

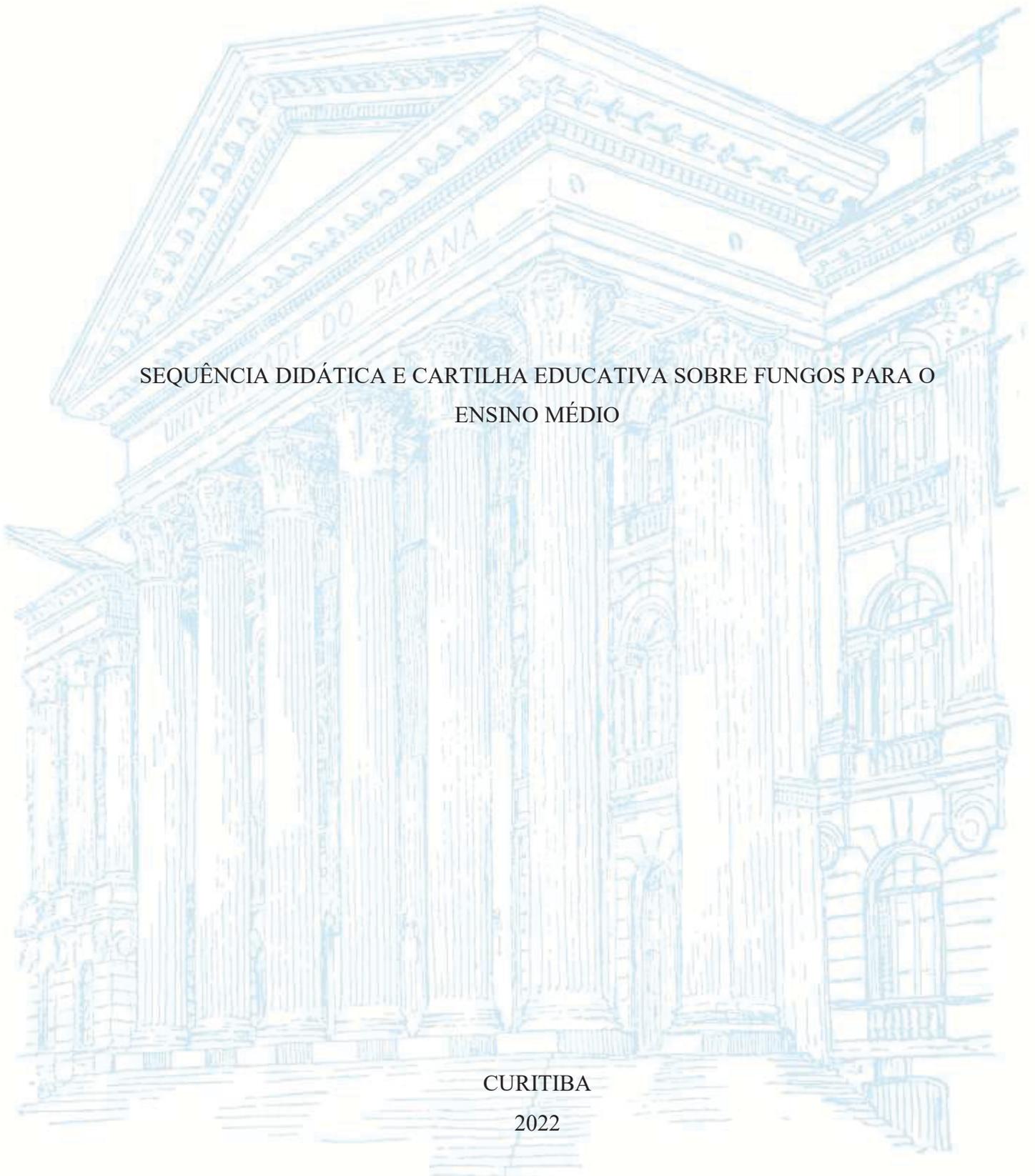
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

FERNANDA TERESINHA DARIO BORBA

SEQUÊNCIA DIDÁTICA E CARTILHA EDUCATIVA SOBRE FUNGOS PARA O
ENSINO MÉDIO

CURITIBA

2022



FERNANDA TERESINHA DARIO BORBA

SEQUÊNCIA DIDÁTICA E CARTILHA EDUCATIVA SOBRE FUNGOS PARA O
ENSINO MÉDIO

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientador(a): Profa. Dra. Patricia do Rocio Dalzoto

CURITIBA

2022

**DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

Borba, Fernanda Teresinha Dario

Sequência didática e cartilha educativa sobre fungos para o ensino médio / Fernanda Teresinha Dario Borba. – Curitiba, 2022.
1 recurso on-line : PDF.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional.
Orientador: Profa. Dra. Patricia do Rocio Dalzoto.

1. Fungos. 2. Ensino médio. 3. Material didático. I. Dalzoto, Patricia do Rocio, 1972-. II. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional. III. ProfBio. IV. Título.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
 SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
 UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFBIO ENSINO DE
 BIOLOGIA EM REDE NACIONAL - 32001010175P5

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação PROFBIO ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE NACIONAL da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **FERNANDA TERESINHA DARIO BORBA** intitulada: **SEQUÊNCIA DIDÁTICA E CARTILHA EDUCATIVA SOBRE FUNGOS PARA O ENSINO MÉDIO**, sob orientação da Profa. Dra. PATRICIA DO ROCIO DALZOTO, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua **APROVAÇÃO** no rito de defesa.

A outorga do título de mestra está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 13 de Maio de 2022.

Assinatura Eletrônica

14/05/2022 09:37:39.0

PATRICIA DO ROCIO DALZOTO

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

13/05/2022 16:07:33.0

LUCY ONO

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

13/05/2022 16:18:10.0

ADRIANA FROHLICH MERCADANTE

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Avenida Coronel Francisco Heráclito dos Santos, 100 - Centro Politécnico - CURITIBA - Paraná - Brasil

CEP 81531-980 - Tel: (41) 3361-1674 - E-mail: profbioufproordenacao@gmail.com

Documento assinado eletronicamente de acordo com o disposto na legislação federal Decreto 6539 de 08 de outubro de 2015.

Gerado e autenticado pelo SIGA-UFPR, com a seguinte identificação única: 185400

Para autenticar este documento/assinatura, acesse <https://www.prppg.ufpr.br/siga/visitante/autenticacaoassinaturas.jsp> e insira o código 185400

AGRADECIMENTOS

À Deus, por me proporcionar saúde e sabedoria para seguir em frente, guiando meu caminho e me protegendo em toda essa caminhada.

A minha família e amigos, especialmente minha mãe Rosane, meu pai Nilo, minha irmã Fabiana que sempre me incentivaram e meu companheiro de vida, Cleverson, que sempre me apoiou e não mediu esforços para que esse sonho se concretizasse.

A todos os Professores que ministraram as disciplinas do curso proporcionando uma nova visão de ensino, em especial á Professora Dra Patricia do Rocio Dalzoto que com maestria orientou esse trabalho, onde sua atenção e dedicação foram essenciais para sua conclusão.

A Secretaria de Educação de Santa Catarina, a Gestora da Escola de Educação Básica Hélio Lentz Puerta e todos os alunos que participaram desta pesquisa.

Este trabalho de conclusão de Mestrado (TCM) foi desenvolvido no Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, sob a orientação da Profa Dra Patricia do Rocio Dalzoto e contou com o apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).



Instituição: Universidade Federal do Paraná – UFPR
Mestranda: Fernanda Teresinha Dario Borba
Título do TCM: Sequência Didática sobre Fungos e Cartilha Educativa destinada a alunos do Ensino Médio
Data da Defesa: 13/05/2022
<p>Desde pequena, sempre pensei na educação como algo transformador, meus pais não tiveram a oportunidade de cursar o Ensino Superior e sempre me incentivaram fazê-lo, agradeço todos os dias por esse incentivo, pois a educação mudou minha vida. No último ano da graduação comecei a lecionar em uma Escola Estadual, e deparei-me com uma realidade desafiadora e a necessidade de aprimoramento surgiu, fiz duas Pós-Graduações e sonhava um dia, poder cursar um Programa de Mestrado.</p> <p>No ano de 2018, prestei vários processos seletivos para cursar programas em instituições perto de casa, no entanto, as altas mensalidades acabaram impedindo esse ingresso. Em 2019, conheci o PROFBIO, fiz a prova e iniciei os estudos em 2020. Neste ano, começaram os desafios, não só pelo fato de viajar quase 500 km até a instituição para participar das aulas, mas sim, por passarmos por uma pandemia. Foram tempos difíceis, de adaptação, de aulas remotas, de incertezas. Mas com muito esforço e dedicação pude superá-los.</p> <p>O PROFBIO para mim foi um divisor de águas, além de poder me tornar uma melhor profissional, pude conhecer minha força, me superando em cada trabalho, em cada prova, em cada aplicação. Cada aula, cada Professor deixou sua marca que levarei como exemplo para o resto da vida.</p>

RESUMO

A metodologia pela qual os professores da educação básica trabalham o Reino Fungi apresenta inúmeras falhas no processo de ensino-aprendizagem. As aulas caracterizam um caráter expositivo, restrito à sua classificação, morfologia e reprodução, desconsiderando a sua importância ecológica. Assim, o presente trabalho tem a finalidade de verificar como a educação básica aborda o Reino Fungi analisando a produção acadêmica sobre o tema. Portanto, este trabalho consistiu na elaboração e aplicação de uma sequência didática para trabalhar o conteúdo de fungos no ensino médio, objetivando a efetivação de uma aprendizagem científica e investigativa. A metodologia empregada foi elaborada por meio de aulas teóricas e práticas e uma saída de campo. A pesquisa foi desenvolvida com base nas avaliações da sequência didática executada. Para obtenção dos dados, foram aplicados questionários para que os educandos expressassem suas ideias e saberes, estes baseados nos conteúdos referentes aos fungos. Qualitativamente, levando-se em conta o pequeno número amostral, foi possível observar maior número de acertos no questionário aplicado após a sequência didática. Por fim, foi elaborada uma cartilha educativa para trabalhar o conteúdo de fungos no ensino médio. Outros aspectos podem ser destacados, como a participação ativa dos estudantes, na execução dos roteiros, na confecção dos mapas mentais, nas discussões, pesquisas e apresentações e nas atividades elaboradas baseadas no método investigativo. No decorrer de todas as atividades realizadas, pode-se evidenciar uma abordagem comunicativa dialogada, proporcionando ao ensino um processo de construção compartilhada de significados.

Palavras-chaves: sequência didática; fungos.

ABSTRACT

The methodology by which basic education teachers work at Reino Fungi has numerous flaws in the teaching-learning process. Classes feature an expository character, restricted to their classification, morphology and reproduction, disregarding their ecological importance. Thus, the present work aims to verify how basic education approaches the Fungi Kingdom by analyzing the academic production on the subject. Therefore, this work consisted in the elaboration and application of a didactic sequence to work the content of fungi in high school, aiming at the effectiveness of a scientific and investigative learning. The methodology used was developed through theoretical and practical classes and a field trip. The research was developed based on the evaluations of the didactic sequence performed. To obtain the data, questionnaires were applied so that the students could express their ideas and knowledge, based on the contents related to fungi. Qualitatively, taking into account the small sample size, it was possible to observe a greater number of correct answers in the questionnaire applied after the didactic sequence. Finally, an educational booklet was prepared to work on the content of fungi in high school. Other aspects can be highlighted, such as the active participation of students, in the execution of the scripts, in the making of mental maps, in the discussions, research and presentations and in the activities elaborated based on the investigative method. In the course of all the activities carried out, a dialogic communicative approach can be evidenced, providing teaching with a process of shared construction of meanings.

Keywords: didactic sequence; fungi.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1- DESENHO EXPERIMENTAL DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	28
FIGURA 2 - ITEM IV DO QUESTIONÁRIO SÓCIO EDUCACIONAL.	35
FIGURA 3 - ITEM V DO QUESTIONÁRIO SÓCIO EDUCACIONAL.....	36
FIGURA 4- ITEM VI E VII DO QUESTIONÁRIO SÓCIO EDUCACIONAL.....	37
FIGURA 5- ITEM VIII DO QUESTIONÁRIO SÓCIO EDUCACIONAL.....	38
FIGURA 6- ITEM A DO QUESTIONÁRIO SÓCIO EDUCACIONAL.....	39
FIGURA 7- ITEM B DO QUESTIONÁRIO SÓCIO EDUCACIONAL.....	40
FIGURA 8 – ITEM C DO QUESTIONÁRIO SÓCIO EDUCACIONAL.....	41
FIGURA 9 – ITEM D DO QUESTIONÁRIO SÓCIO EDUCACIONAL.....	42
FIGURA 10 – ITEM E DO QUESTIONÁRIO SÓCIO EDUCACIONAL.....	43
FIGURA 11 - ITEM F DO QUESTIONÁRIO SÓCIO EDUCACIONAL.....	44
FIGURA 12 – PRIMEIRA PERGUNTA DO PRÉ-QUESTIONÁRIO.....	45
FIGURA 13 – SEGUNDA PERGUNTA DO PRÉ-QUESTIONÁRIO.....	46
FIGURA 14 – TERCEIRA PERGUNTA DO PRÉ-QUESTIONÁRIO.....	47
FIGURA 15 – QUARTA PERGUNTA DO PRÉ-QUESTIONÁRIO.....	48
FIGURA 16- QUINTA PERGUNTA DO PRÉ-QUESTIONÁRIO.....	49
FIGURA 17 – SEXTA PERGUNTA DO PRÉ-QUESTIONÁRIO.....	50
FIGURA 18 – SÉTIMA PERGUNTA DO PRÉ-QUESTIONÁRIO.....	51
FIGURA 19 – OITAVA PERGUNTA DO PRÉ-QUESTIONÁRIO.....	52
FIGURA 20 – NONA PERGUNTA DO PRÉ-QUESTIONÁRIO.....	53
FIGURA 21 – DÉCIMA PERGUNTA DO PRÉ-QUESTIONÁRIO.....	54
FIGURA 22 – ANÁLISE DO PRÉ-QUESTIONÁRIO.....	55
FIGURA 23 – MURAL VIRTUAL (PADLET): HIPÓTESES ELABORADAS PELOS ESTUDANTES.....	56
FIGURA 24- EXEMPLARES FÚNGICOS COLETADOS PELOS ESTUDANTES.....	58
FIGURA 25- OBSERVAÇÃO DOS EXEMPLARES FÚNGICOS COLETADOS PELOS ESTUDANTES.....	59
FIGURA 26 - ROTEIRO DA AULA PRÁTICA I, REALIZADO PELOS ESTUDANTES.....	60
FIGURA 27- ROTEIRO DA AULA PRÁTICA I, REALIZADO PELOS ESTUDANTES.....	61
FIGURA 28 – MAPA MENTAL REFERENTE À REPRODUÇÃO DOS FUNGOS CONFECCIONADO PELOS ESTUDANTES.....	63
FIGURA 29 - MAPA MENTAL REFERENTE À REPRODUÇÃO DOS FUNGOS CONFECCIONADO PELOS ESTUDANTES.....	64
FIGURA 30 – MONTAGEM DOS SISTEMAS REFERENTE À AULA PRÁTICA SOBRE FERMENTAÇÃO.....	66
FIGURA 31- ROTEIRO DA AULA PRÁTICA II, REALIZADO PELOS ESTUDANTES.....	68
FIGURA 32- ROTEIRO DA AULA PRÁTICA II, REALIZADO PELOS ESTUDANTES.....	69
FIGURA 33- VISITA AO PARQUE NACIONAL DAS ARAUCÁRIAS.....	71
FIGURA 34- PRIMEIRA PERGUNTA DO PÓS-QUESTIONÁRIO.....	73
FIGURA 35- SEGUNDA PERGUNTA DO PÓS-QUESTIONÁRIO.....	73
FIGURA 36 - TERCEIRA PERGUNTA DO PÓS-QUESTIONÁRIO.....	74
FIGURA 37 – QUARTA PERGUNTA DO PÓS-QUESTIONÁRIO.....	75
FIGURA 38 – QUINTA PERGUNTA DO PÓS-QUESTIONÁRIO.....	76
FIGURA 39 – SEXTA PERGUNTA DO PÓS-QUESTIONÁRIO.....	77
FIGURA 40 - SÉTIMA PERGUNTA DO PÓS-QUESTIONÁRIO.....	78
FIGURA 41 – OITAVA PERGUNTA DO PÓS-QUESTIONÁRIO.....	79
FIGURA 42 – NONA PERGUNTA DO PÓS-QUESTIONÁRIO.....	80

FIGURA 43 – DÉCIMA PERGUNTA DO PÓS-QUESTIONÁRIO.....	81
FIGURA 44- PÁGINAS 1 E 2 DA CARTILHA PARA APLICAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE FUNGOS NO ENSINO MÉDIO.	84
FIGURA 45- PÁGINAS 3 E 4 DA CARTILHA PARA APLICAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE FUNGOS NO ENSINO MÉDIO	85
FIGURA 46- PÁGINAS 5 E 6 DA CARTILHA PARA APLICAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE FUNGOS NO ENSINO MÉDIO.	85
FIGURA 47- PÁGINAS 7 E 8 DA CARTILHA PARA APLICAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE FUNGOS NO ENSINO MÉDIO.	86
FIGURA 48 - PÁGINAS 9 E 10 DA CARTILHA PARA APLICAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE FUNGOS NO ENSINO MÉDIO.	86
FIGURA 49 - PÁGINAS 11 E 12 DA CARTILHA PARA APLICAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE FUNGOS NO ENSINO MÉDIO	87
FIGURA 50 - PÁGINAS 13 E 14 DA CARTILHA PARA APLICAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE FUNGOS NO ENSINO MÉDIO.	87
FIGURA 51- PÁGINAS 15 E 16 DA CARTILHA PARA APLICAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE FUNGOS NO ENSINO MÉDIO.	88
FIGURA 52- PÁGINAS 17 E 18 DA CARTILHA PARA APLICAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE FUNGOS NO ENSINO MÉDIO.	88
FIGURA 53- PÁGINAS 19 E 20 DA CARTILHA PARA APLICAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE FUNGOS NO ENSINO MÉDIO.	89
FIGURA 54 - PÁGINAS 21 E 22 DA CARTILHA PARA APLICAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE FUNGOS NO ENSINO MÉDIO.	89

LISTA DE TABELAS

TABELA 1- DISSERTAÇÕES E ARTIGOS ANALISADOS SOBRE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS INVESTIGATIVAS COM O TEMA FUNGOS NO ENSINO MÉDIO NO PERÍODO DE 2011 - 2021	20
TABELA 2- GRAUS DE LIBERDADE DE PROFESSOR (P) E A ALUNOS (A) EM AULAS DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	22
TABELA 3: COMPARAÇÃO DA PORCENTAGEM DE ACERTOS ENTRE AS PERGUNTAS DOS QUESTIONÁRIOS.....	81

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVOS	15
2.1	OBJETIVO GERAL.....	15
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3	REVISÃO DE LITERATURA	15
3.1	A MICROBIOLOGIA NO CONTEXTO DO ENSINO-APRENDIZAGEM NO ENSINO MÉDIO	15
3.2	ENSINO DE FUNGOS NO BRASIL	16
3.3	USO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NO ENSINO MÉDIO.....	18
3.4	SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS INVESTIGATIVAS: O ENSINO DE FUNGOS NO ENSINO MÉDIO	19
3.5	USO DE CARTILHAS EDUCATIVAS COMO FERRAMENTAS METODOLÓGICAS.....	24
4	MATERIAL E MÉTODOS	25
4.1	MATERIAL BIOLÓGICO PARA ESTUDO.....	25
4.2	UNIVERSO AMOSTRAL.....	25
4.3	NÚMERO DE AULAS DESTINADAS AO TEMA.....	26
4.4	ROTEIRO PRÉVIO	26
4.5	INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	27
4.6	DESENHO EXPERIMENTAL.....	27
4.7	USO DE SERES HUMANOS	29
4.8	USOS DE SERES NÃO HUMANOS	30
4.8.1	USO DE FUNGOS.....	30
4.9	BENEFÍCIOS	30
4.10	RISCOS	31
4.11	CONDIÇÕES DE REALIZAÇÃO	31
4.11.1	Estado de Saúde.....	31
4.11.2	Vestuário e Equipamentos de Segurança	32
4.11.3	Autorização de Proprietários	32
4.11.4	Trabalho em equipe	32
4.12	SITUAÇÕES DE RISCO E PRECAUÇÕES	33
4.12.1	Em estradas.....	33
4.12.2	Em corpos de água e embarcações	33
4.12.3	Durante tempestades.....	33
4.12.4	Calor intenso e insolação.....	33
4.12.5	Água potável.....	34
4.12.6	Plantas	34
4.12.7	Animais	34
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
5.1	PERFIL SÓCIO-EDUCACIONAL DOS PARTICIPANTES.....	35
5.2	APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	44
5.2.1	Primeira Aula	45
5.2.2	Segunda e Terceira Aulas.....	55
5.2.3	Quarta e Quinta Aulas	57
5.2.4	Sexta e sétima aulas.....	62
5.2.5	Oitava e nona aulas.....	64
5.2.6	Décima e Décima Primeira Aulas	70
5.2.7	Décima Segunda e Décima Terceira Aulas	72

5.2.8	Décima Quarta Aula.....	72
5.3	ANÁLISE DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	81
5.4	ELABORAÇÃO DE CARTILHA EDUCATIVA SOBRE FUNGOS.....	83
6	CONCLUSÃO	90
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	91
	REFERÊNCIAS.....	92
	APÊNDICE I – PRÉ-QUESTIONÁRIO.....	97
	APÊNDICE I I- PÓS-QUESTIONÁRIO.....	104
	APÊNDICE III – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	109
	APÊNDICE IV – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO-PAIS E/OU RESPONSÁVEL LEGAL.....	112
	APÊNDICE V – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	115
	APÊNDICE VI – ROTEIRO AULA PRÁTICA I.....	118
	APÊNDICE VII – ROTEIRO AULA PRÁTICA II.....	121

1 INTRODUÇÃO

Considerando o ensino de Biologia no ensino médio, o tema Fungos torna-se um desafio, e superá-lo requer um professor que identifique as dificuldades e elabore atividades que promovam a reformulação dessas concepções. (BAGGIO; JUNIOR, 2019)

A metodologia pela qual os professores da educação básica trabalham o Reino Fungi apresenta inúmeras falhas no processo de ensino-aprendizagem. As aulas caracterizam, geralmente, um caráter expositivo, restrito à sua classificação, morfologia e reprodução, tendo como foco a contextualização das doenças por eles causadas, desconsiderando a sua importância ecológica (SANTOS, 2018).

O Reino Fungi pertence ao Domínio Eukarya. Os fungos são organismos eucariontes e heterotróficos, que apresentam como principal reserva de energia o glicogênio, podendo ser unicelulares ou pluricelulares. Apresentam-se estruturalmente em forma leveduriforme ou filamentosa, com reprodução tanto assexuada quanto sexuada (VIEIRA; FERNANDES, 2012). Esses organismos são encontrados em diversos ambientes relacionados à vida humana, podendo estar envolvidos de forma simbiótica ou como parasitas (BAGGIO; JUNIOR, 2019). Apresentam papel fundamental no equilíbrio ambiental, atuando como decompositores na cadeia alimentar. Por conta de sua grande importância econômica e ecológica, o potencial destes organismos é estudado e analisado pela humanidade desde os seus primórdios (JOHAN *et al.*, 2014).

Identificar suas estruturas, seu habitat e como operam na vida do planeta, interagindo com todos os seres vivos, torna-se essencial. Neste sentido, percebe-se a necessidade de abordar discussões sobre esses organismos de forma significativa na educação básica, para que os alunos se tornem cidadãos capazes de se apropriar de conhecimentos científicos indispensáveis para desenvolver uma educação científica (JOHAN *et al.*, 2014).

A maior parte do saber científico mediado nas instituições escolares está predisposto ao esquecimento, levando os cidadãos formados a se guiarem a partir do senso comum. Desta forma, é notório que os objetivos do Brasil, em relação à aprendizagem, não estão sendo alcançados. Observa-se que os estudantes concluem o ensino médio com deficiências nas áreas de Ciências, Linguagens e Matemática. (SANTOS, 2018). Segundo dados do Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes (PISA), divulgados no quarto trimestre de 2019, o Brasil ocupa entre 58º e 60º lugar em leitura, entre 66º e 68º em Ciências e entre 72º e 74º em

Matemática (variação pela margem de erro da pesquisa) (BLOG LYCEUM, 2020, não paginado).

Neste sentido, ocorre a necessidade de uma aprendizagem significativa, podendo-se destacar a teoria da aprendizagem, proposta por Ausubel (1976). Esta teoria diz que para o aprendizado efetivo ocorrer, precisa ter base nas informações preexistentes, havendo uma interação do novo conhecimento com as estruturas cognitivas presentes, tornando o conhecimento verdadeiramente aprendido e dificilmente esquecido. Contrariamente, o estudante desenvolverá apenas um mecanismo de memorização, não adjudicando um significado para o conteúdo e esquecendo-o, por não compreender sua real importância e aplicabilidade (SANTOS, 2018).

Para tanto, é fundamental inovar, possibilitando ao aluno construir seus saberes com alegria, prazer e criatividade. Segundo Laburu e Arruda (2003), uma proposta metodológica para a educação científica parte do pressuposto de que todo processo de ensino-aprendizagem é complexo e mutável, permitindo a interação entre os sujeitos, de modo que o aluno sintase entusiasmado a aprender novos conceitos científicos (JOHAN *et al.*, 2014).

Nesta perspectiva, o presente trabalho é de extrema relevância no ensino-aprendizagem da Biologia, tendo a finalidade de analisar como a educação básica aborda o Reino Fungi analisando a produção acadêmica sobre o tema, identificando suas falhas no processo de ensino-aprendizagem, onde o tema costuma ser mal compreendido. Isso é consequência de não se relacionar o assunto com a realidade do estudante, com enfoque apenas na classificação, morfologia e reprodução (SANTOS, 2018).

Tornando visíveis estes aspectos, é possível desenvolver abordagens diferenciadas que associem os organismos deste reino com a vida cotidiana dos estudantes, evidenciando sua importância ecológica, suas contribuições no desenvolvimento de novas tecnologias associadas a medicamentos e à indústria alimentícia (SANTOS, 2018). Desta forma, é possível desenvolver sujeitos críticos e autônomos capazes de compreender a dinâmica da vida, relacionando-a ciência e à tecnologia. Isso contribuirá para uma aprendizagem significativa, capaz de realizar conexões com o seu conhecimento prévio e seu cotidiano, refletindo sobre as informações e compreendendo-as, em vez de memorizá-las.

