenéticos. Morfologia e Sistemática dos principais grupos de Cryptogama. Organização do talo. Evolução do sistema vascular. Evolução do sistema reprodutivo. Alternância de gerações. Reino Myceteae e Protistas absorvedores afins. Sistemas de classificação e identificação taxonômica das principais famílias e gêneros.</p>	3º
	PUB	GOIÂNIA CIAR	EAD	MICROBIOLOGIA	<p>Morfologia e fisiologia de bactérias, vírus e fungos. Diversidade metabólica de microrganismos. Genética microbiana: recombinação, transformação, transdução e</p>	4º

**Quadro 1.** Distribuição dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas do estado de Goiás, segundo a Instituição de Ensino Superior (IES), a categoria administrativa (PRI = privada, PUB = pública), a localização, modalidade (PRE=presencial, EAD = a distância), disciplinas que abordam o conteúdo de Micologia, suas ementas, período em que são ministradas.

IES	PRI/PUB	CIDADE	PRE/EAD	DISCIPLINA(S) QUE ABORDA(M) O CONTEÚDO DE MICOLOGIA	EMENTA	PERÍODO
					conjugação. Fundamentos de controle microbiano por agentes físicos, químicos e quimioterápicos. Ecologia microbiana. Microrganismos em biotecnologia. Métodos e técnicas de isolamento, cultivo, identificação, quantificação e controle de microrganismos.	
	PUB	GOIÂNIA	PRE	SISTEMÁTICA DE VEGETAIS INFERIORES E FUNGOS	Níveis de organização (citológicos e morfológicos), aspectos reprodutivos, histórico de vida, Sistemática, filogenia e importância ambiental das Divisões Pteridophyta, Microphylophyta, Arthrophyta, Psilotophyta, Bryophyta, Hepatophyta, Anthocerotophyta, Rhodophyta, Chromophyta, Chlorophyta, Euglenophyta, Pyrrophyta, Cyanobactérias. Reino Myceteeae e Protistas absorsores afins. Sistemas de classificação e identificação taxonômica das principais famílias e gêneros.	5º
	PUB	JATAÍ	PRE	SISTEMÁTICA DE VEGETAIS INFERIORES E FUNGOS	Níveis de organização (citológicos e morfológicos), aspectos reprodutivos, histórico de vida, Sistemática, filogenia e importância ambiental das divisões Pteridophyta, Microphylophyta, Arthrophyta, Psilotophyta, Bryophyta, Hepatophyta, Anthocerotophyta, Rhodophyta, Chromophyta, Chorophyta, Euglenophyta, Pyrrophyta, Cyanobactéria. Reino Myceteeae e Protista absorsores afins. Sistemas de classificação e identificação taxonômica das principais famílias.	3º
UNIVERSIDAD E DE BRASÍLIA UnB- UAB A DISTANCIA	PUB		DIS	MORFOLOGIA E TAXONOMIA DAS CRIPTÓGAMAS.	Estudo morfológico e taxinômico dos criptógamos clorofilados e aclorofilados (algas, fungos, líquens, briófitas e pteridófitas) com seus ciclos de vida; história da classificação; identificação e chaves analíticas; unidades taxonômicas; nomenclatura; métodos de coleta e preparo de espécimes para herbarização.	2º

**Quadro 1.** Distribuição dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas do estado de Goiás, segundo a Instituição de Ensino Superior (IES), a categoria administrativa (PRI = privada, PUB = pública), a localização, modalidade (PRE=presencial, EAD = a distância), disciplinas que abordam o conteúdo de Micologia, suas ementas, período em que são ministradas.

IES	PRI/PUB	CIDADE	PRE/EAD	DISCIPLINA(S) QUE ABORDA(M) O CONTEÚDO DE MICOLOGIA	EMENTA	PERÍODO
UNIANHAGUEIRA GOIANA	PRI	GOIÂNIA	PRE	MICROBIOLOGIA	Características gerais dos microrganismos. Métodos de esterilização. Princípios da microscopia. Bactérias: características, metabolismo e genética. As bactérias e a saúde humana. As bactérias e os alimentos. Fungos: classificação, modo de vida, reprodução e ciclo de vida. Micologia e a saúde humana. Fungos e os alimentos. Vírus. Composição e reprodução dos diferentes tipos de vírus. Classificação taxonômica dos vírus. Vírus e os alimentos.	3º
CENTRO UNIVERSITÁRIO LEONARDO DAVINCI (UNIASSELVI)	PRI	ITUMBIARA; PORANGATU; POSSE	EAD	MICROBIOLOGIA; DIVERSIDADE DE CRIPTÓGAMAS	<b>Micro:</b> Introdução à Microbiologia. Histórico da Microbiologia, Classificação e Sistemática microbiana. Metabolismo de microrganismos patogênicos. Bactérias, protozoários, algas, fungos e vírus: aspectos morfológicos, estruturais e fisiológicos. Genética: Mutação, recombinação genética, engenharia genética. Ecologia: interação entre os microrganismos com ambiente, plantas e animais. Princípios gerais de imunologia. Evolução microbiana: microrganismos procariontes e eucariontes. Principais grupos de microrganismos patogênicos ao homem. Antimicrobianos. Biotecnologia: bactérias, vírus e leveduras como carreadores de genes de interesse biotecnológico. Metodologias para o ensino de Microbiologia. <b>Divers:</b> Os grandes domínios. Diversidade da flora dos ambientes úmidos. Nomenclatura, identificação taxonômica dos caracteres morfofisiológicos e ciclo de vida de grupos vegetais dos ambientes úmidos: algas, líquens, briófitas, plantas vasculares e fungos. Adaptações anátomo-morfofisiológicas dos vegetais de ambientes marinho, estuarino e continental. Reprodução dos organismos fotossintetizantes dos ambientes aquáticos. Importância ambiental e econômica. Destaque para importantes representantes na Flora Brasileira. Relações Filogenéticas.	5º

**Quadro 1.** Distribuição dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas do estado de Goiás, segundo a Instituição de Ensino Superior (IES), a categoria administrativa (PRI = privada, PUB = pública), a localização, modalidade (PRE=presencial, EAD = a distância), disciplinas que abordam o conteúdo de Micologia, suas ementas, período em que são ministradas.