Por esta razão, é imprescindível utilizar metodologias diferenciadas, associando teoria e prática para incentivar um ensino-aprendizagem que desperte a motivação para o aprendizado científico. Deste modo, o objetivo deste trabalho é propor uma sequência didática para trabalhar o conteúdo dos fungos no ensino médio, desenvolvendo atividades que despertem o conhecimento científico e a investigação, identificando sua importância

econômica e ambiental. Por fim, a partir da sequência didática foi elaborada uma cartilha educativa para trabalhar o conteúdo de fungos no ensino médio.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Elaborar uma sequência didática e uma cartilha educativa para trabalhar o conteúdo dos fungos no ensino médio, desenvolvendo metodologias diversificadas que despertem o conhecimento e contribuam para efetivação de uma aprendizagem científica e investigativa, identificando sua importância econômica e ambiental.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desenvolver e avaliar a sequência proposta identificando a compreensão dos estudantes quanto à variedade e importância dos fungos existentes no ambiente;
- Compreender a importância dos fungos como seres decompositores, despertando o interesse dos estudantes para que desenvolvam um conhecimento científico e significativo;
- Realizar uma saída de campo em uma Unidade de Conservação Ambiental, para observação de fungos na natureza;
- Elaborar uma cartilha educativa e utilizá-la como ferramenta de ensino para promover o ensino de fungos em turmas do ensino médio.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 A MICROBIOLOGIA NO CONTEXTO DO ENSINO-APRENDIZAGEM NO ENSINO MÉDIO

A Microbiologia é um ramo da Biologia que estuda os microrganismos e suas interações com a espécie humana e os demais animais (SILVA, 2018). Segundo Madigan *et al.* (2010), a Microbiologia compreende diversidade e evolução, tratando especialmente sobre como diferentes microrganismos surgiram e o porquê disto. Analisando também a dinâmica

dos microrganismos e como estes interagem no mundo, nos solos, nas águas, no corpo humano, em animais e vegetais (FERREIRA, 2010).

Neste sentido, por sua grande relevância e utilização para a sociedade, este estudo deixou de fazer parte somente das universidades e passou a ser integrado no ensino de Ciências e Biologia (SILVA, 2018).

Entretanto, sua aplicação é constantemente negligenciada por parte dos professores, caracterizando esse estudo com aulas tradicionais, sem ou com poucas aulas experimentais, baseado em uma definição superficial de sua importância. Visto que a maioria das escolas utiliza uma metodologia de ensino tradicional, onde o conteúdo é abordado de forma memorística, o resultado é um aprendizado falho por parte dos alunos (SILVA, 2018).

Essa negligência do ensino de Microbiologia no ensino médio é parte justificada pelas dificuldades encontradas em diversas instituições escolares, as quais muitas vezes não possuem recursos e espaços adequados para o desenvolvimento de atividades práticas. O ensino deixa de ser efetivo e significativo, tornando os alunos passivos no processo de ensino-aprendizagem.

Outra dificuldade observada no ensino de Microbiologia é a característica apresentada pelos microrganismos de serem “invisíveis”, tornando-o um conteúdo abstrato e eventualmente ausente na conceituação da natureza (MORESCO *et al.*, 2017).

Observa-se, também que, preponderantemente, esses organismos são associados restritamente a doenças, sem dar ênfase à sua importância no equilíbrio dos seres vivos e do ambiente. A falta de conexão entre a teoria e a vivência dos educandos também prejudica o aprendizado da Microbiologia (SANTAREN *et al.*, 2018).

Desta forma, ocorre a necessidade de enfatizar o ensino da Microbiologia na Educação Básica, considerando sua extrema relevância na formação de indivíduos conscientes e ativos na compreensão dos aspectos ligados à saúde e ao funcionamento do meio ambiente (SANTAREN *et al.*, 2018). É importante empregar estratégias diferenciadas de ensino-aprendizagem, que permitam ao professor estimular os educandos a promover o letramento científico sobre os microrganismos, utilizando metodologias de ensino contextualizadas e interessantes para despertar o conhecimento científico dos educandos.

3.2 ENSINO DE FUNGOS NO BRASIL

Fungos são microrganismos vastamente espalhados pelo ambiente. São heterotróficos, podendo ser aeróbios ou anaeróbios facultativos. Possuem alta capacidade de

sintetizar enzimas, por isso, são considerados grandes biodegradadores da matéria orgânica. Destacam-se também no ambiente ao realizar associações benéficas, como as micorrizas, desenvolvendo uma interação simbiótica com as raízes de algumas plantas e os líquens, proporcionando uma relação mutualística com cianobactérias (SILVA; SOUZA, 2013).

Muitas espécies fúngicas são benéficas, podendo ser utilizadas pelo homem na produção de alimentos, bebidas e medicamentos. Entretanto, alguns fungos exibem potencial patogênico, podendo provocar doenças em plantas e animais. Nos seres humanos, podem ser registradas algumas doenças como alergias, infecções fúngicas e doenças provocadas pela ingestão de micotoxinas (SILVA; SOUZA, 2013).

Apesar da vasta presença dos fungos no cotidiano da humanidade, estes organismos vêm sendo abordados de forma superficial e insatisfatória na Educação Básica, havendo predomínio de assuntos estritamente relacionados à sua reprodução, morfologia e classificação (BEZERRA *et al.*, 2017).

Atualmente a sistemática dos fungos está classificada em três reinos: Chromista, Protozoa e Fungi, sendo este último o mais representativo, abrangendo os seguintes filos: Ascomycota, Basidiomycota, Chytridiomycota, Neocalimastigomycota, Blastocladiomycota, Glomeromycota, Microsporidia, Zygomycota e os fungos anamorfos. Estes grupos apresentam características diversas, expressando alterações constantes. Portanto, estudar os fungos não é fácil. O fato de apresentarem uma sistemática variável e caracteres extremamente diversificados e complexos faz com que a abordagem deste tema seja uma metodologia exclusivamente teórica, com uso do livro didático em sala de aula, com negligência na experimentação prática, resultando em um ensino superficial (FERREIRA; FERREIRA, 2017).

Silva e Menolli Jr (2016) afirmam que o conteúdo de fungos nos livros didáticos de Biologia pode ser aperfeiçoado, especificamente nos critérios de abordagem teórica, ecológica e visual (SILVA, 2018).

De acordo com Do Prado, Teodoro e Khouri (2004), é apreciável trabalhar conteúdos alternativos abordando doenças ou infecções fúngicas, visto que o Brasil é um país com graves problemas de educação, higiene e saneamento básico, elementos favoráveis ao efeito nocivo dos microrganismos (SILVA, 2018).

Neste sentido, aulas expositivas, utilizando como ferramenta o livro didático, não podem continuar sendo a única fonte de conhecimento do professor. Este acaba apresentando dependência ao conteúdo oferecido, no caso dos conteúdos de micologia, por exemplo,

limitado a conceitos e termos contemplados apenas no livro didático (FERREIRA; FERREIRA, 2017).

Portanto, é indispensável que o professor busque metodologias que influenciem o interesse e a curiosidade dos educandos, vinculando teoria e prática realizando atividades de campo e laboratório. Essas atividades proporcionam ao ensino de Biologia condições para o desenvolvimento de questionamentos e reflexões, auxiliando na reconstrução de conceitos científicos significativos para o educando (FERREIRA; FERREIRA, 2017).

3.3 USO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NO ENSINO MÉDIO

A definição de Sequência Didática surgiu no Brasil nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) em 1998, usadas no estudo da Língua Portuguesa, definida como projetos e atividades sequenciadas. Recentemente, as sequências didáticas estão conferidas ao estudo de todos os conteúdos dos diferentes componentes curriculares do ensino básico (LIMA, 2018).

Segundo Zabala (1998), uma sequência didática é um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para realizar objetivos específicos, com princípio e fim determinados. Este recurso permite ao docente problematizar conhecimentos científicos em poucas aulas, utilizando situações reais do cotidiano, oportunizando os educandos a observar e confrontar o conhecimento prévio com as novas informações apresentadas (BASTOS, 2016).

Para Kobashigawa *et al.* (2018), a concepção de sequência didática não se caracteriza como um plano de aula, pois esta admite estratégias de ensino-aprendizagem destinadas a vários dias. Para os autores, as sequências didáticas são um conjunto de atividades e intervenções planejadas com a intenção de compreender os conteúdos objetivados no estudo (CABRAL, 2017).

Cerqueira (2013) pondera que a utilização das sequências didáticas está embasada nos quatro pilares da Educação, Ciência e Cultura, são eles: aprender a conhecer; aprender a fazer; aprender a viver com os outros e aprender a ser (CABRAL, 2017).

O uso de sequências didáticas no ensino médio é evidenciado em diversos componentes curriculares. Na língua inglesa, por exemplo, segundo trabalho de Cassiano e Sá (2017), as sequências didáticas promovem uma aprendizagem significativa, sendo imprescindível o esforço do professor para sua elaboração, levando em consideração o contexto de aprendizagem engajando os conceitos pedagógicos e as perspectivas da construção social no desenvolvimento do aprendiz.

Em Matemática, as sequências didáticas contribuíram com ensino da probabilidade, auxiliando de forma integrada no ensino médio seu conceito, proporcionando aos educandos a compreensão geral do objeto matemático probabilidade (ALMEIDA, 2016).

Em Biologia, a utilização de sequências didáticas contribuiu para despertar a consciência ambiental da biodiversidade, proporcionando momentos de observação focados na visão curiosa da contemplação, fator determinante para preservação e respeito ao ambiente (BORGES, 2018).

Em específico, segundo trabalho de Kilschkel *et al.* (2017), ao realizarem estudos com fungos, a maioria dos alunos pesquisados não sabem o seu conceito e os confundiam com outros organismos. Após a realização das atividades, os autores constataram que os alunos passaram a compreender suas características e importância (SILVA, 2018).

Trabalhos de Bezerra (2017); Johan (2014); Ferreira e Ferreira (2017) e Kischkel (2017), evidenciam que atividades práticas investigativas fortalecem e configuram significado às próprias respostas elaboradas pelos educandos de forma envolvente. Essas atividades práticas, atreladas às informações teóricas, auxiliam na construção de uma rede de esquemas mentais, contribuindo para a compreensão dos conteúdos relacionados aos fungos (SILVA, 2018).

Neste sentido, elaborar e executar sequências didáticas investigativas representam alternativas para a aprendizagem de conteúdos científicos, evidenciando a investigação como ponto inicial. Essa metodologia deve ser orientada pelo professor, enfatizando a resposta a ser construída pelos educandos (SILVA, 2018).

3.4 SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS INVESTIGATIVAS: O ENSINO DE FUNGOS NO ENSINO MÉDIO

Levando em consideração a importância dos fungos e as vantagens de se aplicar sequências didáticas investigativas, é necessário verificar como o ensino por investigação associado a sequências didáticas para o ensino de fungos está sendo trabalhado com os estudantes do ensino médio.

A presente análise buscou verificar a produção acadêmica relacionada ao ensino por investigação e sequências didáticas sobre o ensino de fungos no ensino médio no período de 2011 a 2021. Este tipo de pesquisa possibilita verificar a situação do conhecimento em determinado momento, ordenando diversas informações, comparando e relacionando-as (SILVA *et al.*, 2014).

Para tanto, foram pesquisadas quatro plataformas: *Scielo*, *Google Acadêmico*, Periódicos da Capes e Banco de Teses e Dissertações (BDTD), utilizando como referência o descritor: “Ensino por investigação” and “sequência didática” and “fungos” and “ensino médio”. Foram incluídos artigos e teses escritos em português, publicados entre 2011 a 2021, que descreviam uma sequência didática baseada no ensino por investigação com o tema fungos desenvolvida com turmas do ensino médio. Foram excluídos trabalhos de revisão literária e estado da arte, propostas aplicadas em turmas do ensino fundamental e propostas com caráter não investigativo.

Nas plataformas de pesquisa *Scielo*, BDTD e Periódicos da Capes não foram encontrados artigos com os descritores utilizados. No *Google Acadêmico*, foram listados 125 trabalhos utilizando os descritores, destes, 11 (T1, T2, T3, T4, T5, T6; T7; T8; T9; T10 e T11) se enquadram nos critérios de inclusão citados. Os textos selecionados estão listados na Tabela 1.

TABELA 1- DISSERTAÇÕES E ARTIGOS ANALISADOS SOBRE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS INVESTIGATIVAS COM O TEMA FUNGOS NO ENSINO MÉDIO NO PERÍODO DE 2011 - 2021

Código	Dissertação / artigo	Autor (es)	Ano	Programa de Pós-graduação ou Revista
T1	Sequência Didática para o Ensino de Fungos sob a Perspectiva CTSA	Caline Patrícia da Silva Menezes	2019	Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO (Universidade de Brasília)
T2	Novas metodologias para as aulas de botânica no ensino médio: Sequência didática, jogo e herbário virtual.	Luiza Cecília Marian Barud Torres	2020	Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO (Universidade Federal de Minas Gerais)
T3	Uma proposta de sequência didática no ensino de Microbiologia para alunos do 2º ano do ensino médio	Elyka Fernanda Pereira de Melo	2020	Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO (Universidade de Brasília)
T4	Sequência de Ensino Investigativa no Ensino de Microbiologia: Uma proposta para o Ensino Médio.	Keli Adriana Campos Gonçalves	2019	Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO (Universidade Federal de Santa Catarina)
T5	Atividades Práticas no Ensino de Biologia na Perspectiva da Educação Inclusiva	Regina Julia dos Reis Cairus	2020	Mestrado em Ensino de Ciências (Universidade de Brasília)
T6	Modelo de Educação Integrativa: a abordagem STEAM em uma proposta de ensino investigativo experienciado em uma Escola Estadual, Cuiabá, MT.	Hugo Loriano Vuerzler	2020	Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO (Universidade Federal de Mato Grosso)
T7	Caracterização de uma atividade investigativa sobre seres vivos	Estevam Bravo Neto	2019	Especialização em Educação em Ciências (Universidade Federal de Minas Gerais)
T8	Ensino de Ciências por	GracieliDall Ostro Persich;	2016	Revista da SBEnBio

	investigação: possibilidades do projeto investigativo interdisciplinar <i>conexão delta</i> na educação básica	Keiciane Canabarro Drehmer Marques; Luiz Caldeira Brant de Tolentino Neto; RithieleFacco de Sá		
T9	Prática Investigativa: experimentando o mundo da Microbiologia	Adriana de Souza Santos; Ivaneide Alves Soares da Costa	2012	II Seminário Nacional do Ensino Médio: Profissão Docente, Currículo e Novas Tecnologias
T10	O ensino por investigação, favorecendo o desenvolvimento de atitudes e procedimentos: uma proposta didática aplicada em sala de aula	Rodrigo Alves Xavier	2016	Mestrado em Ensino de Ciências (Universidade de Brasília)
T11	Projeto Investigativo Interdisciplinar conexão Delta e as potencialidades do ensino por investigação no ensino médio	Gracieli Dall Ostro Persich	2017	Pós Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde (Universidade Federal de Santa Maria)

FONTE: O autor (2021).

Dos trabalhos selecionados, dois eram monografias de curso de especialização, quatro artigos publicados em revistas, oito dissertações de mestrado, sendo que, seis destas, são dissertações de mestrado do programa PROFBIO, enaltecendo a importância do curso na formação continuada dos professores da educação básica.

Após análise do resumo e da metodologia dos textos selecionados, verificou-se que a maior parte dos temas abordados nas sequências didáticas propostas estavam direcionados a assuntos específicos, não sendo possível proporcionar aos estudantes um estudo integral do tema. Os trabalhos T6, T8, T10 e T11 abordaram somente as principais características dos fungos, T4 tratou apenas da ação dos fungos na fermentação, T9 de maneira ampla, abordou as características dos vírus, bactérias, protozoários e fungos, comentando onde são encontrados, quais as formas existentes, como se reproduzem, a relação desses seres com a saúde, ecologia, indústria e economia, T2 referiu-se a diversidade e identificação dos fungos citando superficialmente a utilização dos fungos na indústria alimentícia e na saúde e como organismos decompositores. Já os trabalhos T5 e T7, abordaram as características, classificação e importância econômica dos fungos, destacando o metabolismo energético e sua importância no crescimento das massas.

Somente os trabalhos T1 e T3 conciliaram a utilização de sequências didáticas investigativas para abordar o conteúdo de fungos no ensino médio que foram analisadas no decorrer deste texto. Percebe-se o quanto esse tema é pouco explorado e como é importante desenvolver metodologias diferenciadas, associando teoria e prática para incentivar um ensino-aprendizagem que desperte a motivação para o aprendizado científico.

O ensino por investigação caracteriza-se pela programação de conteúdos onde o professor possibilita aos alunos condições para pensar e refletir sobre o conteúdo; expor seus

argumentos evidenciando os conhecimentos construídos, ler e escrever demonstrando autonomia na exposição de suas ideias.

Evidencia-se como investigativo todo ensino que demonstra um maior grau de liberdade intelectual do aluno, com a elaboração do problema, elaboração de hipóteses e argumentações para defendê-las.

Neste sentido a presente análise, das sequências didáticas, ocorreu com base nos pressupostos acima tendo como base o grau de liberdade do professor e dos alunos.

Para isso, usou-se dados de Carvalho (2018) onde são propostas tabelas para definir o grau de investigação. Sendo que, o parâmetro, para as análises das propostas, de sequência didática, toma-se o grau 1 e 2 como atividades diretivas, não investigativas, e grau 3, 4 e 5 como atividades investigativas, como demonstrado no quadro 2:

TABELA 2- GRAUS DE LIBERDADE DE PROFESSOR (P) E A ALUNOS (A) EM AULAS DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

	Grau 1	Grau 2	Grau 3	Grau 4	Grau 5
Problema	P	P	P	P	A
Hipótese	P	P/A	P/A	A	A
Resolução	A	A	A	A	A
Análise de resultados	P (se houver)	P/ A / CLASSE			

FONTE: Carvalho (2018).

No trabalho T1, foi proposta e aplicada uma sequência didática para trabalhar o conteúdo de fungos com 42 alunos de uma turma do 2º ano do ensino médio de uma escola pública de Brasília, totalizando 7 aulas.

Na primeira aula foi realizada uma análise e avaliação dos conhecimentos prévios dos estudantes a respeito dos fungos. Na segunda aula, preparação de massa de pão caseiro com fermento biológico. Terceira aula, atividade com base no experimento de preparo do pão caseiro. Quarta aula, pesquisa de campo: visita a um jardim para observação e registro fotográfico de espécimes de fungos. Na quinta aula, pesquisa de campo: visita a um jardim para observação e registro fotográfico de espécimes de fungos. Sexta aula, prática de laboratório: visualização de fungos ao microscópio de luz. Por fim, na sétima aula, prática de laboratório: visualização de fungos ao microscópio de luz.

Nesta metodologia proposta, observa-se referência ao grau 3 de investigação conforme tabela de parâmetros, pois, há o levantamento do conhecimento prévio dos estudantes, a problematização foi apresentada pelo professor, há momentos para elaboração de hipóteses, resoluções de atividades, discussões e análise dos resultados. Percebe-se também, que os estudantes tem uma liberdade intelectual para realizar as atividades propostas.

Apesar das características elencadas acima, a sequência apresenta algumas lacunas. A problemática apresentada pelo professor deu-se através de várias perguntas, sendo estas, muito extensas, não demonstrando um problema bem delineado. Neste sentido, questiona-se, cada pergunta seria um problema? Seria viável desenvolver hipóteses para tantos problemas/perguntas? Como sugestão, poderia ser realizado um único problema para a realização das atividades, facilitando a elaboração de hipóteses e suas resoluções.

No trabalho T3, foi proposta e aplicada uma sequência didática para trabalhar o conteúdo de microbiologia com uma turma do 2º ano do Centro de Ensino Médio de Gurupito totalizando 11 encontros no contraturno.

A sequência foi organizada em quatro atividades. Atividade 1 (duas aulas) foi realizada a construção de cartazes e abordados os conceitos de microbiologia pela percepção dos estudantes. Atividade 2 (terceira e quarta aula), foram abordados o tema: higiene das mãos. Para metodologia, foi utilizada música, atividades práticas e vídeos. Atividade 3 (quatro aulas seguintes) foi realizado o cultivo de microrganismos, com a temática: meio de cultura para cultivo de microrganismos. Atividade 4 (três últimas aulas) produção de pão caseiro, com o tema: fermentação por *Saccharomyces cerevisiae*.

Nas atividades 1 e 2 há o levantamento do conhecimento prévio dos estudantes, a problematização foi apresentada pelo professor, no entanto, percebe-se que não há momentos para elaboração de hipóteses, os estudantes recebem a problemática e logo em seguida, é disponibilizado dois textos para leitura, após esse momento, é elaborado em cartazes a resposta a problemática. Logo, não há momento para elaboração hipóteses nem experimentação, pois ao disponibilizar os textos em um momento que deveria ter sido utilizado para o levantamento de hipóteses, os alunos estariam seguindo instruções detalhadas para busca de respostas prontas, perdendo a oportunidade de maiores reflexões sobre seus conhecimentos prévios para resolver um problema.

Já nas atividades 3 e 4 há o levantamento do conhecimento prévio dos estudantes, a problematização foi apresentada pelo professor, há momentos para elaboração de hipóteses, resoluções de atividades, discussões e análise dos resultados.

Levando em consideração as atividades 3 e 4 pode-se observar referência ao grau 3 de investigação conforme tabela de parâmetros. No entanto, as atividades 1 e 2 se enquadram no grau 2, não caracterizando um ensino investigativo. Para melhor adequação das atividades realizadas, seria importante analisar e talvez modificar as atividades 1 e 2 para proporcionar aos estudante momentos para formulação de hipóteses, isso instigaria uma maior liberdade intelectual dos estudantes.

Pode-se verificar no decorrer desta análise o quanto o ensino por investigação associado às sequências didáticas para o ensino de fungos trabalhado com os estudantes do ensino médio é falho e precisa de propostas investigativas sobre o tema.

Em linhas gerais, percebe-se que a maioria dos trabalhos analisados não aborda o ensino de fungos de forma investigativa. Desta forma, é de suma importância realizar propostas didáticas que estimulem a alfabetização científica e a liberdade intelectual, desenvolvendo atividades que despertem o conhecimento científico e a investigação. Permitindo assim, construir novos conhecimentos, promovendo meios para a formação de estudantes críticos, capazes de questionar, refletir e desenvolver habilidades que favoreçam sua autonomia intelectual e emancipação humana, tanto em sala quanto em seu cotidiano.

3.5 USO DE CARTILHAS EDUCATIVAS COMO FERRAMENTAS METODOLÓGICAS

As cartilhas são um recurso didático de suma importância, pois facilitam o entendimento de diversos conteúdos. O leitor torna-se mais próximo da realidade, desta forma, ela assume um grande potencial para a promoção da educação ambiental e como instrumento educacional. Este recurso, quando visual e materializado, desperta a atenção dos estudantes, aguça a curiosidade e possibilita a concretização de conteúdos ditos abstratos (CONCEIÇÃO *et al.*, 2019).

As cartilhas são exemplos de ferramentas metodológicas que estimulam a participação do aluno em temas específicos abordados pelo professor em sala de aula. Collares (2011) afirma que as cartilhas caracterizam um meio de comunicação, onde seu conteúdo reflete a sociedade. Segundo Torres *et al.* (2015) as cartilhas quando contextualizadas e com objetivos coerentes, estimulam o raciocínio e a criatividade dos estudantes (DIAS, 2018).

No ensino de Biologia as cartilhas são amplamente utilizadas, pois configuram um instrumento que facilita o trabalho docente, favorecendo o mesmo nas aulas e aproximando o conteúdo do aluno. Pelo fato de apresentar tamanho e características de revistas, as cartilhas permitem uma maior quantidade de informações, permitindo que o assunto seja abordado de forma detalhada (SILVA, 2018).

Desta forma, a possibilidade de elaborar um material de fácil leitura e compreensão, ricamente ilustrado, torna a cartilha um importante instrumento para auxiliar nas aulas sobre fungos no ensino médio.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 MATERIAL BIOLÓGICO PARA ESTUDO

Para a realização das atividades práticas da sequência didática foram utilizados fungos filamentosos (bolors), leveduras como *Saccharomyces cerevisiae*, cogumelos e orelhas de pau.

A observação dos bolors ocorreu por meio da presença em alimentos em processo de degradação. Foi solicitado aos alunos que trouxessem de suas casas, alimentos em degradação.

A levedura *Saccharomyces cerevisiae* foi observada por meio de fermentação em solução de sacarose, através do fermento de pão encontrado nos supermercados.

Para observação dos fungos multicelulares, os alunos foram instigados a observar e coletar exemplares no pátio da escola e em suas residências. Os fungos foram trazidos para a escola para observação e identificação de suas principais características e diferenças.

4.2 UNIVERSO AMOSTRAL

O projeto inicial objetivava aplicar a sequência didática com os 25 estudantes, regularmente matriculados no primeiro ano 01, turno vespertino do Ensino Médio da Escola de Educação Básica Celestino José do Nascimento, em Ouro Verde, e 32 estudantes da turma do primeiro ano 01, turno vespertino do Ensino Médio da Escola de Educação Básica Hélio Lentz Puerta em Bom Jesus. No entanto, devido às exigências e condições de infraestrutura impostas pela pandemia, a Escola de Educação Básica Celestino José do Nascimento de Ouro Verde não voltou com as aulas 100% presenciais, a presente unidade optou pelo modelo tempo casa e tempo escola, o que impossibilitou a aplicação das atividades.

Já na Escola de Educação Básica Hélio Lentz Puerta de Bom Jesus, os 32 estudantes regularmente matriculados voltaram às aulas presenciais, porém houve uma realocação dos estudantes, e estes foram organizados em duas turmas, denominadas 1A, contendo 15 estudantes regularmente matriculados e 1B contendo 13 estudantes regularmente matriculados, sendo que a autora trabalhou durante o ano letivo de 2021 com apenas uma turma, a 1A, totalizando a aplicação das atividades com 15 estudantes.

A autorização da participação dos estudantes e a aplicação da pesquisa ocorreram no dia 15 de dezembro de 2020 mediante parecer consubstanciado emitido pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde/UFPR (Parecer nº 4.465.446).

O início das atividades com os estudantes ocorreu no primeiro semestre de 2021, no mês de março. Os estudantes foram informados sobre o início do estudo, os menores de 18 anos levaram os termos para casa - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), destinado ao responsável legal. Foi enviada uma carta esclarecedora, para que os responsáveis tomassem conhecimento sobre a proposta do estudo. A carta e os termos dispunham de todos os esclarecimentos e de todos os contatos para facilitar a comunicação entre os responsáveis legais com o Pesquisador Responsável ou com o Pesquisador Colaborador – Mestrando PROFBIO/UFPR, aplicador.

4.3 NÚMERO DE AULAS DESTINADAS AO TEMA

O desenvolvimento desta sequência didática foi planejado para a realização de 10 aulas. No entanto, o número de aulas previstas não foi suficiente para a realização de todas as atividades, sendo necessário um total de 14 aulas. Verifica-se, no entanto, a necessidade de reformulação das atividades, para que as mesmas possam ser realizadas em um número menor de aulas, a fim de não causarem prejuízos para os demais conteúdos que devem ser ministrados no decorrer do ano letivo. Para tanto, a sequência proposta pode ter suas atividades executadas separadamente, ou organizadas para serem realizadas como tarefas de casa de acordo com o número de aulas disponíveis para o tema, conforme a necessidade do professor.

A primeira aula foi destinada à explicação dos objetivos, procedimentos da pesquisa, e esclarecimentos referentes ao TALE (Termo de Assentimento Livre e Esclarecido) (APÊNDICE III), TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) (APÊNDICE IV e V) e aplicação do pré-questionário.

As 13 aulas seguintes, foram utilizadas para execução e aplicação das aulas teóricas e práticas e a saída de campo.

4.4 ROTEIRO PRÉVIO

Considera-se como roteiro prévio o início do desenvolvimento das atividades, que estão submetidas ao consenso estabelecido entre o grupo de estudo, ou seja, a turma que

recebeu a sequência didática. Nestes termos, foram admitidas as indicações do conteúdo programático referente aos Fungos.

A turma que participou da sequência didática realizou a coleta dos exemplares fúngicos; participou das atividades práticas e da saída de campo, previsto para o primeiro semestre de 2021 entre os meses de março e abril, depois de devida anuência do Comitê de Ética em Pesquisa.

4.5 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

A presente pesquisa foi desenvolvida com base nas avaliações da sequência didática executada. Para obtenção dos dados e informações, foram aplicados questionários para que os educandos expressem suas ideias e saberes. Os questionários foram elaborados de forma intencional para orientar a pesquisa, contendo questões elaboradas em acordo entre pesquisadora e orientadora.

As questões foram baseadas no conteúdo referente aos fungos, evidenciando a variedade de fungos existentes no ambiente, sua importância na indústria, fármacos, seu potencial causador de doenças e sua importância como decompositores contribuindo para a manutenção da vida na terra.

O questionário foi aplicado inicialmente para a turma e ao final das atividades realizadas, para estabelecer uma análise comparativa.

Questionário de pré-aplicação. (APÊNDICE I)

Questionário de pós-aplicação. (APÊNDICE II)

4.6 DESENHO EXPERIMENTAL

Na sequência didática proposta (FIGURA 1), objetivou-se analisar o desempenho da aprendizagem na turma submetida à aplicação das atividades, baseada na colaboração dos participantes quanto à participação nas aulas teóricas e execução das atividades práticas. Todas as aulas práticas realizadas partiram de um roteiro prévio fundamentado no ensino investigativo. Ao final, foi aplicado o pós-questionário e comparado com os resultados do pré-questionário. As atividades foram direcionadas a turma do Primeiro ano vespertino da Escola de Educação Básica Hélio Lentz Puerta, em Bom Jesus, Santa Catarina, cujo universo amostral foi composto por 15 estudantes.

FIGURA 1- DESENHO EXPERIMENTAL DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.



FONTE: O autor (2021).

Todas as atividades realizadas foram apresentadas durante as aulas normais, baseadas no planejamento da matriz curricular. Foram necessárias 14 aulas para aplicação das atividades planejadas, sendo executadas no primeiro semestre do ano letivo de 2021, após todos os termos legais estarem acordados, bem como as anuências necessárias. A sequência didática proposta desenvolveu-se a partir da seguinte organização:

- 1º aula: explicação aos estudantes sobre os critérios para inclusão e exclusão na participação da pesquisa, evidenciando os propósitos, objetivos e importância na realização das atividades sem prejuízos algum, para os que não aceitarem participar da mesma. Leitura e esclarecimento referente aos termos TALE e TCLE, sendo os mesmos, encaminhados aos responsáveis dos estudantes para conhecimento e consentimento. Aplicação e preenchimento do pré-questionário;
- 2º e 3º aulas: destinadas as características gerais, evolução e tipos de fungos;
- 4º e 5º aulas: abordada a estrutura corporal fúngica e realizada a primeira aula prática;
- 6º e 7º aulas: trabalhados conceitos da reprodução dos fungos e confeccionados mapas mentais;

- 8º e 9º aulas: evidenciado o processo de fermentação e realizada a segunda aula prática;
- 10º e 11º aulas: realizada uma saída de campo em uma Unidade de Conservação Ambiental.
- 12º e 13º aulas: importância dos fungos para a sociedade, realizados seminários com os estudantes;
- 14º aula: aplicação do pós-questionário.

Cada aula teve duração de 45 minutos, tempo correspondente a uma aula de Biologia. Todas as aulas foram realizadas dentro do cronograma estabelecido nos horários de aula da escola, sem interferência sobre as aulas das demais disciplinas, com exceção da saída de campo. Pelo fato do deslocamento até a Unidade de Conservação, foi necessária a utilização de três aulas da disciplina de Educação Física para que houvesse tempo hábil para o deslocamento e a realização das trilhas.

Para realizar as análises das avaliações da sequência didática, foram utilizadas as informações contidas nos questionários, estes anônimos e semiestruturados, garantiram a expressão das ideias dos participantes e a condução orientada para os registros intencionais da pesquisa.

4.7 USO DE SERES HUMANOS

Os estudantes participaram da pesquisa de forma anônima, submetidos à metodologia prevista na sequência didática caracterizada no cotidiano escolar. Todos os participantes forneceram voluntariamente por escrito o documento de consentimento, quando maior de 18 anos, e/ou permissão parental quando menor de 18 anos. O mesmo foi fornecido para produção de fotos e imagens, resguardada a condição de que os rostos sejam desfocados de forma a evitar a identificação dos estudantes.

4.8 USOS DE SERES NÃO HUMANOS

4.8.1 USO DE FUNGOS

Para a realização das atividades práticas foi necessária a utilização de exemplares de fungos filamentosos (bolores), leveduras como *Saccharomyces cerevisiae*, cogumelos e orelhas de pau.

A observação dos bolores ocorreu por meio da presença em alimentos em processo de degradação trazido pelos alunos de suas casas, os fungos multicelulares foram observados e coletados exemplares no pátio da escola e em suas residências, os mesmos foram trazidos para a escola para observação e identificação de suas principais características e diferenças. Por esta razão, não havendo necessidade de emissão de autorização para coleta, uma vez que sua oferta ocorre dentro do próprio pátio do colégio onde o projeto será realizado, não oferecem risco de contaminação, contágio ou problemas de manipulação.

A levedura *Saccharomyces cerevisiae* foi observada por meio de fermentação, através do fermento de pão encontrado nos supermercados. Esta, por sua vez, não oferece risco de manipulação algum, sem apresentar nível de toxicidade.

Na aula de campo, em visita a uma Unidade de Conservação, foi realizada somente a observação de exemplares fúngicos, não havendo coleta de materiais, uma vez que, para a realização das atividades descritas, seriam necessárias autorizações pelos órgãos competentes no caso de coleta e transporte de material biológico; captura ou marcação de animais silvestres *in situ*; manutenção temporária de espécimes de fauna silvestre em cativeiro; recebimento e envio de material biológico ao exterior ou realização de pesquisa em unidade de conservação federal ou em cavidade natural subterrânea (CARDOSO, 2007).

4.9 BENEFÍCIOS

A presente pesquisa mediada pela aplicação de uma sequência didática contribui significativamente para evidenciar a importância de romper os paradigmas do ensino tradicional, desenvolvendo sujeitos críticos e autônomos capazes de compreender a dinâmica da vida, relacionando-a a ciência e à tecnologia. Isso contribui para uma aprendizagem significativa, capaz de realizar conexões com o seu conhecimento prévio e seu cotidiano, refletindo sobre as informações e compreendendo-as, em vez de memorizá-las.

Outro benefício identificado é a relação com a contextualização do conteúdo, os educandos apresentam as mesmas oportunidades de apropriação de informações relacionadas às suas vivências e saberes, onde eventualmente não estabelecem relações.

Além do mais, todo material e metodologia estão disponíveis para acesso e a consulta da comunidade escolar, oportunizando professores de outras unidades escolares a desenvolvê-lo.

4.10 RISCOS

As aulas teóricas e práticas foram realizadas em sala de aula, estas, envolvem atividades normais do cotidiano escolar com mínimo risco para os estudantes participantes. Os estudantes que participaram da saída de campo seguiram algumas diretrizes de segurança, tomando os cuidados necessários para evitar danos a si mesmos e a terceiros, levando em consideração o comportamento adequado à realização da saída de campo e as possíveis situações de riscos ou acidentes mais frequentes e a precauções a serem seguidas contra estes riscos.

4.11 CONDIÇÕES DE REALIZAÇÃO

Para a realização da saída de campo, os estudantes participantes da pesquisa seguiram algumas orientações baseadas em um Protocolo de Conduta e Segurança em aula de campo, conforme descritos nos itens abaixo.

4.11.1 Estado de Saúde

Os educandos que participaram da saída de campo estavam fisicamente aptos para agir em condições adversas, como: caminhadas longas, declives e aclives íngremes, exposição ao sol, chuva, poeira, frio ou calor extremo.

Os mesmos informaram qualquer condição médica, temporária ou permanente, que poderia afetar ou impedir sua capacidade na realização das atividades específicas da saída de campo, ou ainda, que necessitem de cuidados especiais, como hemofilia, diabetes, alergias, epilepsia, problemas cardíacos, etc. Informaram também se utilizavam medicamentos ou cuidados essenciais que poderiam vir a ser necessários durante a aula.

Os estudantes que participaram da saída de campo foram orientados a levar um kit básico de primeiros socorros, capaz de lidar com acidentes pequenos, como escoriações, bolhas, queimaduras pelo sol, picadas de insetos e reações alérgicas a plantas.

Cada estudante responsabilizou-se em levar seus remédios de uso contínuo ou específico. Os mesmos ainda foram orientados que é expressamente proibido o uso de bebidas alcoólicas e drogas tanto no ambiente escolar quando na saída de campo.

4.11.2 Vestuário e Equipamentos de Segurança

Para a realização da saída de campo, os estudantes utilizaram calça comprida e calçados confortáveis e de segurança, preferencialmente botas ou coturnos, além de chapéu ou boné e blusa de manga longa.

Dependendo das condições do clima, foi aconselhado o uso de jaqueta impermeável, agasalho para frio, luvas, gorro e ainda óculos com filtro para raios UV.

Deve-se sempre, mas de modo especial nestes casos, precaver-se contra insetos e queimaduras, através do uso de repelente e protetor solar.

4.11.3 Autorização de Proprietários

Antecipadamente a data prevista para saída de campo, a equipe certificou-se de ter autorização do órgão público responsável, ou seja, as autorizações foram solicitadas e obtidas no caso da entrada em parques e reservas ecológicas.

4.11.4 Trabalho em equipe

Geralmente as saídas de campo envolvem a participação de dezenas de alunos, ocorrendo à dispersão dos estudantes em uma área relativamente ampla. Para isso, os estudantes foram aconselhados a trabalhar em grupos ou acompanhados de um docente ou guia da saída de campo.

Os mesmos ainda foram orientados quanto à localização dos serviços de emergência, telefones de contato e residências mais próximas, impreterivelmente a identificação de possíveis abrigos na hipótese de mau tempo extremo.

4.12 SITUAÇÕES DE RISCO E PRECAUÇÕES

4.12.1 Em estradas

Em estradas rodoviárias, os estudantes atenderam com rigor, as instruções de segurança do professor e da empresa mantenedora.

Foi recomendado ao motorista que estacionasse o veículo do mesmo lado, e se possível antes do corte de estrada a ser visitado, a fim de proteger o grupo de alunos e docentes.

Os estudantes mantiveram-se na zona de acostamento podendo cruzar a pista apenas quando necessário, sempre evitando trechos em curva ou com pouca visibilidade.

4.12.2 Em corpos de água e embarcações

Em corpos de água, como rios e lagos, foram tomados os cuidados necessários contra riscos de afogamento. Nas saídas de campo, devem-se evitar local onde seja necessário nadar. Deste modo, não se deve atravessar lâminas de água de profundidade desconhecida ou em profundidade maior que a altura do abdômen. E ao atravessar cachoeiras e lajeados molhados, cuidado especial deve ser tomado com as pedras escorregadias.

4.12.3 Durante tempestades

Tempestades em locais abertos, como campos abertos ou picos isolados oferecem risco de queda de raios. Caso ocorra essa situação, os estudantes deveriam procurar abrigo em construções, veículos ou matas fechadas, permanecendo longe de árvores isoladas ou de objetos pontiagudos. Se caso não seja possível, recomendou-se acocorar-se junto aos pés, sem encostar as mãos no chão.

4.12.4 Calor intenso e insolação

A insolação é um possível acidente que pode ocorrer no organismo pela exposição prolongada ao calor, consequência do excesso de raios solares agindo diretamente no indivíduo. Os sintomas podem incluir pulso rápido, respiração fraca ou lenta, boca seca ou

sede intensa, cefaleia, sudorese anormal, câibras, náuseas, sensação de queima ou calafrios, tontura, turvação da vista e desmaio.

Se os estudantes apresentassem associações destes sintomas, seria levado imediatamente a sombra, em local fresco e arejado, mantendo-se em repouso com a cabeça em posição mais baixa que o corpo e beber água lentamente.

4.12.5 Água potável

Foi evitada a ingestão de água em fontes naturais, como córregos, lagos, rios, bicas e nascentes, as mesmas podem apresentar patógenos como bactérias, parasitas e vírus. Por este motivo, foi recomendado levar a própria água, em quantidade suficiente para durar o dia todo.

4.12.6 Plantas

É necessária a orientação dos estudantes quanto à ingestão de plantas. Não se deve ingerir cogumelos, folhas ou frutas desconhecidas, as mesmas podem apresentar-se como uma via de envenenamento.

É importante alertar contra plantas com espinhos, alguns podem apresentar substâncias irritantes, como urtigas, podendo provocar alergias, com coceira, vermelhidão e inchaço. Se eventualmente ocorresse o contato com essas plantas deve-se evitar coçar a área afetada ou tocar outras áreas do corpo, para que não ocorra a disseminação da irritação.

4.12.7 Animais

É extremamente necessário o cuidado com locais previsíveis de serem habitados por animais peçonhentos ou passíveis de gerar ferimento ou irritação da pele, como aranhas, lacraias, insetos, cobras e escorpiões. Foi recomendado uma atenção maior para as mãos e os pés, evitar o contato com frestas e reentrâncias de rochas.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 PERFIL SÓCIO-EDUCACIONAL DOS PARTICIPANTES

Antes da aplicação e execução das atividades propostas na sequência didática, é relevante conhecer o estudante com quem se desenvolveu o estudo, a fim de relacionar a composição de fatores que permitiram o seu desenvolvimento.

Desta forma, os 15 estudantes regularmente matriculados na turma do primeiro ano 01 (turma 1A), turno vespertino do Ensino Médio da Escola de Educação Básica Hélio Lentz Puerta situada no município Bom Jesus, na região Oeste de Santa Catarina, responderam algumas perguntas que serão analisadas abaixo. Estas perguntas foram disponibilizadas juntamente com o pré-questionário e também respondidas individualmente sem consulta a qualquer material de apoio.

Declararam-se, no momento inicial da pesquisa, 20% (n=3) como sendo estudantes exclusivamente concluintes dos estudos básicos; 0% (n=0) desenvolvendo estágio remunerado; 7% (n=1) empregado com registro em carteira de trabalho; 7% (n=1) exercendo trabalho autônomo; 13% (n=2) concluintes do ensino médio com objetivo de ingressar no mundo do trabalho e 53% (n=8) concluintes do ensino básico com objetivo de finalizar os estudos e prosseguir em um curso superior (Figura 2).

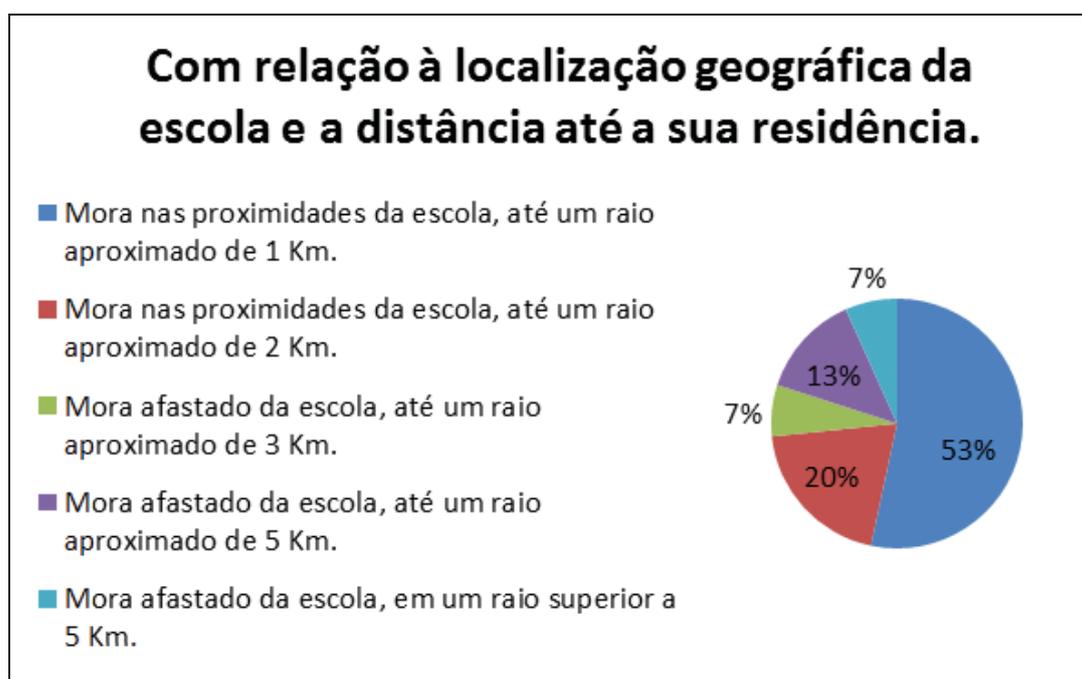
FIGURA 2 - ITEM IV DO QUESTIONÁRIO SÓCIO EDUCACIONAL.



FONTE: O autor (2021).

Considerando a localização geográfica da escola e a distância até a residência dos estudantes, observa-se que 53% (n=8) residem nas proximidades da escola, num raio de até 1km; 20% (n=3) residem num raio de até 2km da escola; 7% (n=1) reside num raio de até 3km; 13% (n=2) residem num raio de até 5km da escola e 7% (n=1) residem afastados da escola, num raio superior a 5km (Figura 3).

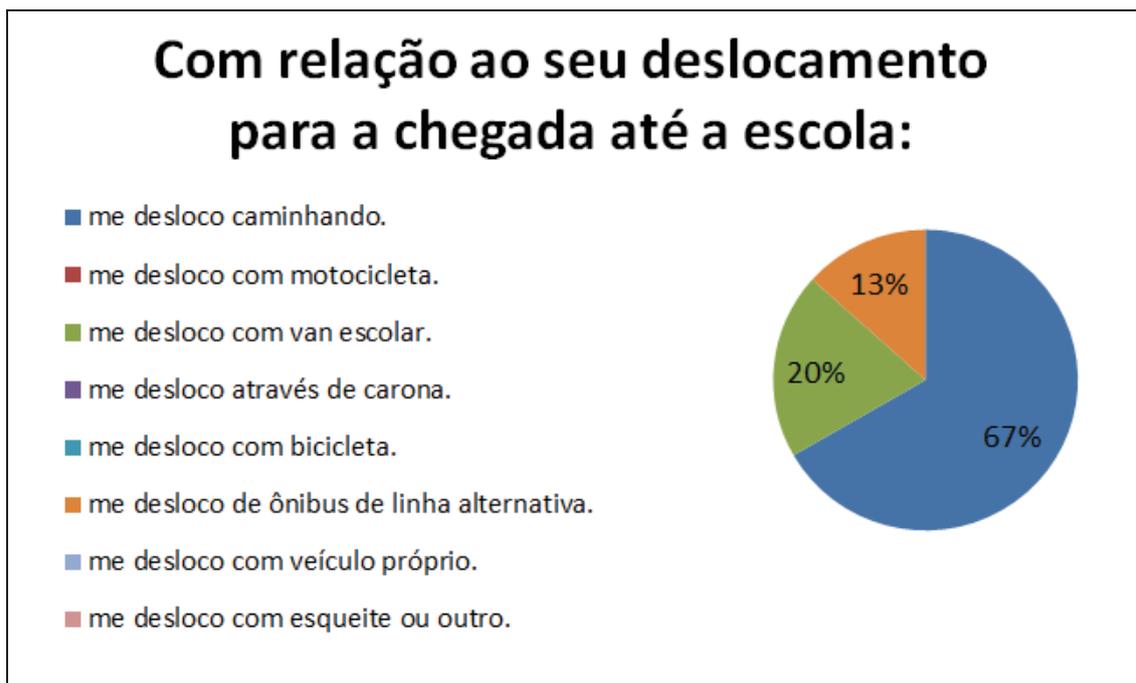
FIGURA 3 - ITEM V DO QUESTIONÁRIO SÓCIO EDUCACIONAL.



FONTE: O autor (2021).

Com relação ao deslocamento do estudante na chegada à escola e saída até sua residência, evidencia-se que 67% (n=10) deslocam-se caminhando; 20% (n=3) deslocam-se através de van escolar e 13% (n=2) deslocam-se por meio de ônibus de linha alternativa (Figura 4).

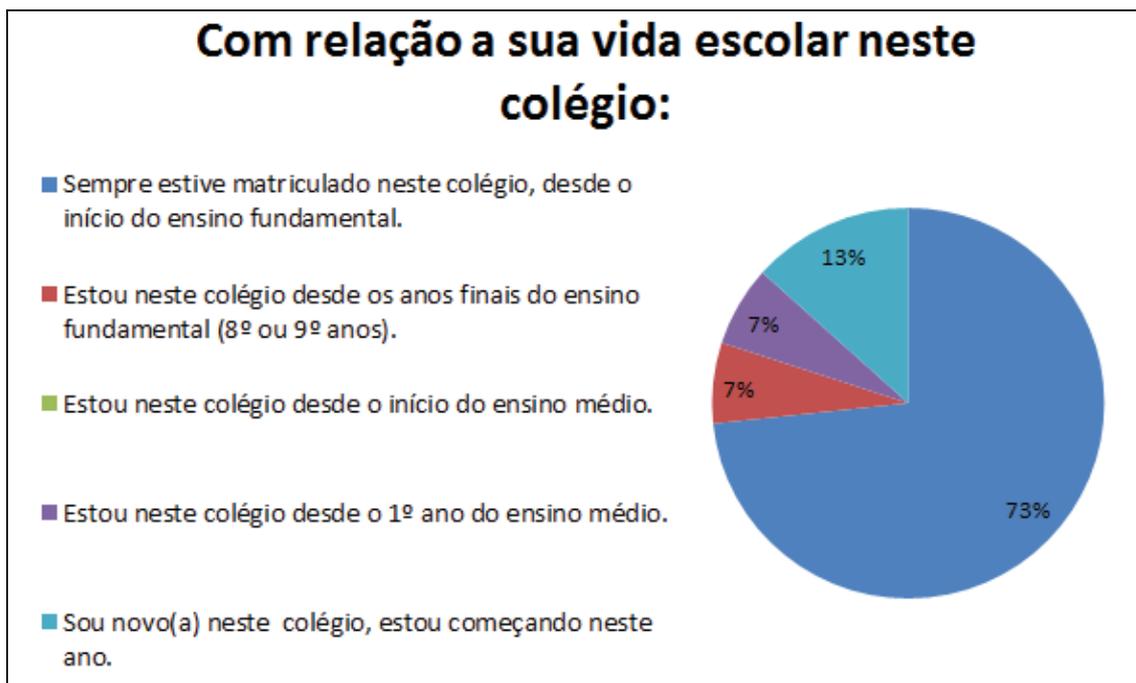
FIGURA 4- ITEM VI E VII DO QUESTIONÁRIO SÓCIO EDUCACIONAL.



FONTE: O autor (2021).

Com relação à vida escolar do estudante, foram questionados quanto ao período que estão matriculados na escola, sendo que 73% (n=11) sempre estiveram matriculados nesta escola, desde o início do ensino fundamental; 7% (n=1) está nesta escola desde os anos finais do ensino fundamental; 7% (n=1) está nesta escola desde o primeiro ano do ensino médio e 13% (n=2) são novos desta escola (Figura 5).

FIGURA 5- ITEM VIII DO QUESTIONÁRIO SÓCIO EDUCACIONAL.

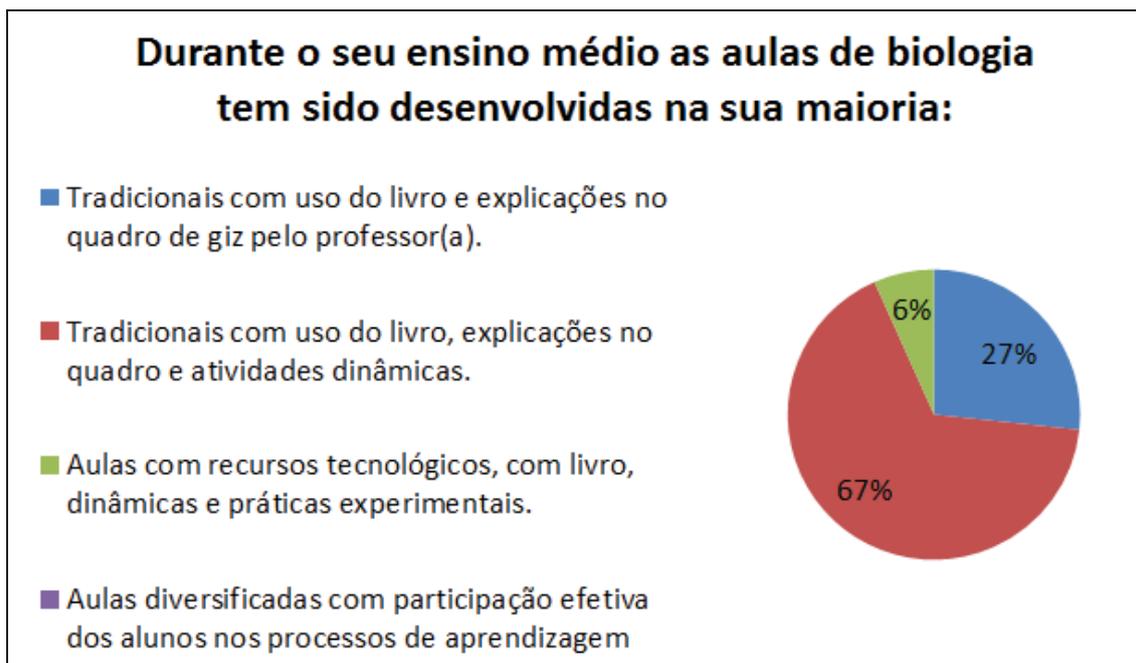


FONTE: O autor (2021).

Buscando verificar como o ensino de Biologia tem sido desenvolvido no ensino médio, os estudantes foram questionados quanto à participação em aulas tradicionais ou diversificadas. Sendo que, 27% (n=4) sinalizaram aulas tradicionais com uso do livro e explicação no quadro de giz pelo professor (a); 67% (n=10) julgaram as aulas como tradicionais com uso do livro, explicação no quadro e atividades dinâmicas e 6% (n=1) marcaram as aulas com recursos tecnológicos, com livro, dinâmicas e práticas experimentais (Figura 6).

Neste cenário, é possível perceber a falta de atividades práticas que despertem o interesse dos estudantes, corroborando com Soares e Baiotto (2015), em que evidenciam a importância de aulas práticas na disciplina de Biologia, pois estas se tornam essenciais ao enriquecerem o conhecimento teórico, proporcionando uma maior compreensão de determinados conceitos (OLIVEIRA, 2017).