IES	PRI/PUB	CIDADE	PRE/EAD	DISCIPLINA(S) QUE ABORDA(M) O CONTEÚDO DE MICOLOGIA	EMENTA	PERÍODO
UNICALDAS	PRI	CALDAS NOVAS	PRE	MICROBIOLOGIA	**	4º
UNIVERSIDAD E PAULISTA (UNIP)*	PRI	GOIÂNIA	EAD	MICROBIOLOGIA	**	**
UNIVERSIDAD E DE RIO VERDE (UNIRV / ANTIGA FESURV)	PRI	RIO VERDE	PRE	MICROBIOLOGIA BÁSICA; BIOLOGIA DAS CRIPTÓGAMAS	<p><b>Micro:</b> Morfologia e Ultraestrutura de Bactérias. Metabolismo Bacteriano. Cultivo de Bactérias. Reprodução e Crescimento Bacterianos. Genética Bacteriana. Controle do Crescimento de Bactérias. Morfologia e Estrutura dos Vírus. Replicação dos Vírus. Classificação e Nomenclatura dos Vírus. Bacteriófagos. Cultivo de Vírus. Virídes. Prions. Morfologia e Estrutura dos Fungos Unicelulares e Filamentosos. Reprodução dos Fungos Unicelulares e Filamentosos. Classificação e Nomenclatura dos Fungos. Fisiologia e Nutrição dos Fungos. Introdução à Microbiologia Aplicada.</p> <p><b>Bio. Cript:</b> Sistemas de classificação: história e métodos. Caracterização geral de algas procariotas e eucariotas, fungos, briófitas e pteridófitas quanto a: organização do talo, reprodução, habitat, aspectos citológicos e bioquímicos, nutrição e movimento. Sistemática e importância econômica dos principais grupos. Técnicas básicas de coleta e preservação.</p>	5º e 6º
UNIVERSIDAD E DE UBERABA (UNIUBE)	PRI	QUIRINÓPOLIS	EAD	MICROBIOLOGIA	**	**
UNIVERSIDAD E SALGADO	PRI	GOIÂNIA	EAD	MICROBIOLOGIA	**	5º

**Quadro 1.** Distribuição dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas do estado de Goiás, segundo a Instituição de Ensino Superior (IES), a categoria administrativa (PRI = privada, PUB = pública), a localização, modalidade (PRE=presencial, EAD = a distância), disciplinas que abordam o conteúdo de Micologia, suas ementas, período em que são ministradas.

IES	PRI/PUB	CIDADE	PRE/EAD	DISCIPLINA(S) QUE ABORDA(M) O CONTEÚDO DE MICOLOGIA	EMENTA	PERÍODO
DE OLIVEIRA (UNIVERSO)*						
UNIVERDIDAD E DO NORTE DO PARANÁ (UNOPAR)	PRI	ALEXANIA; ANÁPOIS; CAIAPÔNIA; CALDAS NOVAS; CERES; CIDADE OCIDENTAL; FORMOSA; GOIANESIA; GOIÂNIA; IPORÁ; ITAPURANGA; ITUMBIARA; JATAÍ; LUZIANIA; MINEIROS; MORRINHOS; NIQUELÂNDIA; NOVO GAMA; PIRACANJUBA; PLANALTINA; RIO VERDE; RUBIATABA; SANTA TEREZINHA DE GOIÁS; SANTO ANTÔNIO DO DESCOBERTO; SÃO MIGUEL	EAD	MICROBIOLOGIA E IMUNOLOGIA; DIVERSIDADE DE CRIPTÓGAMAS	<p><b>Micro:</b> Caracterização dos principais grupos de bactérias, fungos e vírus visando fornecer a base para o entendimento da relação destes entre si, com os outros seres vivos e o meio ambiente. Fundamentos de imunologia e dos processos imunológicos. Estudo das modernas tecnologias de manipulação genética dos organismos visando a obtenção de produtos de interesse da sociedade.</p> <p><b>Divers:</b> Os grandes domínios. Diversidade da flora dos ambientes úmidos. Nomenclatura, identificação taxonômica dos caracteres morfofisiológicos e ciclo de vida de grupos vegetais dos ambientes úmidos: algas, líquens, briófitas, plantas vasculares e fungos.</p>	5° e 6°

**Quadro 1.** Distribuição dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas do estado de Goiás, segundo a Instituição de Ensino Superior (IES), a categoria administrativa (PRI = privada, PUB = pública), a localização, modalidade (PRE=presencial, EAD = a distância), disciplinas que abordam o conteúdo de Micologia, suas ementas, período em que são ministradas.

IES	PRI/PUB	CIDADE	PRE/EAD	DISCIPLINA(S)QUE ABORDA(M) O CONTEÚDO DE MICOLOGIA	EMENTA	PERÍODO
		DO ARAGUAIA; TRINDADE; URUAÇU; VALPARAISO.				

\*Nunca formou turma

\*\*Não foi possível o acesso às ementas das disciplinas. Não estão disponíveis pelo site e não houve retorno do coordenador de curso à solicitação.

\*\*\*Disciplina específica para o conteúdo de Micologia