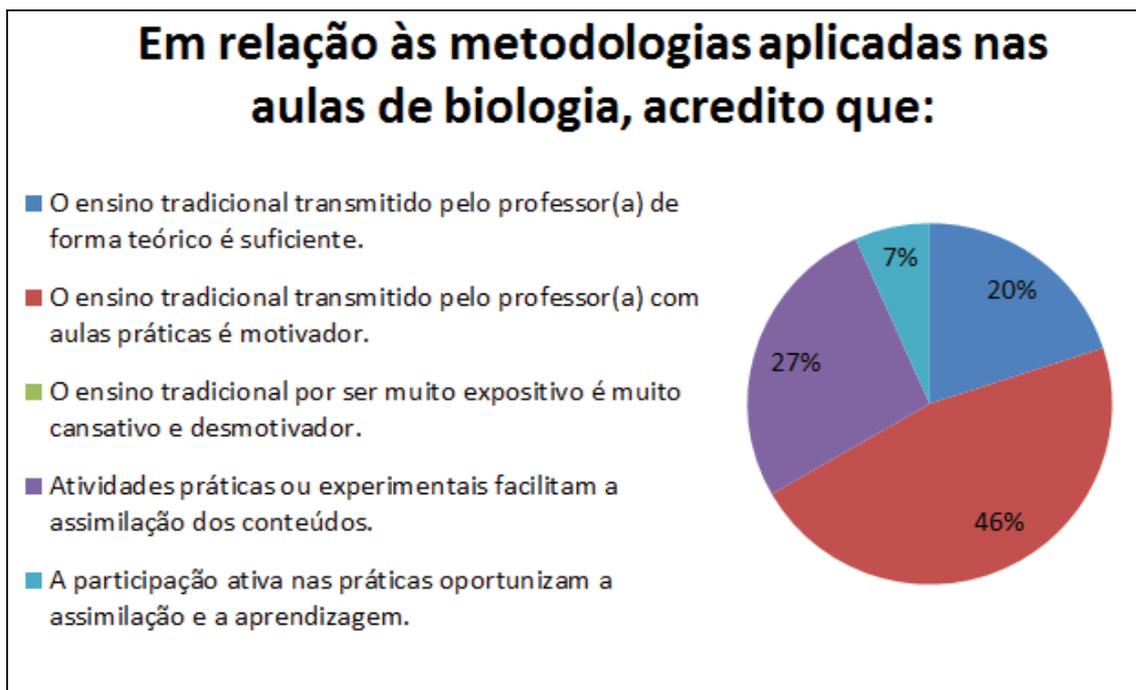
FIGURA 6- ITEM A DO QUESTIONÁRIO SÓCIO EDUCACIONAL.



FONTE: O autor (2021).

Os estudantes foram questionados também, em relação às metodologias aplicadas nas aulas de Biologia. Uma porcentagem de 20% (n=3) acredita que o ensino tradicional transmitido pelo professor (a) de forma teórica é suficiente; 46% (n=7) acreditam que o ensino tradicional transmitido pelo professor (a) com aulas práticas é motivador; 27% (n=4) acreditam que o ensino tradicional por ser muito expositivo é muito cansativo e desmotivador e 7% (n=1) acreditam que a participação ativa nas práticas oportunizam a assimilação e a aprendizagem (Figura 7).

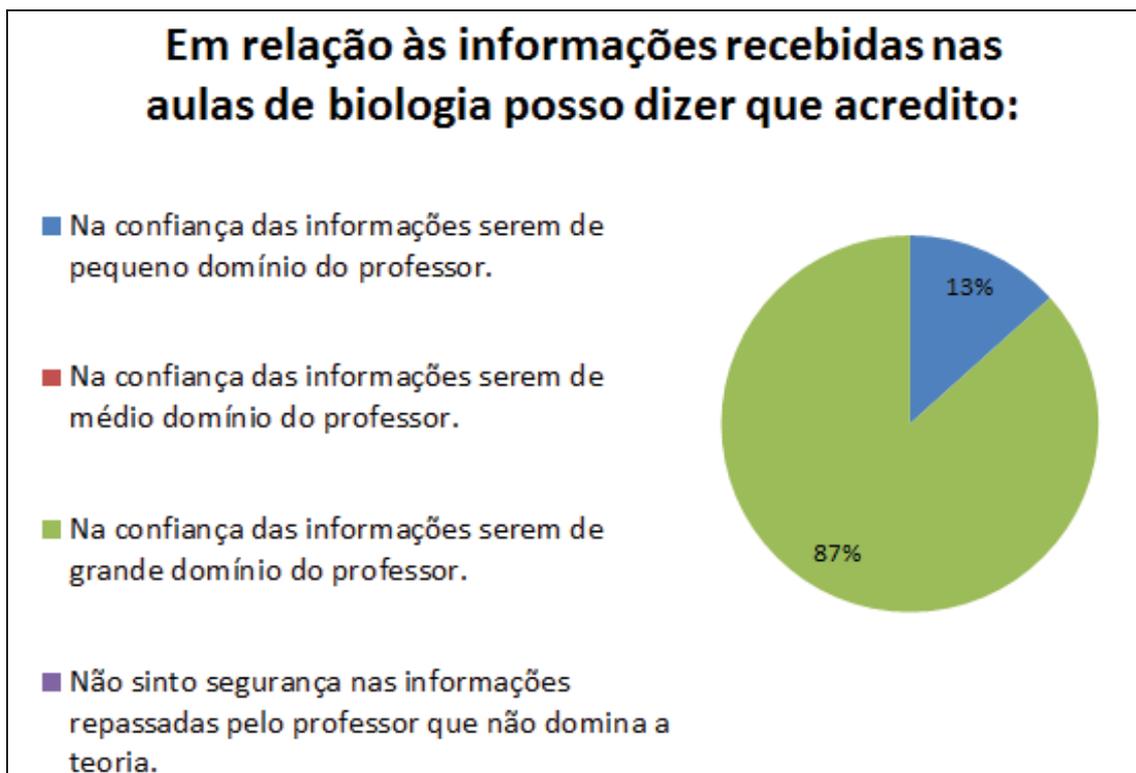
FIGURA 7- ITEM B DO QUESTIONÁRIO SÓCIO EDUCACIONAL.



FONTE: O autor (2021).

Considerando-se as informações recebidas nas aulas de Biologia, os estudantes acreditam, no percentual de 13 % (n=2), na confiança das informações serem de pequeno domínio do professor e 87% (n=13) na confiança de grande domínio do professor (Figura 8).

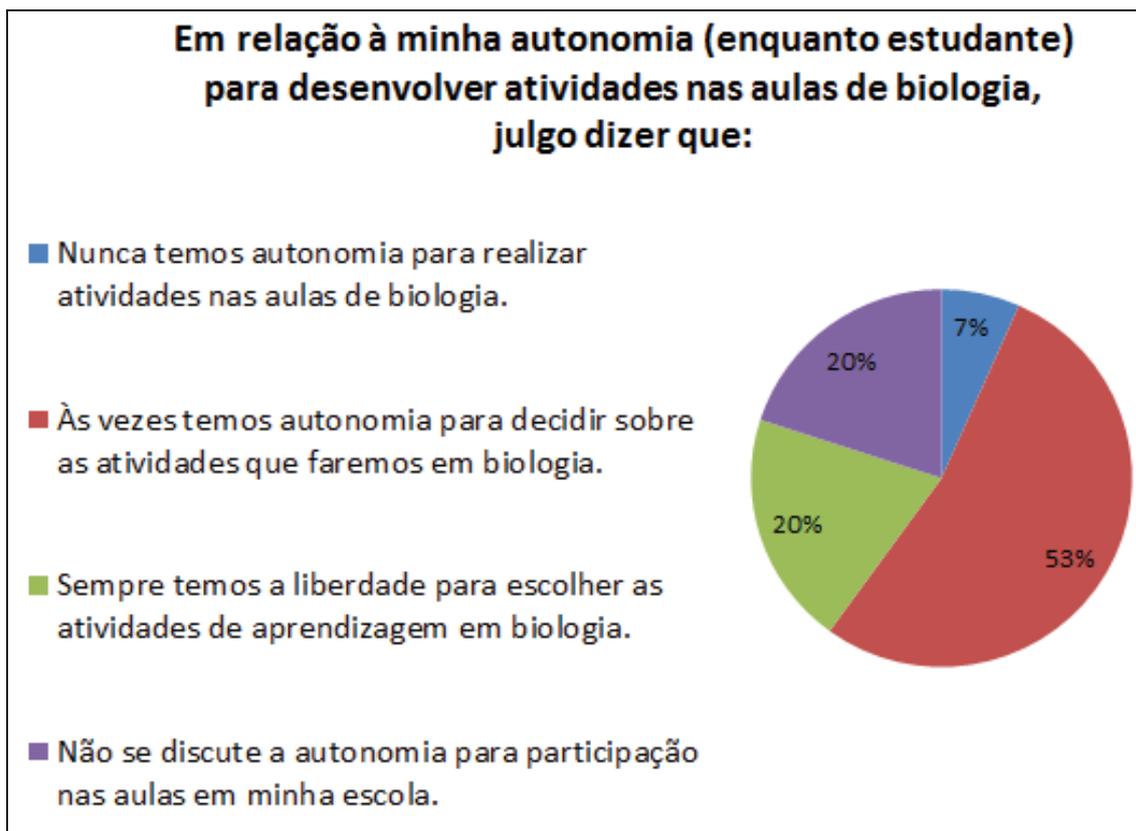
FIGURA 8 – ITEM C DO QUESTIONÁRIO SÓCIO EDUCACIONAL.



FONTE: O autor (2021).

Relacionado à autonomia acadêmica no desenvolvimento de atividades nas aulas de Biologia, os estudantes julgaram em 7% (n=1) que nunca tiveram autonomia para realizar atividades nas aulas de Biologia; 53% (n=8) afirmam que às vezes possuem autonomia sobre as atividades; 20% (n=3) sempre possuem autonomia na escolha das atividades de aprendizagem e 20% (n=3) afirmam que não há discussões a respeito da autonomia para a participação nas aulas (Figura 9).

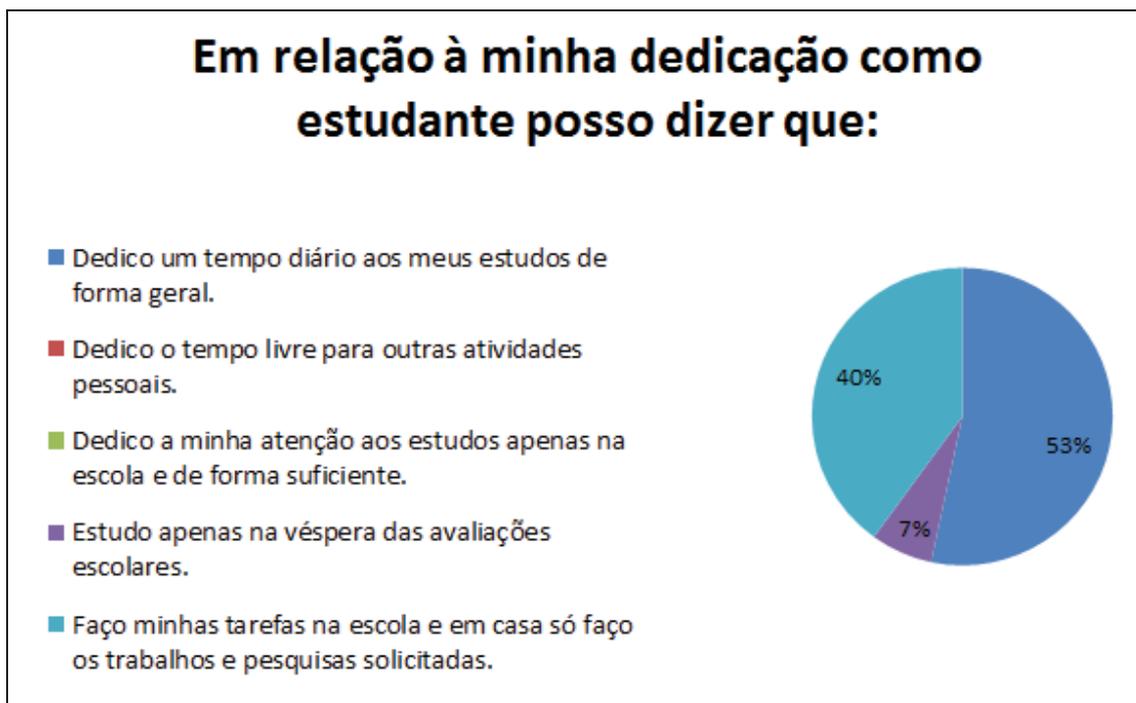
FIGURA 9 – ITEM D DO QUESTIONÁRIO SÓCIO EDUCACIONAL



FONTE: O autor (2021).

Quanto à dedicação acadêmica, 53% (n=8) dos estudantes dedicam um tempo diário aos estudos; 7% (n=1) estudam apenas na véspera das avaliações e 40% (n=6) realizam as tarefas na escola e em casa só fazem trabalhos e pesquisas solicitadas (Figura 10).

FIGURA 10 – ITEM E DO QUESTIONÁRIO SÓCIO EDUCACIONAL



FONTE: O autor (2021).

Considerando-se os recursos de pesquisa disponíveis aos estudantes, 27% (n=4) utilizam o livro didático público fornecido pelo governo federal, mediante prévia escolha docente para realização de estudos e atividades e 73% (n=11) utiliza a rede mundial dos aplicativos do próprio aparelho de telefonia celular (Figura 11).

FIGURA 11 - ITEM F DO QUESTIONÁRIO SÓCIO EDUCACIONAL



FONTE: O autor (2021).

5.2 APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A presente sequência didática referente aos Fungos foi destinada aos 15 alunos da turma do primeiro ano 01 (turma 1A), turno vespertino do Ensino Médio da Escola de Educação Básica Hélio Lentz Puerta situada no município Bom Jesus, na região Oeste de Santa Catarina.

Os estudantes realizaram a coleta dos exemplares fúngicos e executaram as atividades práticas. As atividades implicaram em aulas teóricas e práticas e uma saída de campo, realizada em uma Unidade de Conservação Ambiental. No decorrer das aulas teóricas, houve uma série de aulas práticas onde os alunos puderam realizar experimentos para observar exemplares de fungos microscópicos e multicelulares.

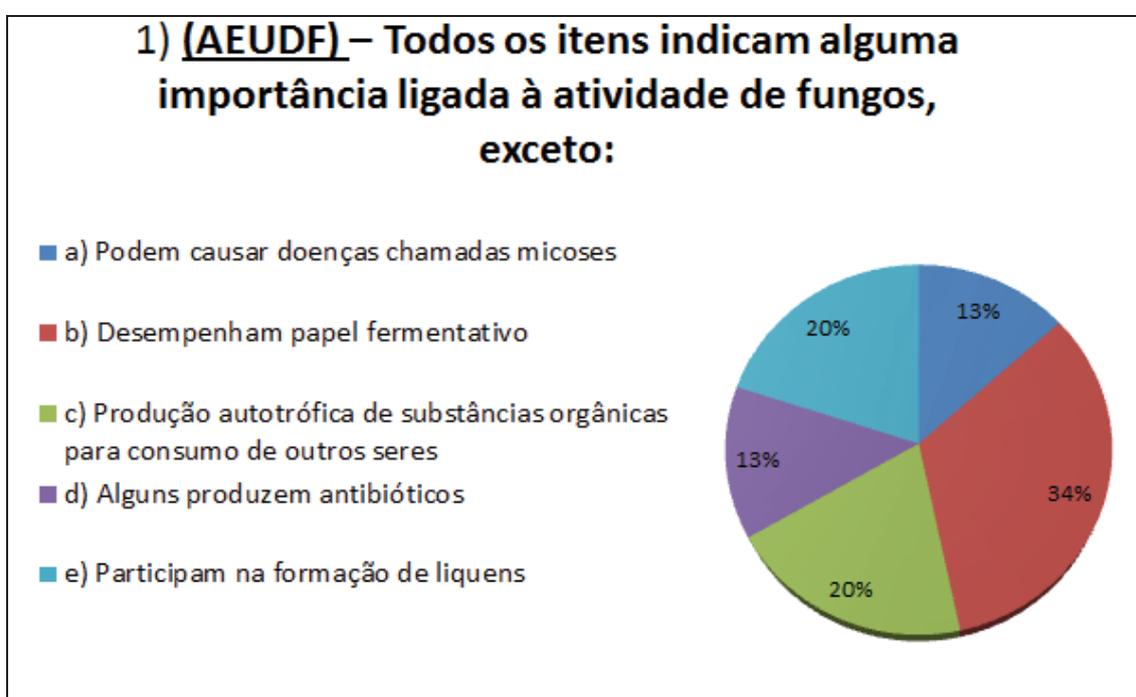
Para enfatizar a potencialidade pedagógica do ensino pautado em uma sequência didática, se faz necessário a realização de um diagnóstico para estabelecer a relação adequada entre o que os alunos sabem sobre o que lhes será ensinado (CABRAL, 2017). Para isso, os estudantes receberam um questionário prévio e responderam algumas perguntas a respeito dos Fungos (APÊNDICE I).

5.2.1 Primeira Aula

Na primeira aula houve a aplicação dos pré-questionários, os estudantes responderam algumas perguntas sem contar com qualquer material de apoio, somente considerando seus conhecimentos prévios referentes ao conteúdo sobre fungos.

A primeira pergunta do pré-questionário objetivava analisar a importância da atividade fúngica, onde os estudantes deveriam indicar qual atividade não é realizada por eles. Destas, é possível observar que 20,0% (n=3) marcaram a alternativa correta (alternativa c), e 80,0% (n=12) marcaram as alternativas incorretas representada na Figura 12.

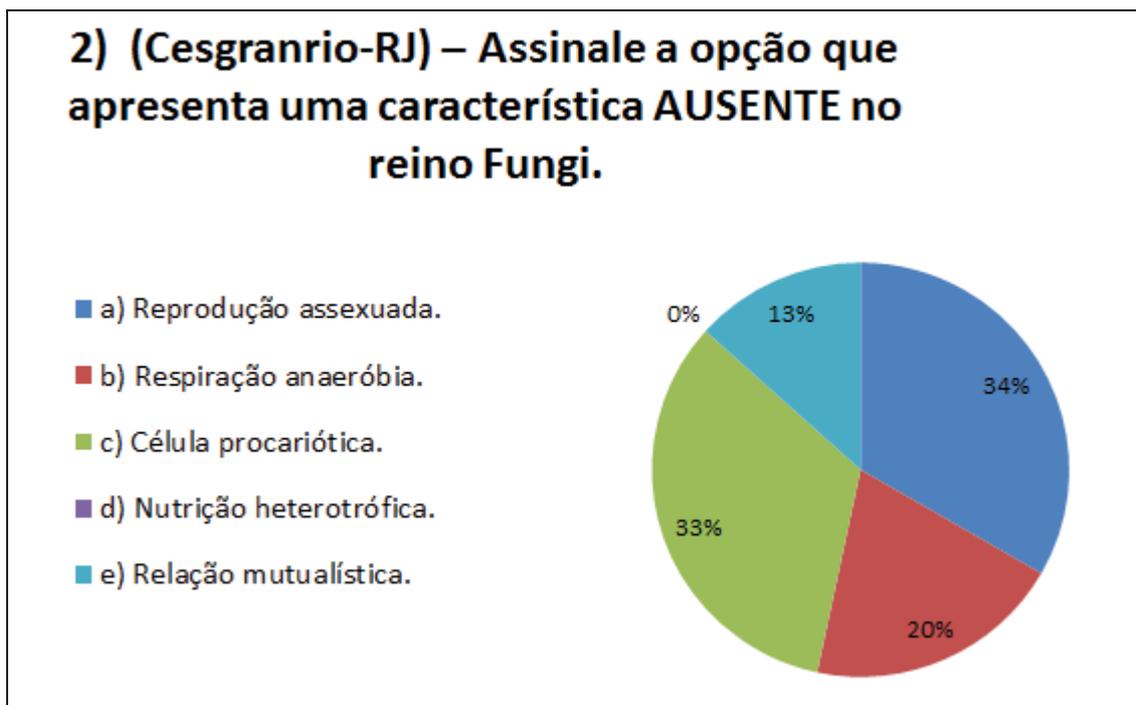
FIGURA 12 – PRIMEIRA PERGUNTA DO PRÉ-QUESTIONÁRIO.



FONTE: O autor (2021).

Na segunda pergunta os estudantes deveriam analisar uma característica ausente no reino Fungi. Sendo que 33,0% (n=5) marcaram a alternativa correta (alternativa c) e 67,0% (n=10) marcaram as alternativas incorretas, como consta na Figura 13.

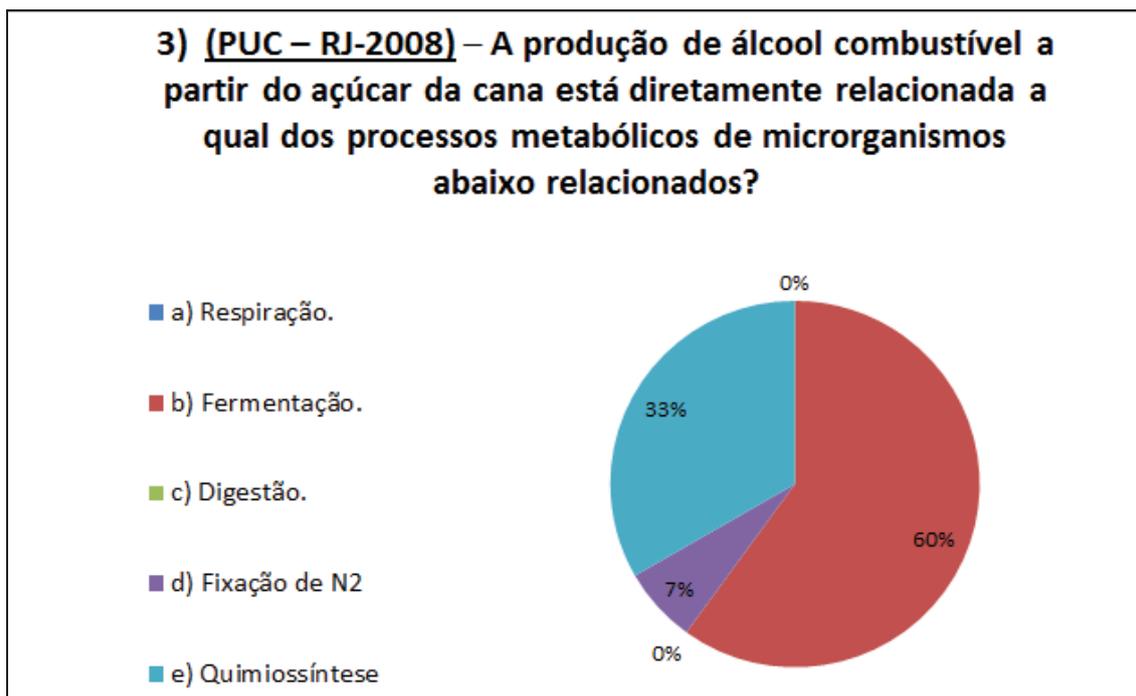
FIGURA 13 – SEGUNDA PERGUNTA DO PRÉ-QUESTIONÁRIO.



FONTE: O autor (2021).

Quanto aos processos metabólicos dos fungos, os estudantes deveriam assinalar a alternativa que indicava qual processo é responsável pela produção de álcool, combustível a partir do açúcar da cana. É possível observar que 60,0% (n=9) marcaram a opção correta (alternativa b) e 40,0% (n=6) marcaram alternativas incorretas, como consta a Figura 14.

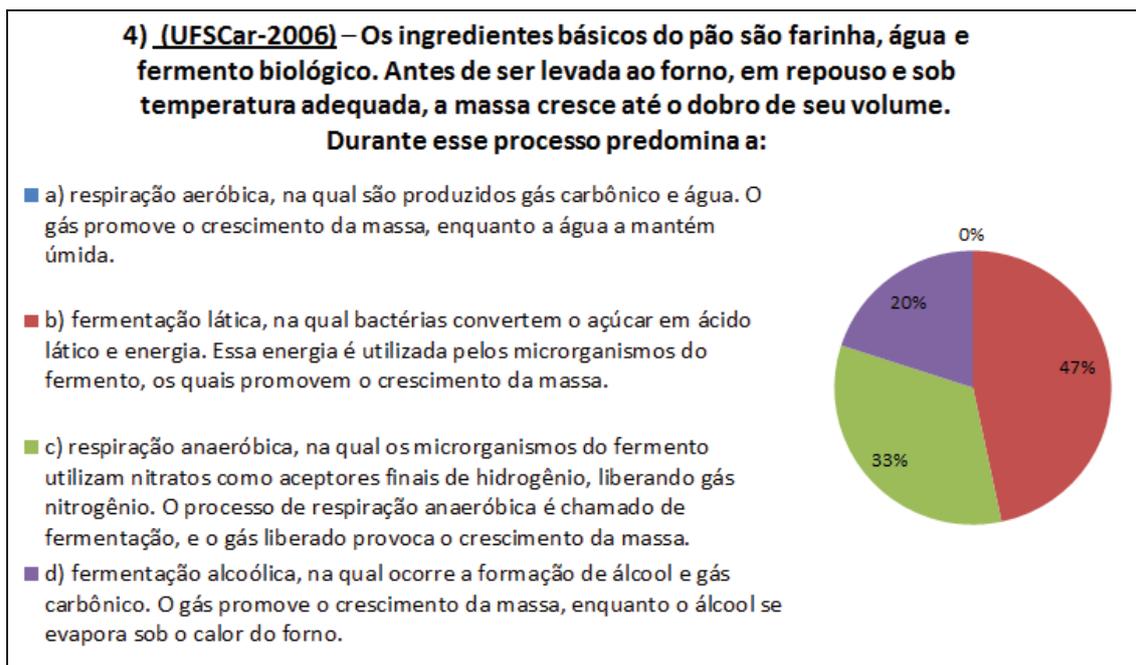
FIGURA 14 – TERCEIRA PERGUNTA DO PRÉ-QUESTIONÁRIO.



FONTE: O autor (2021).

Na quarta pergunta, os estudantes foram instigados a analisar alguns ingredientes básicos do pão: farinha, água e fermento biológico. Onde deveriam assinalar qual processo era responsável pelo crescimento da massa. Sendo que conforme, 20,0% (n=3) assinalaram a alternativa correta (alternativa d), 80,0% (n=12) assinalaram alternativas incorretas conforme Figura 15.

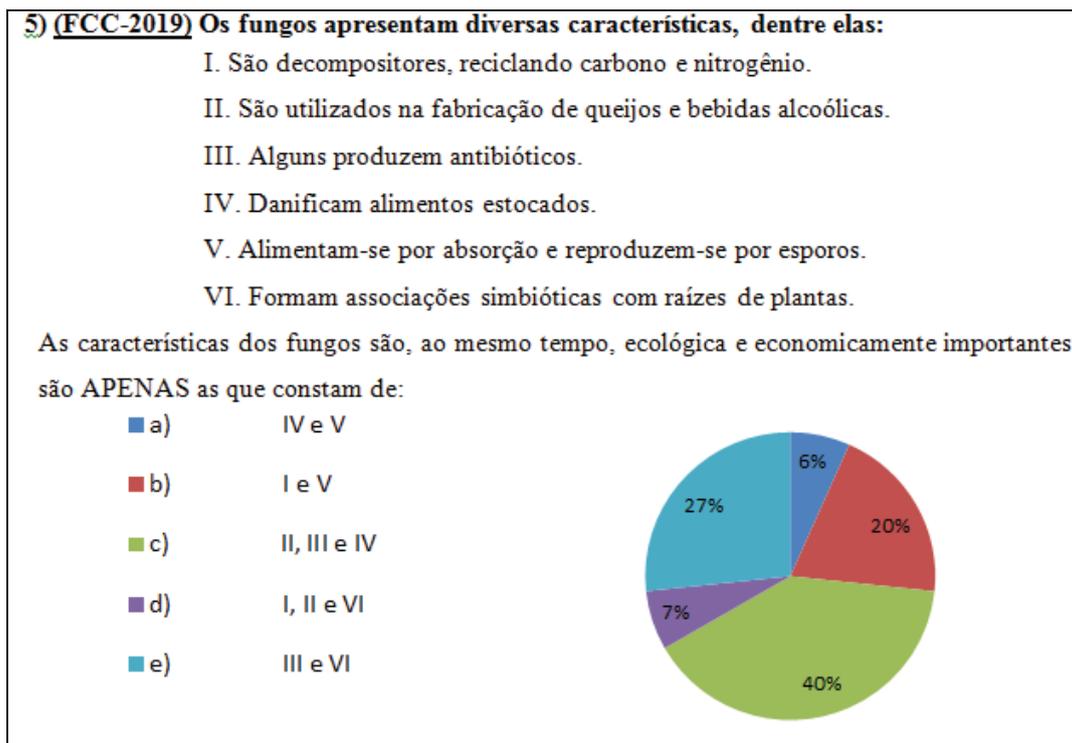
FIGURA 15 – QUARTA PERGUNTA DO PRÉ-QUESTIONÁRIO.



FONTE: O autor (2021).

Analisando algumas características dos fungos, os estudantes deveriam assinalar a alternativa que contemplasse as afirmativas contendo características ecológicas e econômicas ao mesmo tempo. Nesta pergunta, 27,0% (n=4) assinalaram a alternativa correta (alternativa e) e 73,0% (n=11) assinalaram alternativas incorretas, conforme a Figura 16.

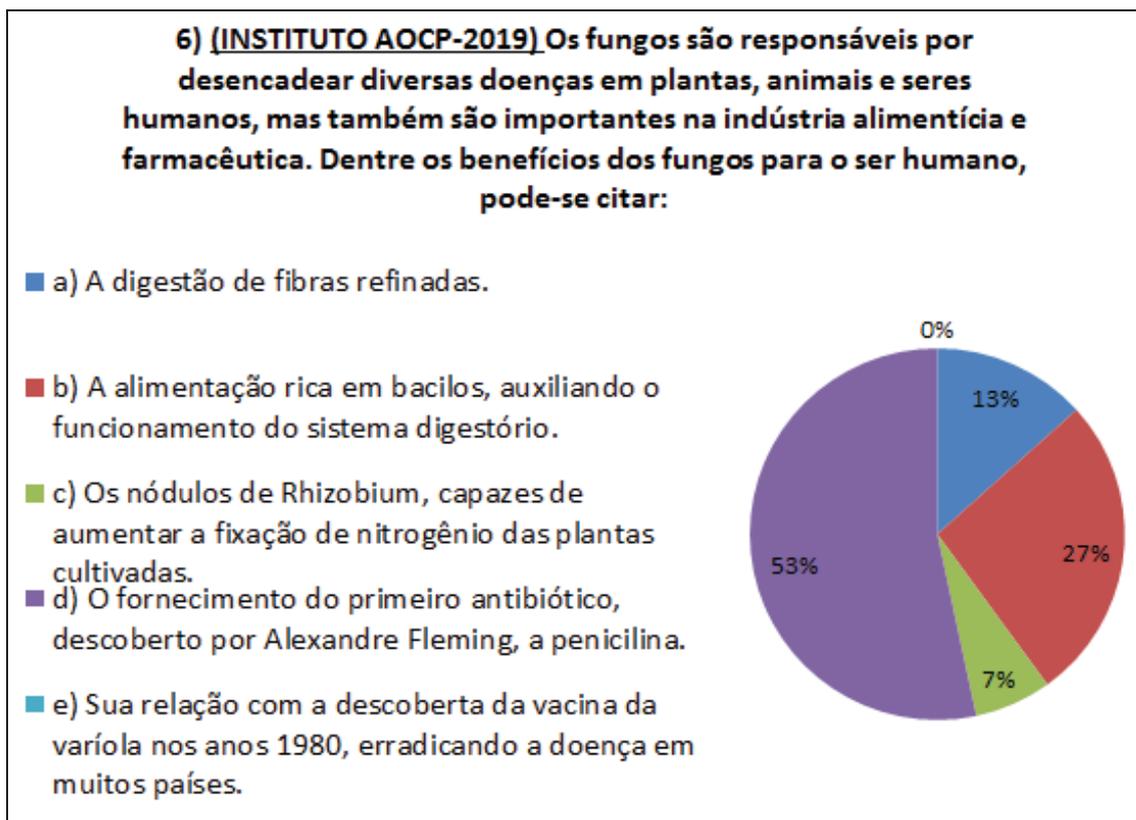
FIGURA 16- QUINTA PERGUNTA DO PRÉ-QUESTIONÁRIO.



FONTE: O autor (2021).

No que se refere aos benefícios provenientes da utilização dos fungos na indústria alimentícia e farmacêutica, os estudantes deveriam assinalar quais deles proporcionam vantagens aos seres humanos. Observar-se que 53,0% (n=8) assinalaram a alternativa correta (alternativa d) e 47,0 % (n=7) assinalaram alternativas incorretas (Figura 17).

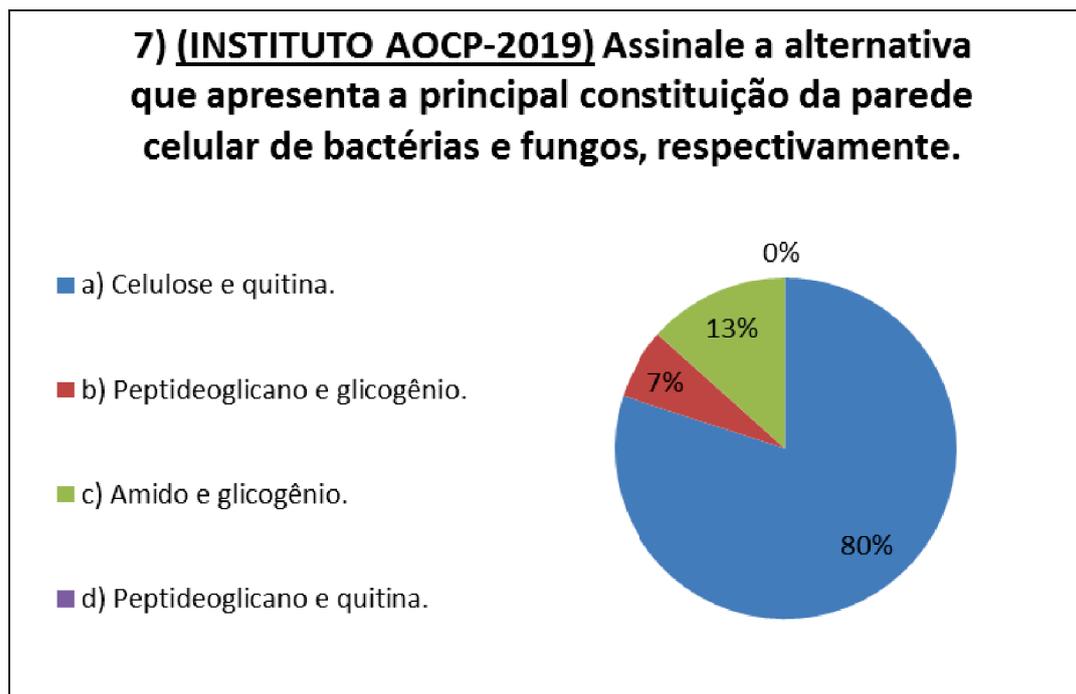
FIGURA 17 – SEXTA PERGUNTA DO PRÉ-QUESTIONÁRIO.



FONTE: O autor (2021).

Baseado na constituição celular dos fungos, os estudantes deveriam assinalar quais substâncias formam a parede celular de bactérias e fungos respectivamente. Percebe-se que 0,0% (n=0) assinalaram a alternativa correta (alternativa d) e 100,0% (n=15) assinalaram alternativas incorretas, conforme Figura 18.

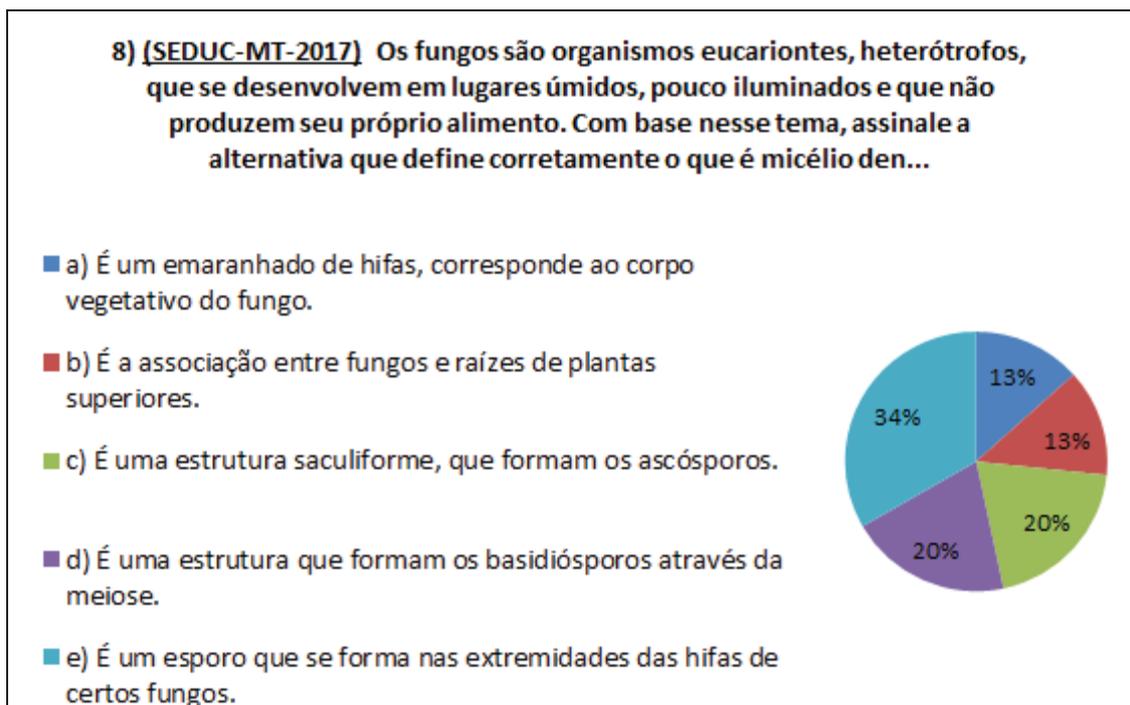
FIGURA 18 – SÉTIMA PERGUNTA DO PRÉ-QUESTIONÁRIO.



FONTE: O autor (2021).

A oitava pergunta era baseada na estrutura corporal fúngica, o micélio. Os estudantes deveriam assinalar qual era sua constituição, percebe-se que 13,0% (n=2) assinalaram a alternativa correta (alternativa a) e 87,0% (n=13) assinalaram alternativas incorretas verificado na Figura 19.

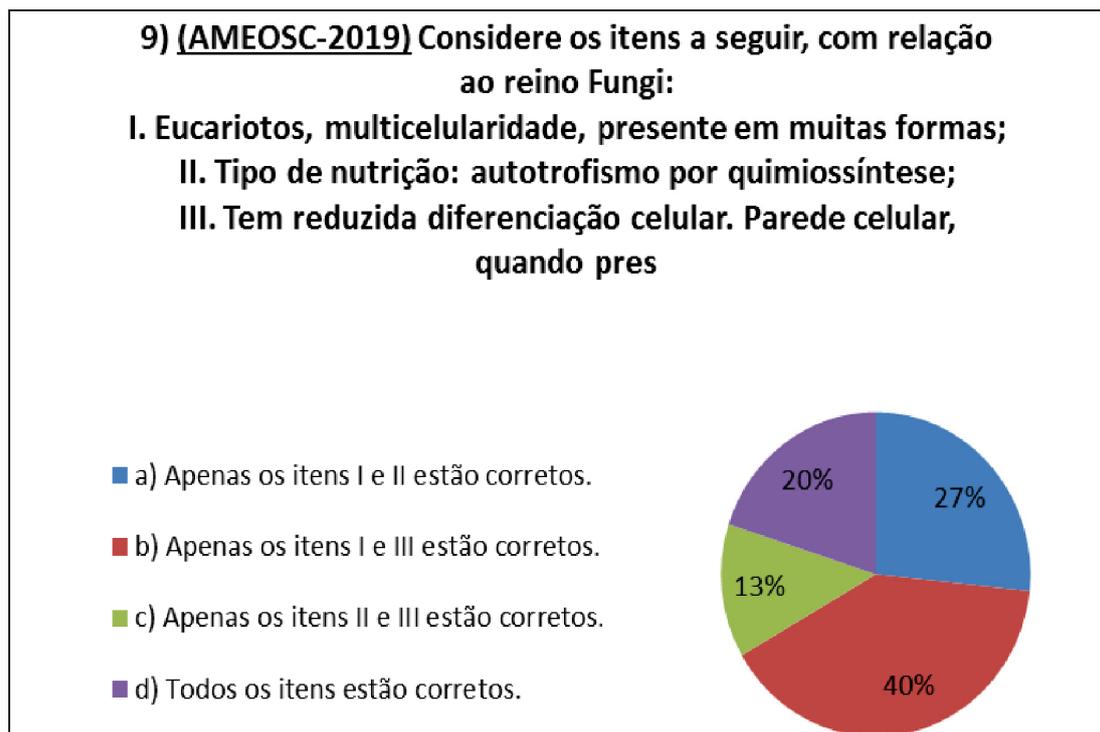
FIGURA 19 – OITAVA PERGUNTA DO PRÉ-QUESTIONÁRIO.



FONTE: O autor (2021).

Na nona pergunta os estudantes deveriam assinalar as afirmativas contendo características presentes nos fungos, onde 40,0% (n=6) assinalaram a alternativa correta (alternativa b) e 60,0% (n=9) assinalaram a alternativa incorreta, conforme Figura 20.

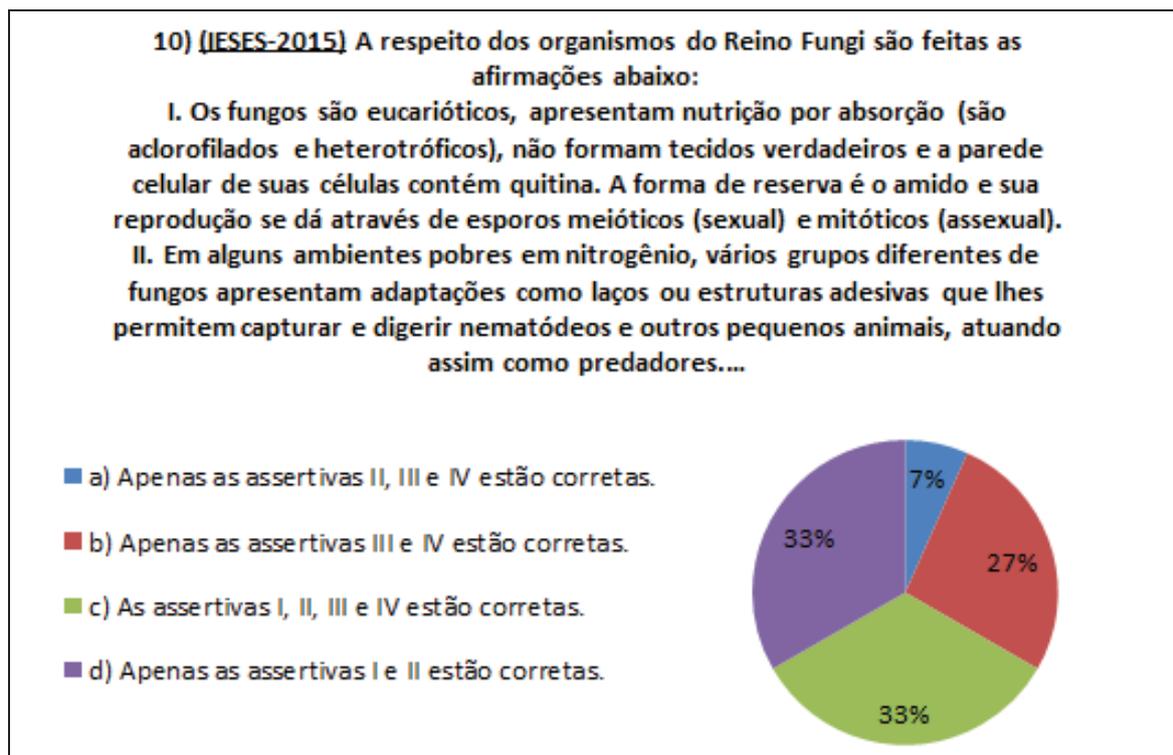
FIGURA 20 – NONA PERGUNTA DO PRÉ-QUESTIONÁRIO.



FONTE: O autor (2021).

Por fim, na última pergunta, os estudantes analisaram algumas afirmativas relacionadas às características e classificações dos fungos, observa-se que apenas 7% (n=1) assinalou a alternativa correta (alternativa a) e 93,0% (n=14) assinalaram alternativas incorretas, baseado na Figura 21.

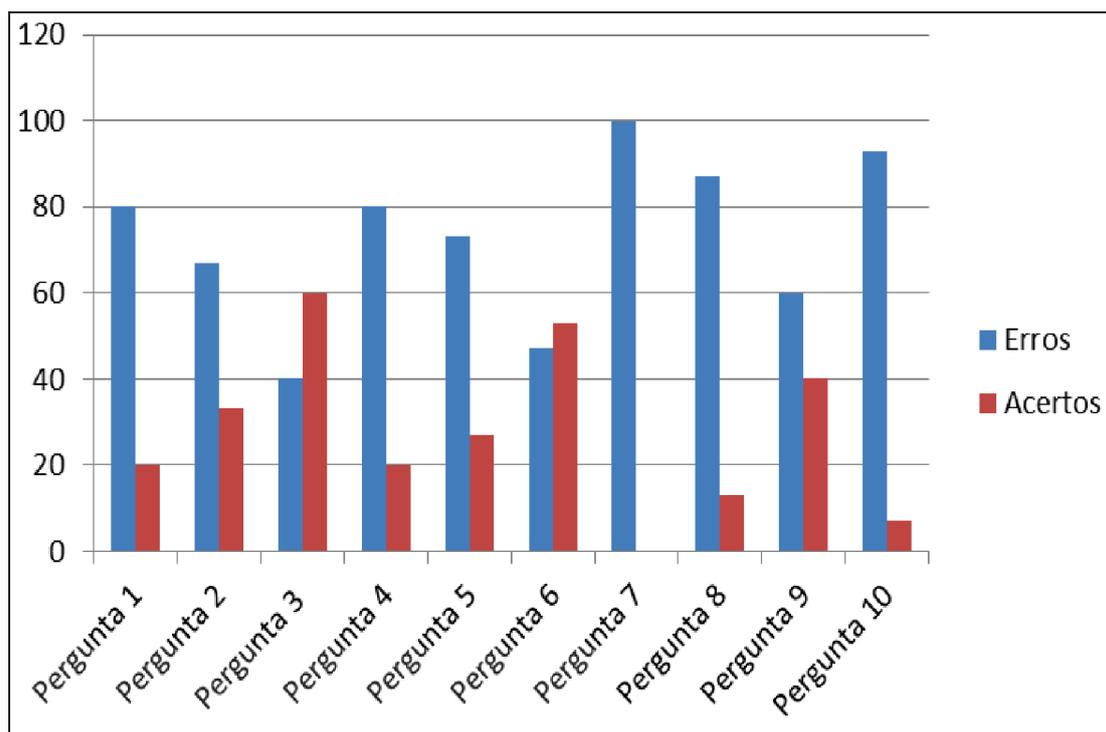
FIGURA 21 – DÉCIMA PERGUNTA DO PRÉ-QUESTIONÁRIO.



FONTE: O autor (2021).

Em linhas gerais, é possível observar que todas as perguntas, 1, 2, 4, 5, 7, 8, 9 e 10 do pré-questionário, relacionadas aos processos de respiração, fermentação, simbiose e a utilização dos fungos como fármacos e na indústria, foram as que tiveram maior porcentagem de erro. O que corrobora com os estudos de BEZERRA *et al.* (2017), onde afirmam, que apesar da vasta presença dos fungos no cotidiano da humanidade, estes, vêm sendo abordados de forma superficial e insatisfatória na Educação Básica, havendo predomínio de assuntos estritamente relacionados à sua reprodução, morfologia e classificação, não associando a importância ecológica dos Fungos, como demonstrado na Figura 22.

FIGURA 22 – ANÁLISE DO PRÉ-QUESTIONÁRIO.



FONTE: O autor (2021).

5.2.2 Segunda e Terceira Aulas

Na segunda e terceira aula, os estudantes realizaram algumas atividades referentes às características gerais, evolução e classificação dos fungos. No primeiro momento, caracterizado como observação, os estudantes analisaram diversas imagens de pães, massas de pizza, cogumelos, alimentos em decomposição, fermento biológico, queijos, remédios, entre outros. As imagens foram apresentadas no projetor através do aplicativo Padlet, um mural virtual e as seguintes problemáticas foram apresentadas: *“O que as imagens possuem em comum? O que está presente em todas as imagens?”*

No segundo momento, os estudantes foram organizados em grupos e elaboraram hipóteses para responder à problemática, transpondo estas, em locais específicos indicados no Padlet, como mostra a Figura 23 abaixo:

considerações. Sendo, nesta discussão, enfatizado o conhecimento prévio dos estudantes, buscando evidenciar o que já conheciam a respeito desses seres.

Nesta primeira atividade, foi possível perceber o quanto é falho o conhecimento da diversidade fúngica por parte dos estudantes, sendo observada nas hipóteses elaboradas por eles a não distinção entre fungos e bactérias.

Outra grande dificuldade apresentada por parte dos estudantes foi realizar as atividades propostas baseadas na metodologia investigativa. O ensino por investigação visa centralizar e destacar o aluno no processo de ensino e aprendizagem, onde o docente promove as indagações e os orienta no percurso, sem perder autoridade (SOLINO, FERRAZ e SASSERON, 2015). O objetivo é a liberdade intelectual dos estudantes nesse processo, ao passo que, ao buscarem solucionar o problema também irão desenvolver habilidades próximas à cultura científica, propondo uma explicação baseada em evidências (TRIVELATO e TONIDANDEL, 2015; SOLINO, FERRAZ e SASSERON, 2015).

Essa dificuldade foi justamente atrelada a essa nova maneira de abordar o conteúdo, os estudantes estavam habituados ao ensino definido como tradicional caracterizando-se por aulas teóricas, com conteúdos focando o produto final das atividades científicas. Eram colocados em evidência somente os aspectos positivos, sem jamais questionar a utilização do conhecimento científico, tão pouco privilegiada a compreensão do processo de construção desse conhecimento, pois eram utilizadas sequências de experimentos, de reprodução e observação (BRASÍLIA, 2006).

Ao colocar o estudante no centro do processo de ensino-aprendizagem, percebeu-se uma resistência a metodologia, principalmente na etapa de formulação de hipóteses, pois é necessário que o estudante torne-se ativo, que analise a problemática e, baseada em seu conhecimento, tente resolvê-la. Desta forma, nesta primeira atividade, foi necessária uma orientação específica do professor, para que as etapas pudessem ser concluídas.

5.2.3 Quarta e Quinta Aulas

A quarta e quinta aulas foram baseadas na estrutura corporal fúngica. Anteriormente à aula, foi orientado que os estudantes coletassem exemplares fúngicos presentes em suas residências e no pátio da escola. Todas as amostras coletadas foram organizadas para melhor visualização e identificação conforme Figura 24 abaixo:

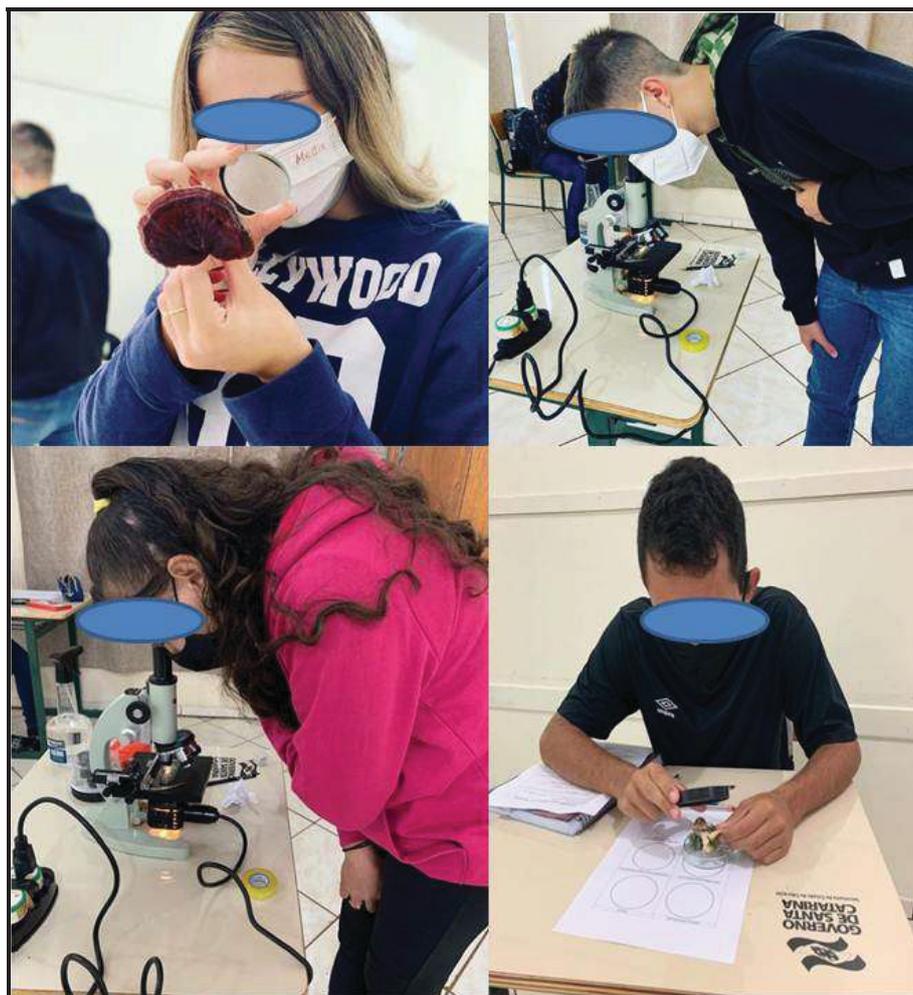
FIGURA 24- EXEMPLARES FÚNGICOS COLETADOS PELOS ESTUDANTES.



FONTE: O autor (2021).

A fim de orientar as observações e verificar o quanto conhecem a respeito da estrutura corporal dos fungos, os estudantes receberam um roteiro (APÊNDICE VI). O presente roteiro foi organizado em três momentos, o primeiro momento foi referente à observação e problematização, na observação, os estudantes tiveram autonomia para manusear e observar os exemplares a olho nu e com o auxílio de lupas. Conforme a análise ocorria, o professor instigava a curiosidade dos estudantes quanto à formação dessas estruturas. Após essa observação, foram montadas lâminas com amostras de estruturas fúngicas que os estudantes apresentaram maior curiosidade em visualizar no microscópio, esse momento pode ser verificado na Figura 25 seguinte:

FIGURA 25- OBSERVAÇÃO DOS EXEMPLARES FÚNGICOS COLETADOS PELOS ESTUDANTES.



FONTE: O autor (2021).

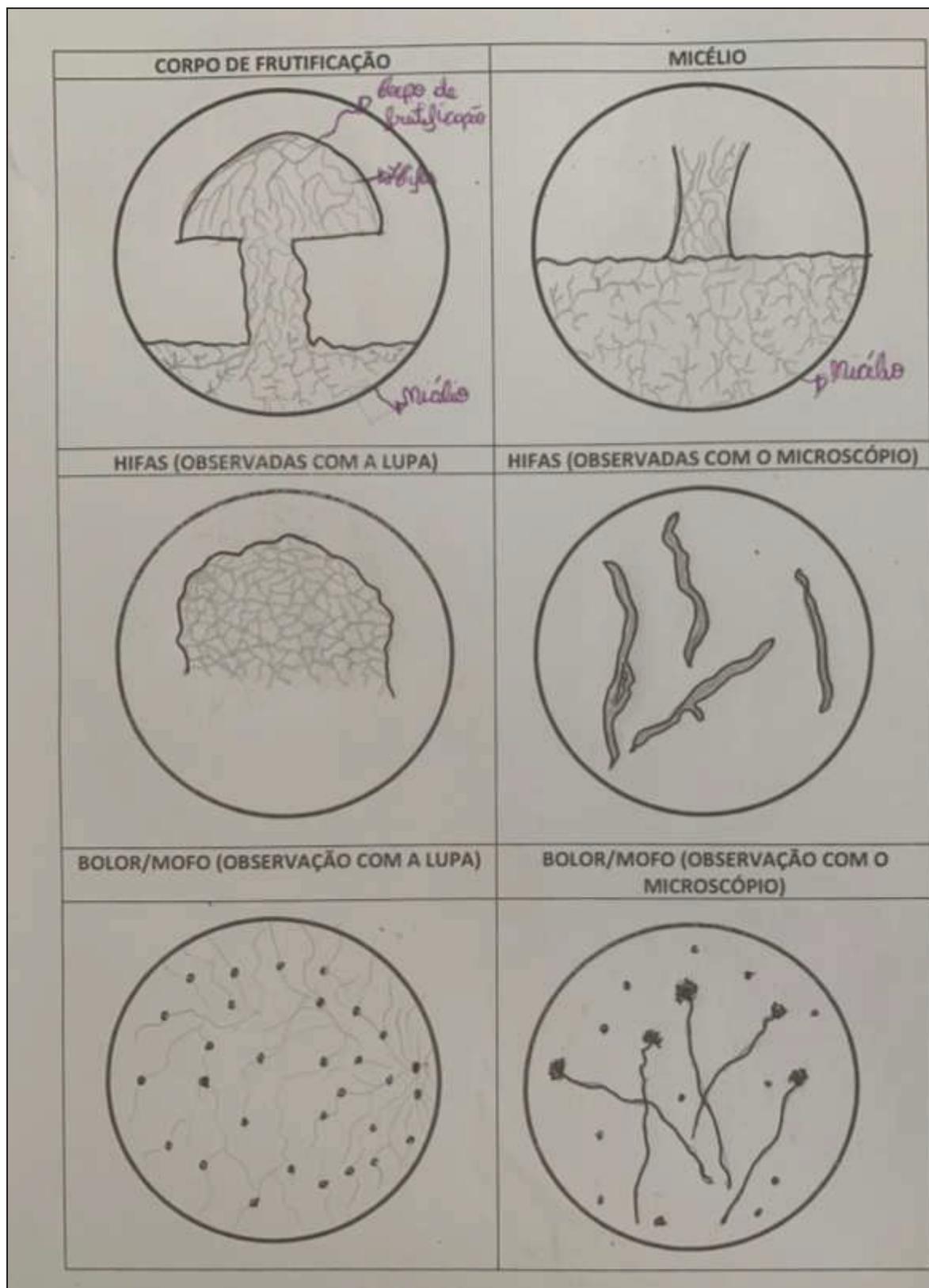
Posteriormente às observações, ocorreu a problematização, os estudantes responderam a seguinte problemática: “*Que tipo de material/substância forma o corpo dos fungos? Que estruturas você acredita fazer parte do corpo de um fungo?*” As respostas foram descritas em local específico no roteiro baseado em hipóteses elaboradas pelos próprios estudantes. Por seguinte, no segundo momento, o professor realizou uma apresentação dialogada (slides) evidenciando a composição e as estruturas fúngicas. Por fim, no terceiro momento, houve então uma discussão e comparação das hipóteses iniciais com a apresentação do professor, os estudantes puderam perceber eventuais equívocos que cometeram e visualizaram de forma sistematizada essas estruturas, desenhando-as conforme visualização a olho nu e no microscópio, conforme Figura 26 e 27 do roteiro abaixo:

FIGURA 26 - ROTEIRO DA AULA PRÁTICA I, REALIZADO PELOS ESTUDANTES.

ROTEIRO AULA PRÁTICA I- FUNGOS	
E.E.B. Hélio Lentz Puerta	
Professora: Fernanda Teresinha Dario Borba	
Componente Curricular: Biologia	
Aluno (a) _____	DATA: ___/___/___
OBJETIVO:	
<ul style="list-style-type: none"> • Visualizar e identificar as principais estruturas fúngicas com o auxílio de lupas e imagens/vídeos do microscópio. 	
MATERIAIS:	
<ul style="list-style-type: none"> • Exemplos fúngicos coletados na sua residência. 	
<i>Siga as orientações abaixo para realizar a atividade prática:</i>	
<u>1º MOMENTO:</u>	
- OBSERVAÇÃO: disponibilizar exemplares fúngicos para observação: cogumelos, orelhas-de-pau; líquens; bolores, etc...	
- PROBLEMATIZAÇÃO: sem consultar materiais de apoio responda os questionamentos no retângulo abaixo:	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Que tipo de material/substância forma o corpo dos fungos? ✓ Que estruturas você acredita fazer parte do corpo de um fungo? 	
<p>* com vários tipos de bactérias e células</p> <p>* As coisas que servem de onde nascem os fungos daí vem digamos que tipo uma porcinha um caule e depois o resto da sua estrutura formada.</p>	
<u>2º MOMENTO:</u>	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Apresentação dialogada (slides) sobre as estruturas corporais fúngicas. 	
<u>3º MOMENTO:</u>	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Analise os exemplares fúngicos a olho nu e com o auxílio da lupa; ✓ Observe as imagens disponibilizadas (arquivo PDF) e no microscópio das estruturas fúngicas; ✓ Realize o desenho dessas estruturas nos campos indicados. 	

FONTE: O autor (2021).

FIGURA 27- ROTEIRO DA AULA PRÁTICA I, REALIZADO PELOS ESTUDANTES.



FONTE: O autor (2021).

Conforme hipóteses elaboradas pelos estudantes e transpostas no roteiro (FIGURA 26) apesar das discussões realizadas nas aulas anteriores é possível verificar ainda uma confusão entre fungos e bactérias. Foi possível perceber também, que ao visualizarem os exemplares fúngicos utilizados na aula, a impressão inicial dos estudantes foi que as estruturas em si, não eram fungos, mas sim, que os fungos cresceriam nestas, conforme hipótese: “*As raízes que seriam de onde nascem os fungos...*”. No entanto, ao longo das explicações realizadas pela professora e visualização das estruturas no microscópio ótico os equívocos foram esclarecidos.

Entretanto, nesta atividade, houve uma notória participação e empolgação dos estudantes para realizar as atividades. A atividade prática envolvendo o manuseio e visualização com lupas e microscópio das estruturas fúngicas foi extremamente produtiva.

Segundo autores como Soares e Baiotto, 2015, as atividades práticas despertam o interesse dos estudantes, propiciando o senso crítico e auxiliando-os de forma consciente no meio social. Na disciplina de Biologia em específico, as aulas práticas são essenciais, pois enriquecem o conhecimento teórico facilitando a compreensão de conceitos que necessitam de uma maior percepção visual (OLIVEIRA, 2017).

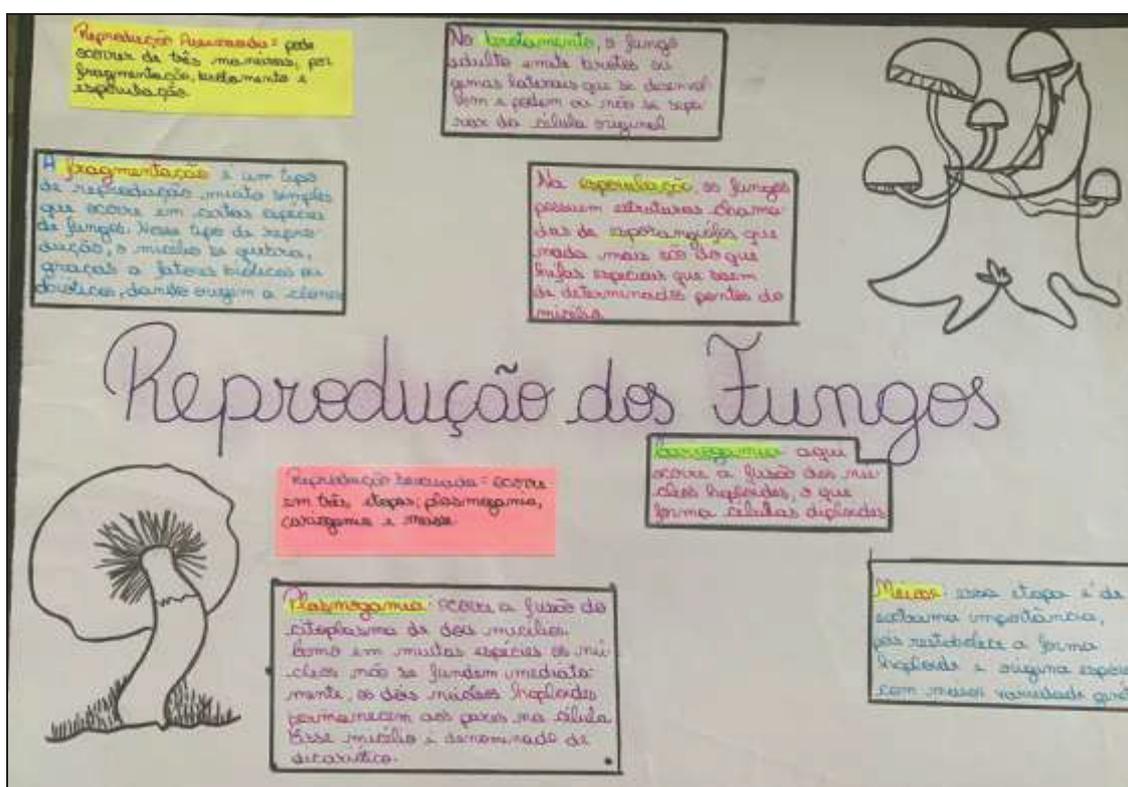
5.2.4 Sexta e sétima aulas

A sexta e sétima aulas foram referentes à reprodução dos fungos. Utilizando o projetor de slides, foram apresentadas aos estudantes diversas imagens de fungos macroscópicos para observação e apresentada a seguinte problemática: “*Como ocorre a reprodução dos fungos?*” Os estudantes foram organizados em duplas e conversaram sobre a problemática, os mesmos deveriam chegar a um consenso e elaborar hipóteses para responder à problemática.

As hipóteses elaboradas por todas as duplas foram anotadas no quadro branco da sala de aula para que ficasse a disposição para visualização de todos os colegas. Após, os estudantes receberam algumas sugestões de livros e sites para pesquisarem e verificarem se suas hipóteses estavam corretas ou não, com base em suas pesquisas, os mesmos confeccionaram um mapa mental sobre a reprodução fúngica, que podem ser visualizados nas Figuras 28 e 29 abaixo.

Cada dupla apresentou o mapa mental para os demais colegas enfatizando uma comparação com suas hipóteses anteriores. Por fim, o professor realizou uma explicação sobre a reprodução dos fungos, sanando dúvidas dos estudantes.

FIGURA 28 – MAPA MENTAL REFERENTE À REPRODUÇÃO DOS FUNGOS CONFECCIONADO PELOS ESTUDANTES.



FONTE: O autor (2021).

FIGURA 29 - MAPA MENTAL REFERENTE À REPRODUÇÃO DOS FUNGOS CONFECCIONADO PELOS ESTUDANTES.



FONTE: O autor (2021).

A confecção dos mapas mentais foi utilizada como estratégia, pois permite que os estudantes organizem melhor ideias e conteúdos por meio de palavras-chaves, organizando por cores e imagens, proporcionando uma estrutura ramificada que interliga e se comunica com um conceito central. Logo, de forma integrada, é possível observar se os estudantes relacionaram a realidade e os elementos do cotidiano com o conhecimento científico (SANTOS *et al.*, 2019).

5.2.5 Oitava e nona aulas

A oitava e nona aulas foram referentes à fermentação. Para esta atividade, os estudantes também receberam um roteiro (APÊNDICE VII) para facilitar a atividade prática e direcionar as análises e discussões. No primeiro momento, para elencar o conhecimento prévio dos estudantes foram disponibilizadas inicialmente duas perguntas: “O que é fermentação?” e “Você utiliza esse processo em seu cotidiano?” O objetivo desses questionamentos era além de verificar o que já conheciam sobre o processo de fermentação fazê-los observar a presença desse fenômeno em seu dia-a-dia. Os estudantes então,

responderam esses questionamentos em local específico do roteiro conforme seus conhecimentos.

No segundo momento, foram orientados a organizar quatro sistemas:

- SISTEMA 1: 5ml de água morna e 1 colher de chá de fermento;
- SISTEMA 2: 5 ml de água morna e 1 colher de chá de açúcar;
- SISTEMA 3: 5 ml de água morna, 1 colher de fermento e 1 colher de chá de açúcar;
- SISTEMA 4: 5 ml de água morna, 1 colher de fermento e 1 colher de chá de farinha de trigo.

E com uma fita prenderam o balão em cada um dos tubos deixando-os descansar por aproximadamente 20 minutos, os sistemas montados podem ser observados na Figura 30.

FIGURA 30 – MONTAGEM DOS SISTEMAS REFERENTE À AULA PRÁTICA SOBRE FERMENTAÇÃO.



FONTE: O autor (2021).

Posterior à montagem dos sistemas responderam a problemática: “*O que você espera que vai acontecer nos quatro sistemas? Justifique.*” Os estudantes elaboraram hipóteses baseadas na observação dos sistemas e após esperar o tempo estipulado, foram instigados a anotar em quais sistemas houve mudanças e qual material eles aplicariam a responsabilidade dessas mudanças.

Subsequente às respostas dos questionamentos acima, os estudantes realizaram uma pesquisa com o auxílio de livros e sites para verificar se suas hipóteses estavam corretas. Para direcionar a pesquisa foram elencadas algumas perguntas como, o que é necessário para que

ocorra a fermentação; onde é possível perceber a ação da fermentação no cotidiano e se existe apenas um tipo de fermentação. Por fim, houve uma análise das hipóteses, questionamentos e da pesquisa realizada pelos estudantes, proporcionando uma discussão a cerca do tema e comparação do conhecimento prévio com a pesquisa. O roteiro da atividade prática pode ser observado na Figura 31 e 32 abaixo.

FIGURA 31- ROTEIRO DA AULA PRÁTICA II, REALIZADO PELOS ESTUDANTES.

ROTEIRO DA AULA PRÁTICA II- FUNGOS	
E.E.B.Hélio Lentz Puerta Professora: Fernanda Teresinha Dario Borba Componente Curricular: Biologia Aluno (a): <u>Axiana do Rosário dos Santos</u> DATA: <u>20/05/21</u>	
OBJETIVO: <ul style="list-style-type: none"> Compreender o processo de fermentação. 	
MATERIAIS: <ul style="list-style-type: none"> 6 balões; Fermento biológico; Açúcar; Fita adesiva; Farinha de trigo; 4 tubos de ensaio; Etiquetas. 	
1º MOMENTO: Antes de iniciar a atividade prática responda as seguintes questões (sem consultar materiais de apoio):	
<ul style="list-style-type: none"> O que é fermentação? <u>reação química</u> 	
<ul style="list-style-type: none"> Você utiliza esse processo em seu cotidiano? Como? <u>Quando fazemos pão, temos que deixar decorecor para o fermento começar agir</u> 	
Siga as orientações abaixo para realizar a atividade prática:	
2º MOMENTO: <ul style="list-style-type: none"> ✓ <u>Organize os seguintes sistemas, de acordo com as etiquetas:</u> <ul style="list-style-type: none"> ❖ SISTEMA 1: 5ml de água morna e 1 colher de chá de fermento; ❖ SISTEMA 2: 5 ml de água morna e 1 colher de chá de açúcar; ❖ SISTEMA 3: 5 ml de água morna, 1 colher de fermento e 1 colher de chá de açúcar; ❖ SISTEMA 4: 5 ml de água morna, 1 colher de fermento e 1 colher de chá de farinha de 	

FONTE: O autor (2021).

FIGURA 32- ROTEIRO DA AULA PRÁTICA II, REALIZADO PELOS ESTUDANTES.

trigo.

✓ Com a fita prenda o balão em cada um dos tubos e deixe descansar por aproximadamente 20 minutos.

Após montar os sistemas acima, responda à problemática (sem consultar materiais de apoio):

○ O que você espera que vai acontecer nos 4 sistemas? Justifique?

Sistema 1 - não vai mudar
 Sistema 2 - Se mudar mais não acontece nada
 Sistema 3 - Todos os mudarom e causom reação química
 Sistema 4 - Só dois elementos se mudarom

Após esperar o tempo estipulado responda:

○ Em quais sistemas houve mudanças?

No sistema 3

○ Qual material você aplica a responsabilidade de mudança em determinado sistema?

1 açúcar

Após responder os questionamentos acima, realize uma pesquisa com o auxílio de livros e/ou internet e responda:

○ O que é necessário para que ocorra a fermentação?
 ○ Onde é possível perceber a ação da fermentação em nosso cotidiano?
 ○ Existe apenas um tipo de fermentação? Explique.

A fermentação ocorre no açúcar e inicia-se com a glicose. Quando não há oxigênio ocorre a fermentação e esse processo é semelhante a respiração celular. Essa fermentação é usada com um na produção de pão, cerveja e queijo.

O tipo de fermentação são a mais importantes para os alimentos crescerem para ser vendidos

FONTE: O autor (2021).

Assim como na quarta e quinta aulas, a presente atividade prática obteve êxito perante os estudantes, por mais que a escola não tenha um laboratório de Ciências e Biologia, a mesma possui alguns materiais que foram organizados na sala de aula. As atividades previstas proporcionaram aos estudantes conhecer o nome de alguns materiais utilizados em laboratório e manuseá-los.

De acordo com Krasilchik, 2005, as aulas de laboratório apresentam um papel insubstituível no ensino da Biologia, pois permitem o contato dos estudantes com fenômenos,

manipulação de materiais e equipamento e na observação de organismos. Aulas práticas e experimentais, proporcionam uma maior expectativa na construção de um conhecimento mais significativo (INTERAMINENSE, 2019).

Segundo Belotti e Faria, 2010, as aulas práticas contribuem no processo de interação e no desenvolvimento de conceitos científicos, permitindo aos estudantes abordarem objetivamente o seu mundo e desenvolverem soluções para problemas complexos. Sendo que o foco é a possibilidade de estimular o estudante a pensar e refletir, proporcionando a ele criar e questionar (INTERAMINENSE, 2019).

Pensando nisso, o objetivo da aula prática foi instigar os estudantes a analisarem situações do cotidiano em que houvesse a presença do processo de fermentação e ainda tentar explicar como este ocorre. De forma geral, como visualizado no roteiro (FIGURAS 31 e 32) os objetivos foram alcançados com êxito, os estudantes refletiram sobre seu dia-a-dia, questionaram-se a cerca dos materiais utilizados e suas funções e refletiram quanto à solução da problemática.

5.2.6 Décima e Décima Primeira Aulas

Nestas aulas ocorreu à saída de campo. A saída de campo foi realizada no Parque Nacional das Araucárias localizado nos municípios de São Domingos e Galvão, na Bacia do Rio Chapecó. A Unidade de Conservação é composta por uma área de 612 hectares, criada com o intuito de proteção e conservação de uma amostra da Floresta Ombrófila Mista (PARQUE ESTADUAL DAS ARAUCÁRIAS, 2020).

O Parque consta com infraestrutura para o recebimento de visitantes, contento centro para visitantes, sala de ambientação, auditório e espaço aberto, e também alojamento para pesquisadores. Atualmente a UC conta com três trilhas ecológicas: Trilha do Mirante das Araucárias, Trilha da Cascata e Trilha da Corredeira do Rio Aracá, ambas foram percorridas pelos estudantes participantes da pesquisa (PARQUE ESTADUAL DAS ARAUCÁRIAS, 2020).

O passeio ocorreu com os estudantes mediante autorização dos responsáveis e acompanhamento da Gestora da escola e professores de outras disciplinas, o transporte não teve custos, sendo ele proporcionado pela Prefeitura Municipal da cidade. Os estudantes percorreram as três trilhas acompanhadas pelo guia do Parque.

Baseados no conteúdo e nas atividades realizadas em sala de aula anteriormente, os estudantes deveriam observar e registrar com fotografias a maior quantidade de espécimes de fungos presentes no percurso, alguns desses registros podem ser verificados na Figura 33.

A saída de campo proporcionou aos estudantes um maior conhecimento a respeito do funcionamento de uma Unidade de Conservação, bem como sua importância para a fauna e flora da região, os mesmos ainda, evidenciaram através de falas e comentários o quanto gostaram da atividade proposta, destacando principalmente o percurso das trilhas, podendo observar plantas, animais e os fungos.

FIGURA 33- VISITA AO PARQUE NACIONAL DAS ARAUCÁRIAS.



FONTE: O autor (2021).

Ao findar da saída de campo, percebeu-se o quanto esta estratégia é relevante para o ensino-aprendizagem dos estudantes. De acordo com Viveiro e Diniz, 2009, as saídas de campo facilitam a interação com o meio ambiente por vivenciarem situações reais, essa metodologia ainda estimula a busca pelo saber e enaltece as relações entre o aluno e o professor. Campos (2012) também afirma que atividades práticas como saídas de campo,

podem ser utilizadas como estratégia de ensino em Ciências na problematização dos conteúdos (REIS *et al.*, 2017).

5.2.7 Décima Segunda e Décima Terceira Aulas

Nesta última atividade, buscou-se sistematizar todo o conhecimento trabalhado no decorrer das aulas anteriores, abordando a presença e importância dos fungos em diversas áreas da sociedade. Neste momento a turma foi dividida em cinco grupos e por sorteio, cada grupo recebeu uma das problemáticas:

- Qual a importância dos fungos da indústria farmacêutica?
- Qual a importância dos fungos na indústria?
- Qual a importância ecológica dos fungos?
- Que relações mutualísticas são possíveis estabelecer entre os fungos e os demais seres vivos?
- Que prejuízos os fungos podem desenvolver com os demais seres vivos?

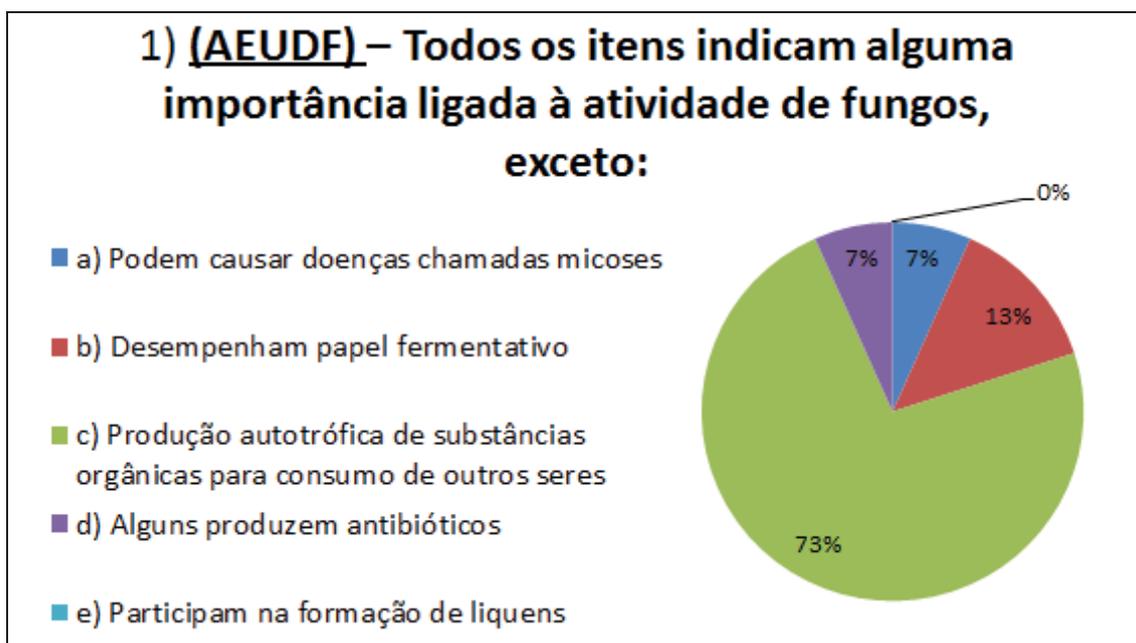
Após analisar a problemática, os grupos elaboraram hipóteses para respondê-las, essas hipóteses foram descritas em uma folha de papel A4 e organizadas em um cartaz para visualização de todos os colegas. Após as hipóteses serem apresentadas e discutidas, os estudantes realizaram uma pesquisa para aprovar ou refutar suas hipóteses. Com base em suas pesquisas, elaboraram uma apresentação de slides baseada na problemática e apresentaram para os demais colegas. Após as apresentações foi realizada uma conversa com os estudantes a fim de sistematizar o conhecimento adquirido e sanar eventuais dúvidas.

5.2.8 Décima Quarta Aula

A última aula da sequência didática foi à aplicação dos pós-questionários (APÊNDICE II). Estes foram aplicados após a execução das atividades previstas na sequência didática. As perguntas do pós-questionário foram as mesmas do pré-questionário, e foram analisadas abaixo.

A primeira pergunta do pós-questionário objetivava analisar a importância da atividade fúngica, onde os estudantes deveriam indicar qual atividade não é realizada por eles. Destas, é possível observar que 73,0% (n=11) marcaram a alternativa correta (alternativa c), e 27,0% (n=4) marcaram as alternativas incorretas, representada na Figura 34.

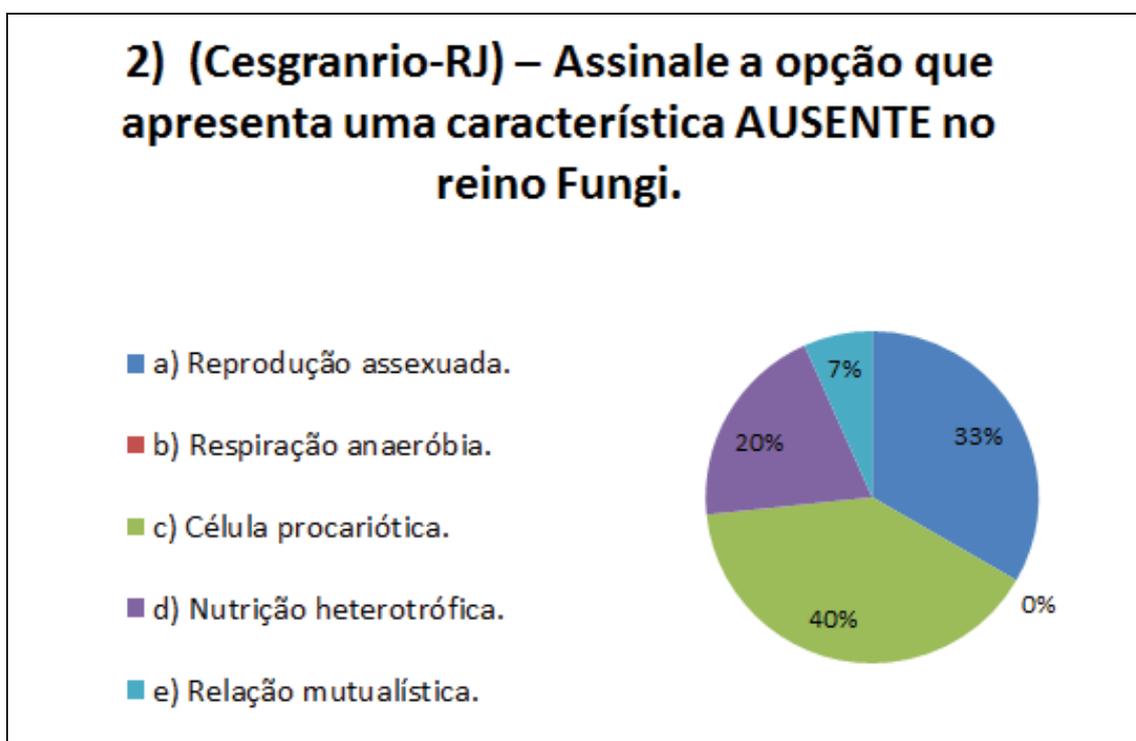
FIGURA 34- PRIMEIRA PERGUNTA DO PÓS-QUESTIONÁRIO.



FONTE: O autor (2021).

Na segunda pergunta os estudantes deveriam analisar uma característica ausente no reino fungi. Sendo que 40,0% (n=6) marcaram a alternativa correta (alternativa c) e 60,0% (n=9) marcaram as alternativas incorretas, como consta na Figura 35.

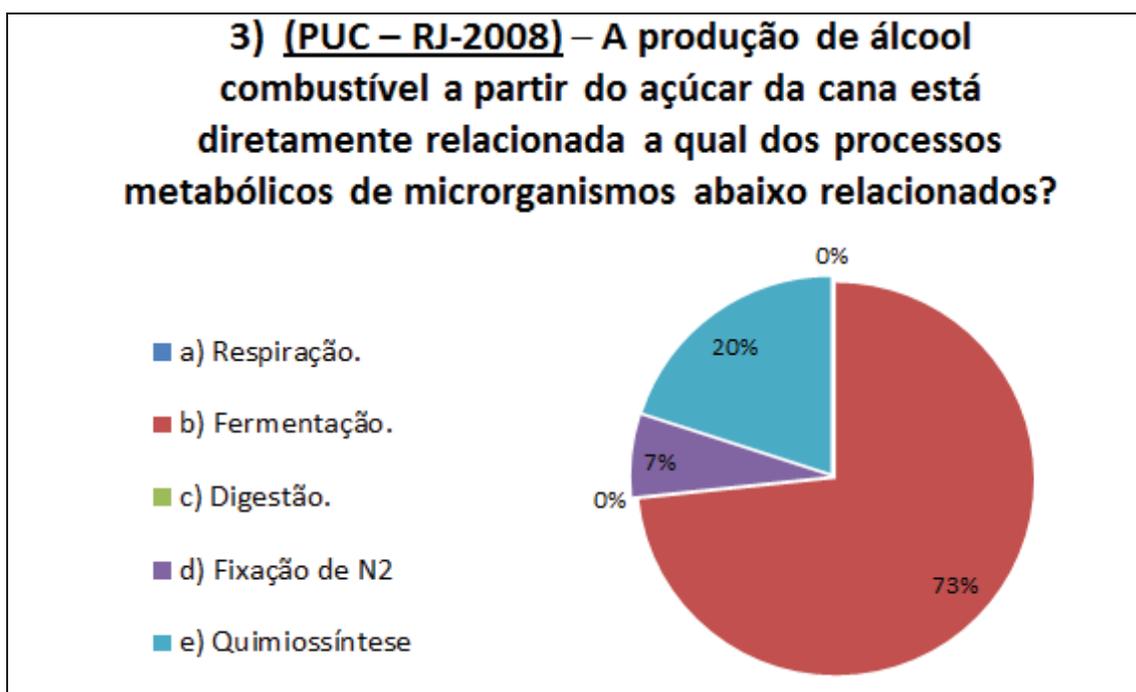
FIGURA 35- SEGUNDA PERGUNTA DO PÓS-QUESTIONÁRIO.



FONTE: O autor (2021).

Quanto aos processos metabólicos dos fungos, os estudantes deveriam assinalar a alternativa que indicava qual processo é responsável pela produção de álcool, combustível a partir do açúcar da cana. É possível observar que 73,0% (n=11) marcaram a opção correta (alternativa b) e 27,0% (n=4) marcaram alternativas incorretas conforme Figura 36.

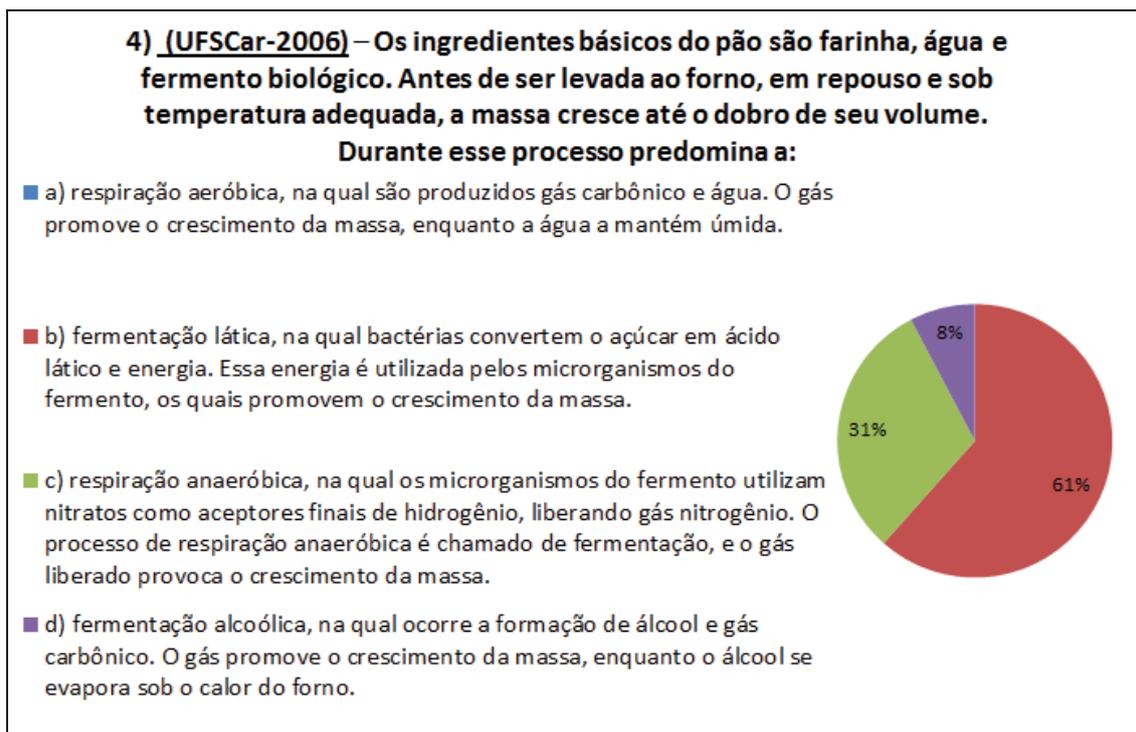
FIGURA 36 - TERCEIRA PERGUNTA DO PÓS-QUESTIONÁRIO.



FONTE: O autor (2021).

Na quarta pergunta, os estudantes foram instigados a analisar alguns ingredientes básicos do pão: farinha, água e fermento biológico. Onde deveriam assinalar qual processo era responsável pelo crescimento da massa. Sendo que, 8,0% (n=1) assinalaram a alternativa correta (alternativa d), 92,0% (n=14) assinalaram alternativas incorretas conforme a Figura 37.

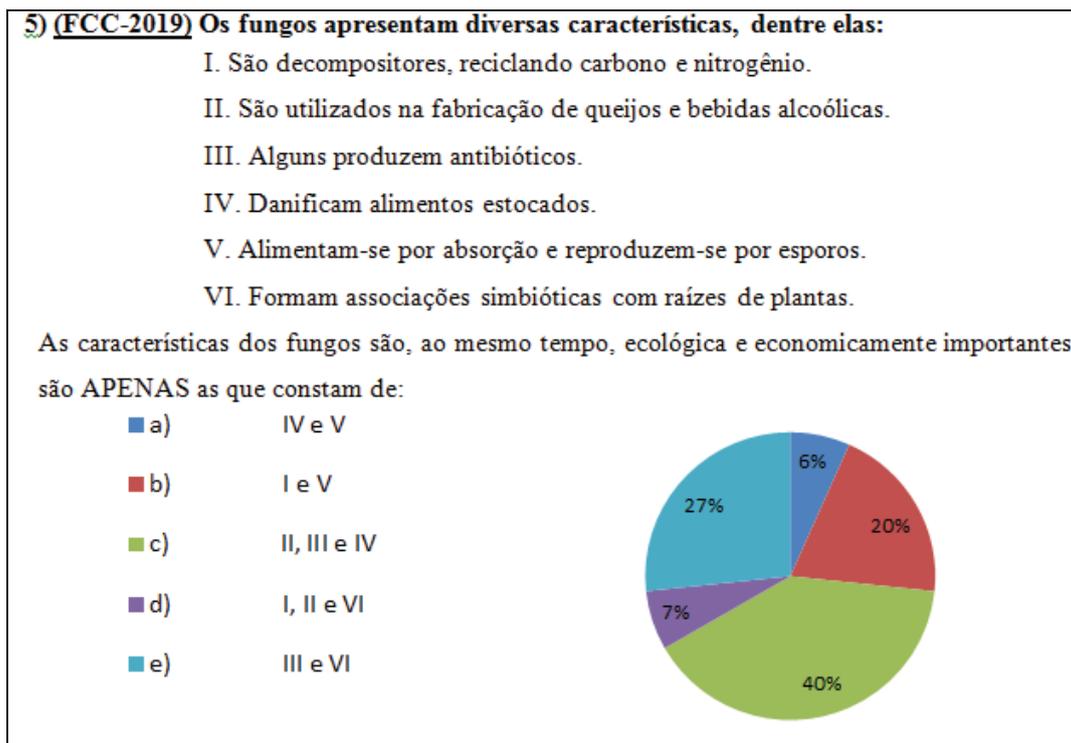
FIGURA 37 – QUARTA PERGUNTA DO PÓS-QUESTIONÁRIO.



FONTE: O autor (2021).

Analisando algumas características dos fungos, os estudantes deveriam assinalar a alternativa que contemplasse as afirmativas contendo características ecológicas e econômicas ao mesmo tempo. Nesta pergunta, 0,0% (n=0) assinalaram a alternativa correta (alternativa e) e 100,0% (n=15) assinalaram alternativas incorretas conforme a Figura 38.

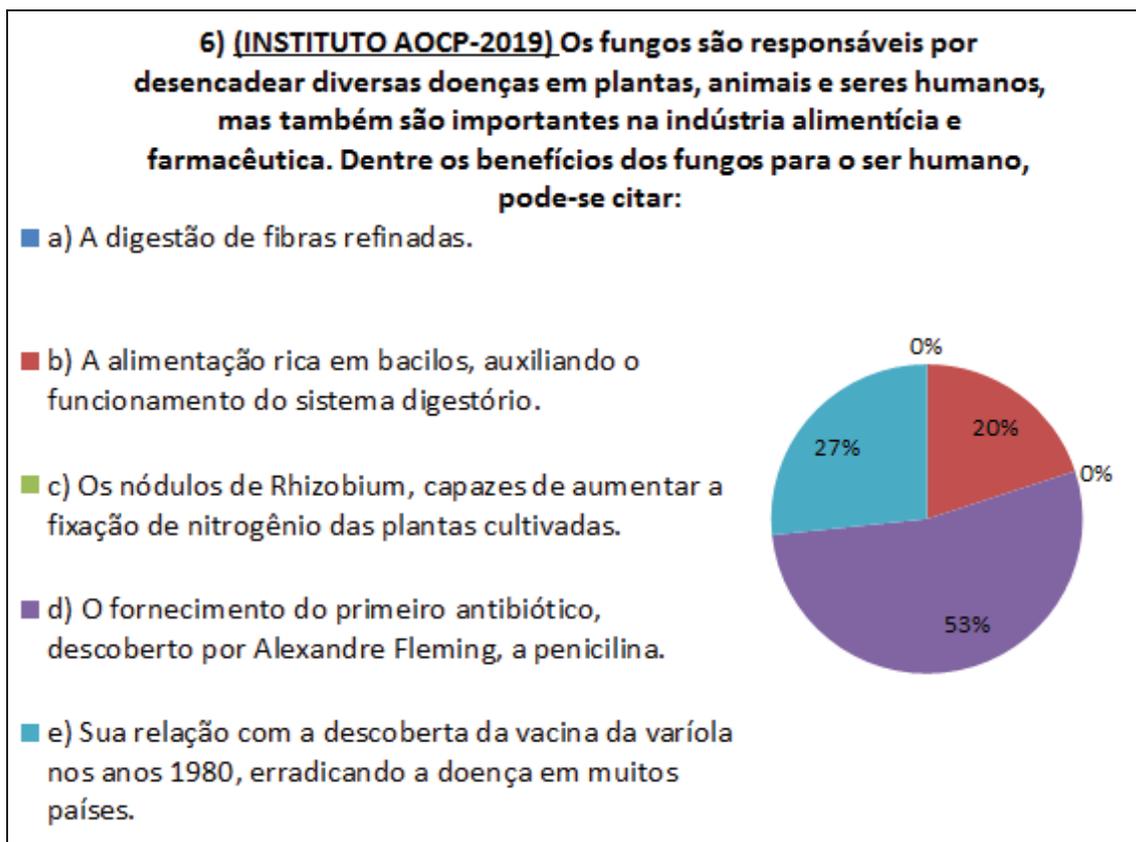
FIGURA 38 – QUINTA PERGUNTA DO PÓS-QUESTIONÁRIO.



FONTE: O autor (2021).

No que se refere aos benefícios provenientes da utilização dos fungos na indústria alimentícia e farmacêutica, os estudantes deveriam assinalar quais deles proporcionam vantagens aos seres humanos. Observar-se que 53,0% (n=8) assinalaram a alternativa correta (alternativa d) e 47,0 % (n=7) assinalaram alternativas incorretas (Figura 39).

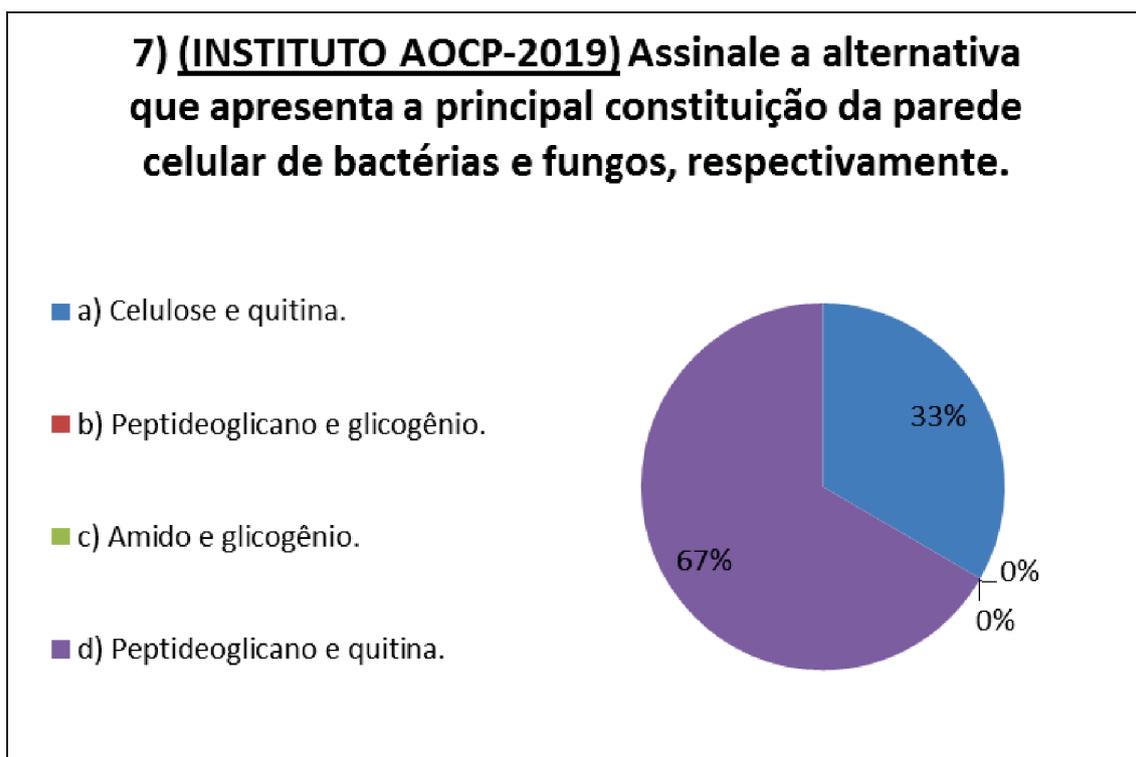
FIGURA 39 – SEXTA PERGUNTA DO PÓS-QUESTIONÁRIO.



FONTE: O autor (2021).

Baseado na constituição celular dos fungos, os estudantes deveriam assinalar quais substâncias formam a parede celular de bactérias e fungos respectivamente. Percebe-se que 67% (n=10) assinalaram a alternativa correta (alternativa d) e 33,0% (n=5) assinalaram alternativas incorretas verificado na Figura 40.

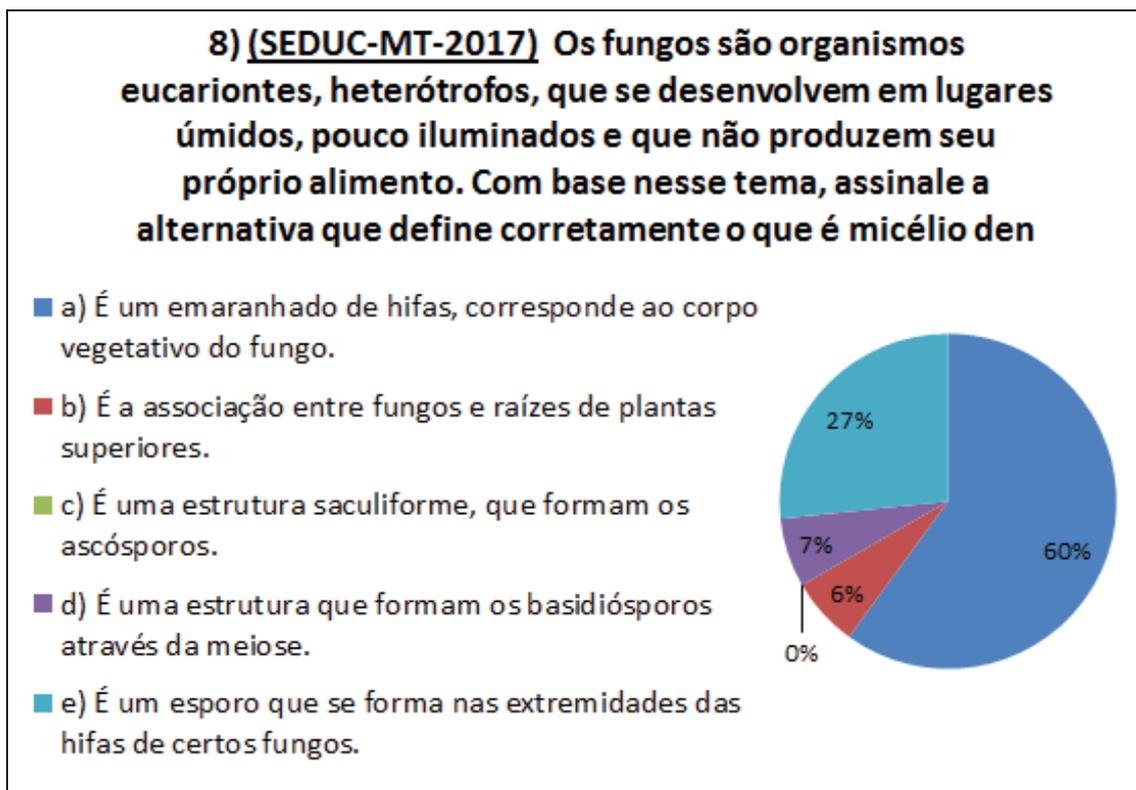
FIGURA 40 - SÉTIMA PERGUNTA DO PÓS-QUESTIONÁRIO.



FONTE: O autor (2021).

A oitava pergunta era baseada na estrutura corporal fúngica, o micélio. Os estudantes deveriam assinalar qual era sua constituição, percebe-se que 60,0% (n=9) assinalaram a alternativa correta (alternativa a) e 40,0% (n=6) assinalaram alternativas incorretas, analisado na Figura 41.

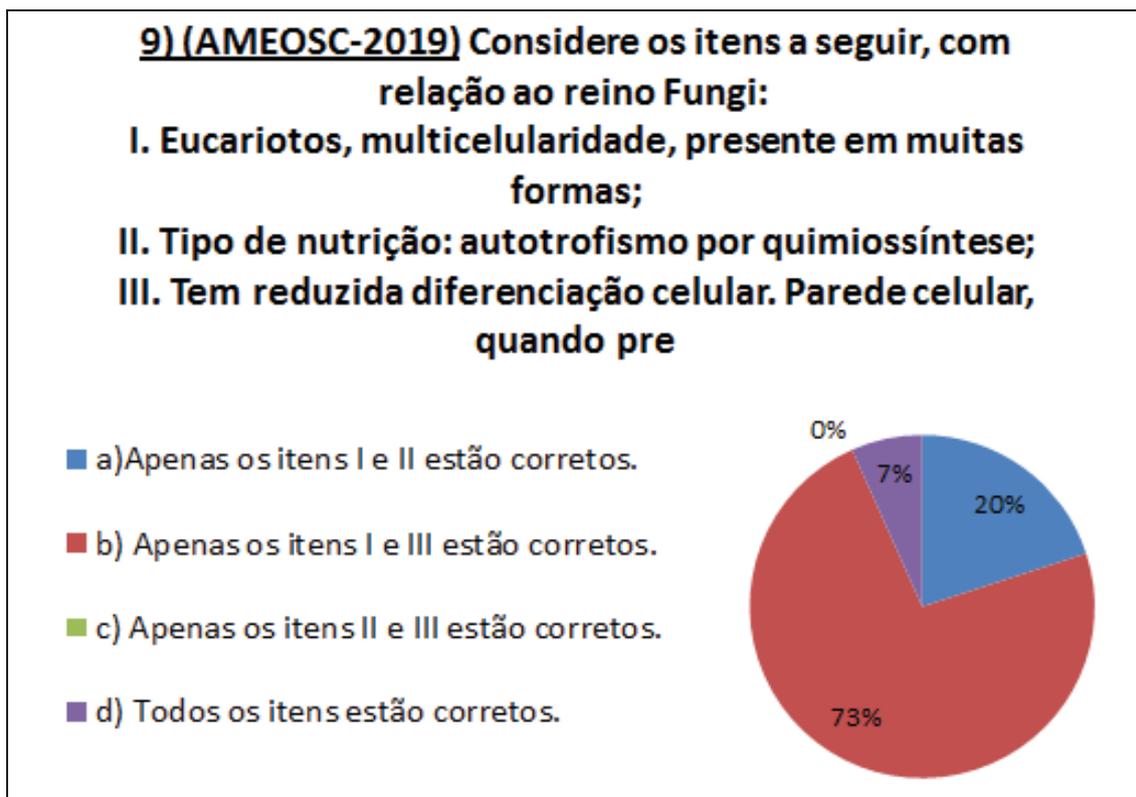
FIGURA 41 – OITAVA PERGUNTA DO PÓS-QUESTIONÁRIO.



FONTE: O autor (2021).

Na nona pergunta os estudantes deveriam assinalar as afirmativas contendo características presentes nos fungos, onde 73,0% (n=11) assinalaram a alternativa correta (alternativa b) e 27,0% (n=4) assinalaram a alternativa incorreta, conforme Figura 42.

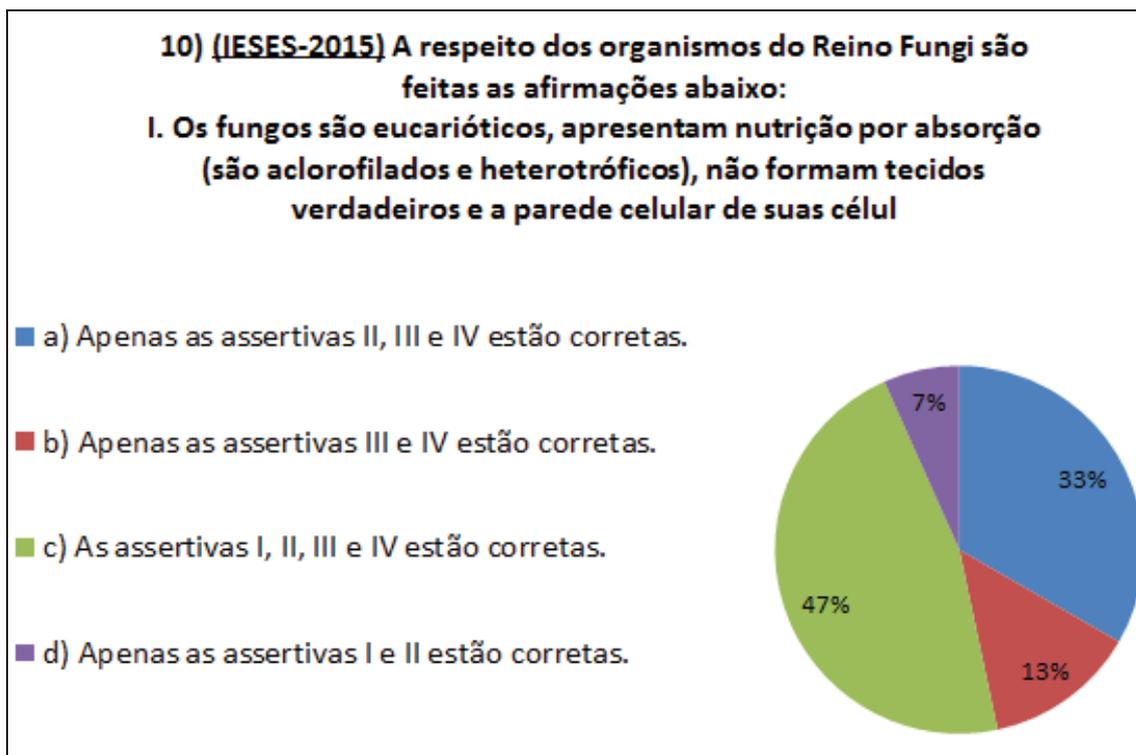
FIGURA 42 – NONA PERGUNTA DO PÓS-QUESTIONÁRIO.



FONTE: O autor (2021).

Por fim, na última pergunta, os estudantes analisaram algumas afirmativas relacionadas às características e classificações dos fungos, observa-se que apenas 33% (n=5) assinalaram a alternativa correta (alternativa a) e 67,0% (n=10) assinalaram alternativas incorretas baseado na Figura 43.

FIGURA 43 – DÉCIMA PERGUNTA DO PÓS-QUESTIONÁRIO.



FONTE: O autor (2021).

5.3 ANÁLISE DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A fim de verificar a eficiência da sequência didática aplicada, analisou-se a porcentagem de acertos no pré e pós-questionário (Tabela 2), abaixo. Em negrito destacam-se as questões que obtiveram maior porcentagem de acertos após a aplicação da sequência didática.

TABELA 3: COMPARAÇÃO DA PORCENTAGEM DE ACERTOS ENTRE AS PERGUNTAS DOS QUESTIONÁRIOS.

Questão	Pré-questionário	Pós-questionário
01	20%	73%
02	33%	40%
03	60%	73%
04	20%	08%
05	27%	0%
06	53%	53%
07	0%	67%
08	13%	60%
09	40%	73%

10	07%	33%
Média	0,27	0,48

FONTE: O autor (2021).

As perguntas 1; 2; 3; 7; 8; 9 e 10 apresentaram um maior número de acertos no pós-questionário, comparadas com o pré-questionário. Isso pode estar relacionado às vivências e ao protagonismo dos estudantes ao executar as atividades propostas, podendo-se inferir que houve uma aprendizagem significativa, ocorrendo à interação do novo conhecimento com o conhecimento prévio dos estudantes de acordo com a teoria da aprendizagem, proposta por Ausubel (1976).

No entanto, as perguntas 4 e 5, relacionadas ao processo de respiração e características ecológicas e econômica dos fungos, obtiveram um menor número de acertos comparadas com o pré-questionário. Na pergunta 6, houve o mesmo número de acertos em ambos os questionários, fatos estes, que podem estar relacionados com a má compreensão do assunto por parte dos estudantes ou má interpretação das perguntas no pós-questionário.

Devido ao baixo número amostral, optou-se por não se realizar a análise estatística dos dados, uma vez que poderia levar a uma interpretação errônea dos resultados, invalidando a importância das respostas obtidas após a aplicação da sequência didática. Quando um projeto de pesquisa é executado, seu maior objetivo é por meio do estudo de uma amostra, poder fazer interferências para determinada população. De tal modo, para que a interferência estatística seja válida, é necessário que a amostra selecionada represente a população de onde foi retirada, para que os resultados sejam os mais confiáveis possíveis. Portanto, o tamanho amostral reduzido da presente pesquisa pode ter afetado e/ou comprometido os resultados estatísticos, uma vez que não representam fielmente a população (FONTELLES *et al.*, 2010).

As análises estatísticas não devem ser consideradas absolutamente, segundo Gil, 2008, a função do método estatístico é possibilitar uma descrição quantitativa, sendo que as explicações obtidas através da utilização do método estatístico não devem ser consideradas absolutamente verdadeiras, mas sim, portadoras de boa probabilidade de serem (PRODANOV; FREITAS, 2013).

A análise da sequência didática limitou-se nos dados obtidos no pré-questionário e pós-questionário. No entanto, diversos métodos de coleta de dados poderiam ter sido utilizados, segundo Mazzotti e Gewandsnjder, 1999 a utilização de diversos métodos de coleta de dados insere-se no levantamento de informações e na comparação dos mesmos para o estudo. Yin, 2005 afirma que os benefícios obtidos através dos métodos de coleta de dados

podem ser maximizados caso o pesquisador pondere utilizar vários métodos de coleta de dados (SOUZA *et al.*, 2007). Por fim, pode-se destacar ainda como interferência, a influência de fatores externos não controlados conhecidos.

A pesquisa qualitativa apresenta como objetivo principal, evidenciar os mistérios que permeiam o cotidiano escolar, identificando processos e métodos que devido à rotina da realidade escolar, passam despercebidos (NEVES, 2015).

Desta forma, ao longo da aplicação das atividades propostas, pode-se evidenciar a participação ativa dos estudantes, sendo na execução dos roteiros, na confecção dos mapas mentais, nas discussões, pesquisas e apresentações, onde mesmo com dificuldades em relacionar determinados conceitos não deixaram de fazê-los.

As atividades elaboradas baseadas no método investigativo colocaram os estudantes diante de situações problemas que evidenciaram seus conhecimentos prévios, permitindo-lhes formular hipóteses e buscar novas informações. As atividades que necessitavam de apresentações para os demais colegas proporcionaram a comparação entre as conclusões que cada grupo chegou, destacando, a interferência fundamental do professor como mediador nesse processo auxiliando na autonomia e protagonismo dos estudantes.

No decorrer de todas as atividades realizadas, objetivou-se aproximar o estudante da produção científica, onde o processo de aprendizagem não fosse considerado como a substituição de velhas concepções, mas sim, uma relação de novos significados, em um processo de crescimento mútuo.

Em suma, destaca-se uma abordagem comunicativa dialogada, onde segundo Mortimer e Scott, 2002, o professor considera o que o estudante tem a dizer do seu próprio ponto de vista, incidindo à troca de ideias, sendo o papel do professor, intervir e introduzir novos conceitos para que o conhecimento do estudante ultrapasse o que ele já sabe, proporcionando ao ensino um processo de construção compartilhada de significados, guiados para sua autonomia (BAGGIO; JÚNIOR, 2019).

5.4 ELABORAÇÃO DE CARTILHA EDUCATIVA SOBRE FUNGOS

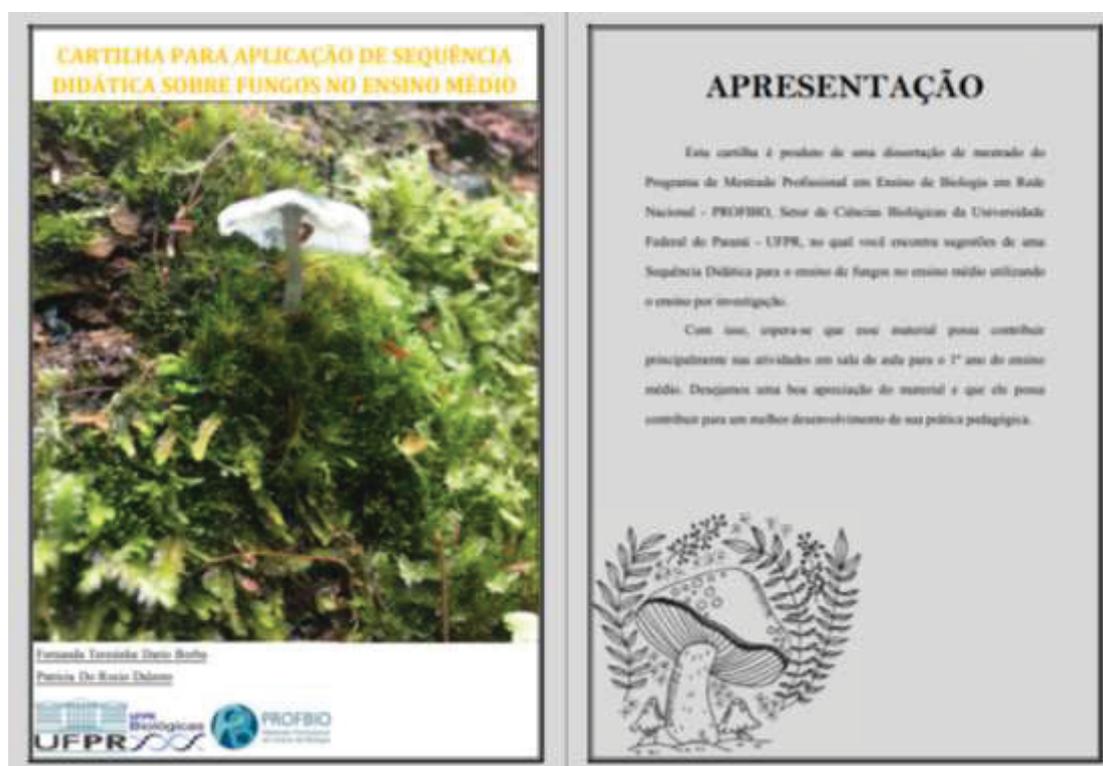
O intuito de elaborar uma cartilha educativa surgiu das dificuldades observadas pelo autor no cotidiano escolar e nos relatos encontrados na literatura da metodologia utilizada pelos professores da educação básica relacionadas à falta de atividades práticas significativas para abordar o conteúdo dos fungos no ensino médio.

Desta forma, a cartilha objetiva auxiliar professores de Biologia na elaboração de suas aulas baseada em uma sequência didática investigativa. A principal finalidade deste material é apresentar novos saberes aos estudantes de forma significativa, integrando o novo conhecimento com as estruturas cognitivas presentes, tornando o conhecimento verdadeiramente aprendido e dificilmente esquecido. (SANTOS, 2018).

Ao findar da execução das atividades propostas, espera-se que os estudantes sejam capazes de desenvolver o senso crítico e possam associar os organismos deste reino com a vida cotidiana, evidenciando sua importância ecológica, suas contribuições no desenvolvimento de novas tecnologias associadas a medicamentos e à indústria alimentícia (SANTOS, 2018).

A cartilha desenvolvida (Figuras 46-56) permite a visualização e entendimento das principais características dos fungos, seus exemplares e ainda conhecer algumas curiosidades a respeito deste reino. Por fim, esta ferramenta de ensino apresenta a sequência didática desenvolvida neste projeto, a mesma consta com orientações para que professores de Biologia possam aplicá-la em suas turmas. A mesma ainda pode ser acessada clicando [aqui](#).

FIGURA 44- PÁGINAS 1 E 2 DA CARTILHA PARA APLICAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE FUNGOS NO ENSINO MÉDIO.



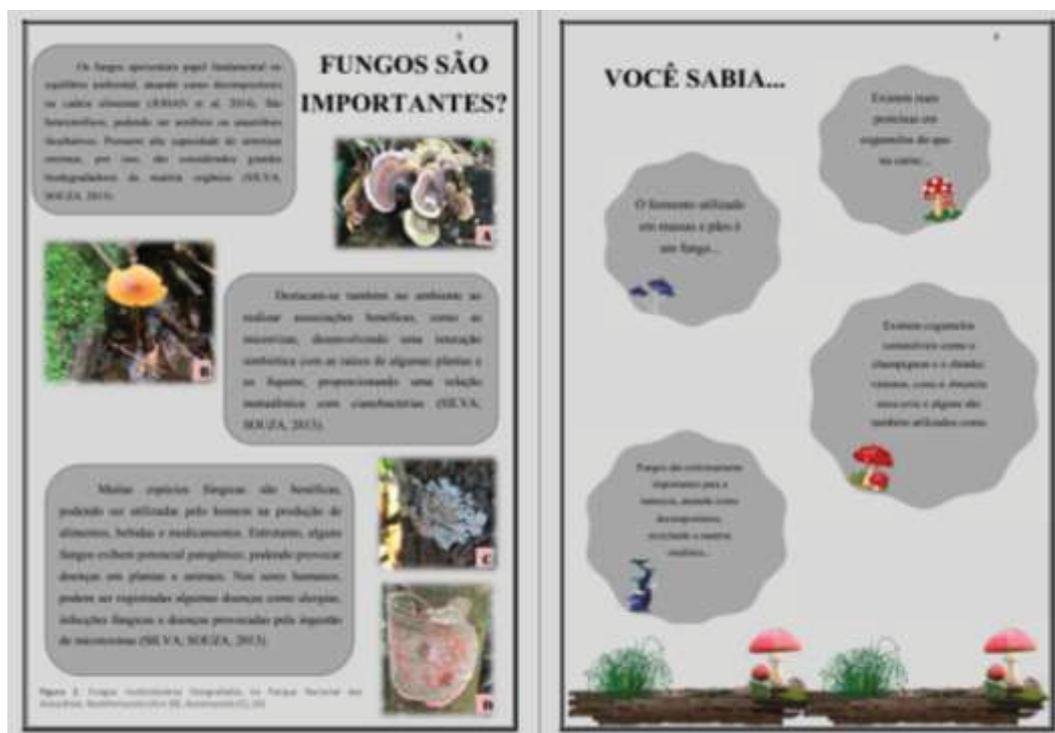
FONTE: O autor (2021).

FIGURA 45- PÁGINAS 3 E 4 DA CARTILHA PARA APLICAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE FUNGOS NO ENSINO MÉDIO



FONTE: O autor (2021).

FIGURA 46- PÁGINAS 5 E 6 DA CARTILHA PARA APLICAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE FUNGOS NO ENSINO MÉDIO.



FONTE: O autor (2021).

FIGURA 47- PÁGINAS 7 E 8 DA CARTILHA PARA APLICAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE FUNGOS NO ENSINO MÉDIO.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA - FUNGOS

Uma sequência didática é um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para realizar objetivos específicos, com princípio e fim determinados. Este recurso permite ao docente problematizar conhecimentos científicos em poucas aulas, utilizando situações reais do cotidiano, oportunizando os educandos a observar e confrontar o conhecimento prévio com as novas informações apresentadas (BASTOS, 2016).

Neste sentido, seguem nas próximas páginas deste documento, sugestões para aplicação de uma sequência didática sobre fungos para estudantes do Ensino Médio.



SEQUÊNCIA DIDÁTICA - FUNGOS

Aula 1 e 2: Características gerais, evolução e tipos de fungos

1º Momento	<p>IMERSÃO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Com o auxílio do aplicativo PADLET, apresentar diversas imagens aos alunos (fotos, vídeos de pizza, cogumelos, alimentos em decomposição, fungos biológicos, etc). <p>PROBLEMATIZAÇÃO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apresentar as seguintes problemáticas aos estudantes: <ul style="list-style-type: none"> • O que essas imagens têm em comum? • El que são possíveis em todas as imagens?
2º Momento	<p>ELABORAÇÃO DE HIPÓTESES:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Os estudantes serão divididos em grupos e elaborando legendas para responder à problemática e postando suas legendas no PADLET (social virtual).
3º Momento	<p>ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apresentação dialogada (slides) pelo professor sobre as principais características dos fungos, evolução e classificação dos fungos, etc.
4º Momento	<p>APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Retomada dos legendas elaboradas pelos estudantes e atualização das eventuais mudanças a serem feitas; - Discutido sobre o conhecimento prévio dos estudantes a respeito do Reino Fungi.

Obs: Para utilização do site PADLET acessar o link: <https://padlet.com/>

FONTE: O autor (2021).

FIGURA 48 - PÁGINAS 9 E 10 DA CARTILHA PARA APLICAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE FUNGOS NO ENSINO MÉDIO.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA - FUNGOS

Aula 3 e 4: Estrutura corporal fúngica

ATENÇÃO! Anteriormente à aula, orientar aos estudantes que coletem exemplares fúngicos presentes em suas residências e no pátio da escola.

ATENÇÃO! A fim de orientar as observações e verificar o quanto os alunos conhecem a respeito da estrutura corporal dos fungos, os estudantes receberão um roteiro (APÊNDICE I).

1º Momento	<p>OBSERVAÇÃO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organizar os exemplares fúngicos coletados pelos estudantes em uma mesa ou bancada para melhor visualização; - Para este momento, providenciar lupas e microscópio; - Instigar a curiosidade dos estudantes quanto à formação das estruturas fúngicas; - Organizar lâminas com amostrar de estruturas fúngicas que os estudantes apresentarem maior curiosidade em visualizar no microscópio; <p>PROBLEMATIZAÇÃO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apresentar as seguintes problemáticas aos estudantes: <ul style="list-style-type: none"> • Que tipo de material/substância forma o corpo dos fungos? • Que estruturas você acredita fazer parte do corpo de um fungo?
2º Momento	<p>ELABORAÇÃO DE HIPÓTESES:</p> <ul style="list-style-type: none"> - As respostas deverão ser descritas em local específico no roteiro buscando nas hipóteses elaboradas pelos próprios estudantes
3º Momento	<p>ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apresentação dialogada (slides) pelo professor sobre as estruturas corporais fúngicas.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA - FUNGOS

Aula 3 e 4: Estrutura corporal fúngica

4º Momento **APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO:** - Discutir e comparar as hipóteses iniciais com a apresentação do professor; - Neste momento, os estudantes poderão perceber eventuais equívocos que cometeram e visualizá-lo de forma sistematizada essas estruturas, desenhando-as conforme visualização a olho nu e no microscópio. |



Figura 3. Exemplares fúngicos coletados pelos estudantes na realização da atividade prática.

FONTE: O autor (2021).

FIGURA 51- PÁGINAS 15 E 16 DA CARTILHA PARA APLICAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE FUNGOS NO ENSINO MÉDIO.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA - FUNGOS

Aula 9 e 10: Saída de Campo

OBJETIVO GERAL: Propiciar aos seus alunos, há presença de Unidades de Conservação que abrigam várias espécies, sobre observação e apreço aos pontos com elas.

Desse modo, conhecer e nas atividades realizadas em sala de aula, naturalmente orientar os estudantes a observar e registrar por meio de fotografias a maior quantidade de espécimes de fungos presentes no ambiente.

A saída de campo realizada na aplicação desta sequência didática ocorreu no Parque Nacional das Araucárias localizada nos municípios de São Domingos e Tufrelos, no Estado do Rio Grande do Sul. A Unidade de Conservação é composta por seis áreas de ECI isoladas, sendo estas a reserva de proteção e conservação de uma amostra de Floresta Ombrófila Mista (PARQUE, 2019).

O Parque possui um infraestrutura para o recebimento de visitantes, comunitas contra para visitantes, sala de interpretação, restaurante e espaço aberto, e também algumas para pesquisadores. Atualmente a UC conta com três linhas científicas: Tólia do Mito, das Araucárias, Tólia da Canção e Tólia da Cerejeira do Rio Arari, sendo duas presentes para estudantes participarem de projetos (PARQUE, 2019).



Figura 6. Fungos encontrados durante a saída de campo no Parque Nacional das Araucárias.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA - FUNGOS

Aula 11 e 12: Importância dos fungos

1º Momento **OBJETIVO GERAL:**
- O objetivo desta última atividade é sintetizar todo o conhecimento adquirido no decorrer das aulas anteriores, abordando a presença e importância dos fungos em diversas áreas da sociedade.

PROBLEMATIZANDO:
- Discutir os estudantes em grupos e apresentar a seguinte problemática aos estudantes:

- Qual a importância dos fungos de outros taxônios?
- Qual a importância dos fungos no ambiente?
- Qual a importância ecológica dos fungos?
- Que relações mutualísticas são possíveis estabelecer entre os fungos e os demais seres vivos?
- Que papéis os fungos podem desempenhar com os demais seres vivos?

2º Momento **OBJETIVO GERAL:**
- Os grupos deverão elaborar legendas para responder à problemática, essas legendas deverão ser desenhadas em uma folha de papel A4 e registradas em um cartaz para exposição de todos os colegas.

3º Momento **OBJETIVO GERAL:**
- Após as legendas serem apresentadas e discutidas, os estudantes realizarão uma pesquisa para apoiar ou refutar suas legendas.
- Com base em suas pesquisas, elaborando essa apresentação de slides baseada na problemática e apresentando para os demais colegas.

4º Momento **OBJETIVO GERAL:**
- Após as apresentações serem realizadas, os estudantes, com os estudantes e fim de sintetizar o conhecimento adquirido e suas conclusões discutidas.

FONTE: O autor (2021).

FIGURA 52- PÁGINAS 17 E 18 DA CARTILHA PARA APLICAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE FUNGOS NO ENSINO MÉDIO.

Registros fotográficos de fungos encontrados no Parque Nacional das Araucárias



Figura 6. Fungos macroscópicos encontrados no Parque Nacional das Araucárias.



Figura 7. Fungos macroscópicos encontrados no Parque Nacional das Araucárias.



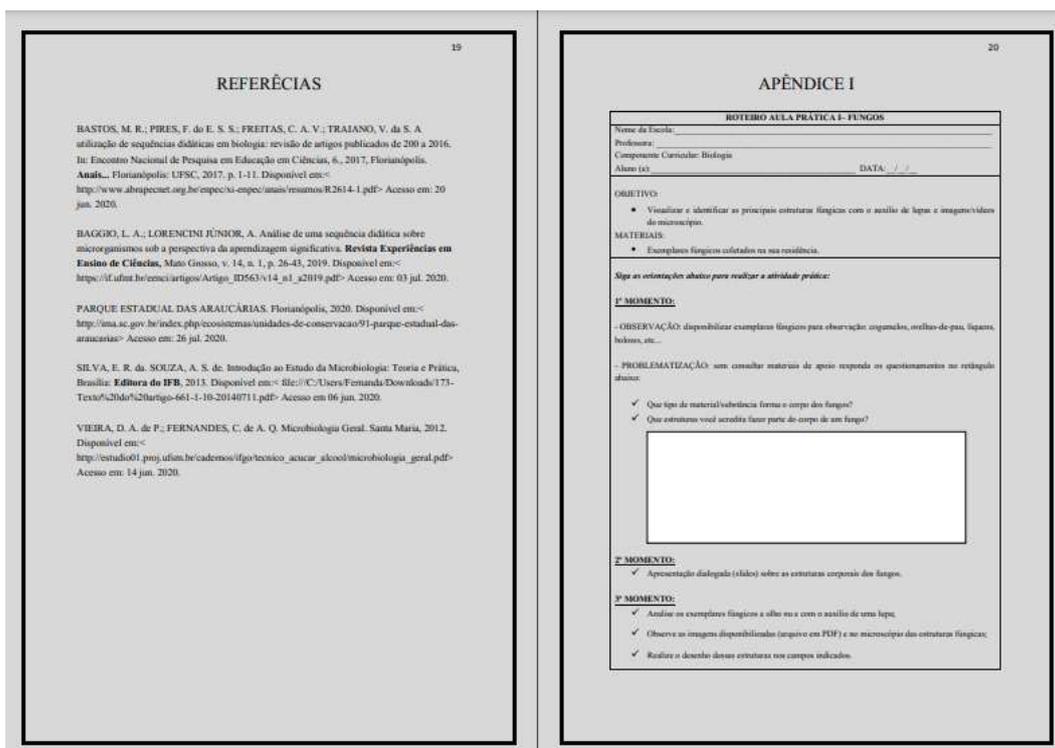

Figura 7. Fungos macroscópicos encontrados no Parque Nacional das Araucárias.



Figura 8. Fungos macroscópicos encontrados no Parque Nacional das Araucárias.

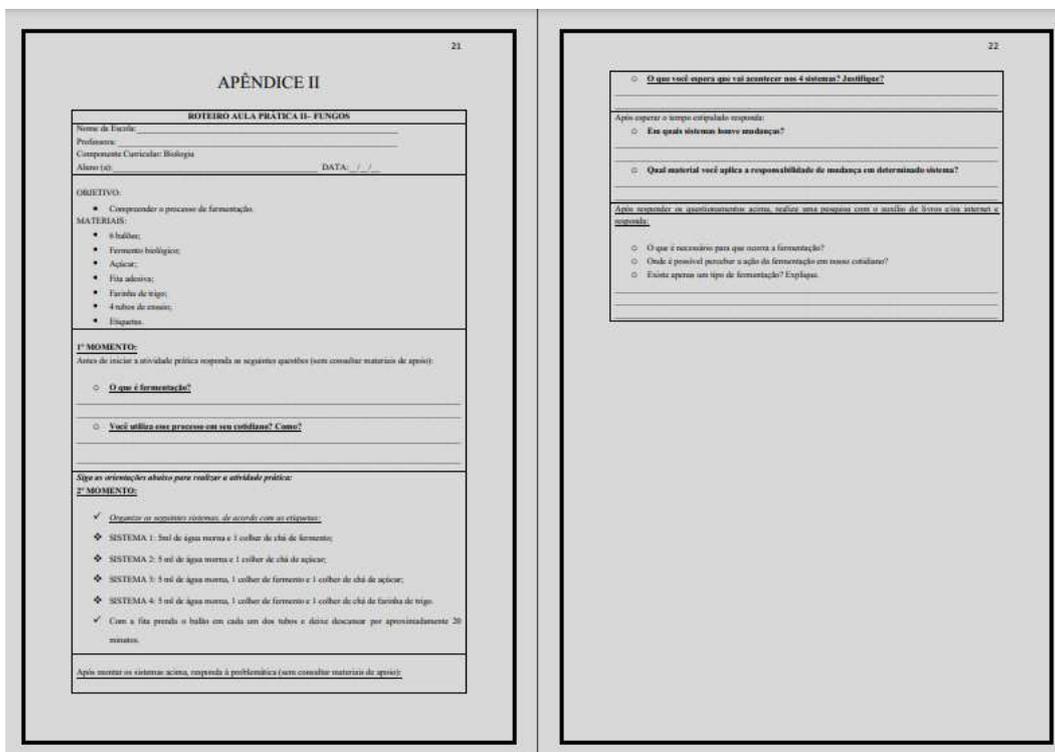
FONTE: O autor (2021).

FIGURA 53- PÁGINAS 19 E 20 DA CARTILHA PARA APLICAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE FUNGOS NO ENSINO MÉDIO.



FONTE: O autor (2021).

FIGURA 54 - PÁGINAS 21 E 22 DA CARTILHA PARA APLICAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE FUNGOS NO ENSINO MÉDIO.



FONTE: O autor (2021).

6 CONCLUSÃO

Foi possível desenvolver e aplicar uma sequência didática para trabalhar o conteúdo de fungos no ensino médio, utilizando metodologias diversificadas que despertaram o conhecimento dos estudantes a respeito do conteúdo.

A sequência didática foi avaliada por meio da análise dos questionários aplicados, sendo que as perguntas 1; 2; 3; 7; 8; 9 e 10 apresentaram um maior número de acertos no pós-questionário, comparadas com o pré-questionário. Já as perguntas 4 e 5 obtiveram um menor número de acertos e, na pergunta 6, houve o mesmo número de acertos em ambos os questionários. Podendo-se observar uma média de acertos de 0,27 no pré-questionário e 0,48 no pós-questionário.

Através da realização das atividades foi possível desenvolver a compreensão dos estudantes quanto à variedade e importância dos fungos existentes no ambiente; destacando sua importância como seres decompositores, contribuindo para a manutenção da vida na terra.

A saída de campo em uma Unidade de Conservação oportunizou a observação de fungos na natureza e despertou o interesse dos estudantes para que desenvolvessem um conhecimento científico e significativo.

A cartilha educativa elaborada tornou-se uma ferramenta de ensino para promover o ensino de fungos em turmas do ensino médio, contribuindo para efetivação de uma aprendizagem científica e investigativa.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades executadas propostas na sequência didática proporcionaram aos estudantes compreender a importância dos fungos em diversos ambientes relacionados à vida humana, seu papel no equilíbrio ambiental atuando como decompositores na cadeia alimentar e sua importância econômica e ecológica.

Através da sequência didática, os estudantes tornaram-se protagonistas de seus estudos, vivenciando uma aprendizagem significativa por meio da interação do novo conhecimento com o conhecimento prévio de acordo com a teoria da aprendizagem.

A sequência didática tornou-se uma cartilha educativa, um produto educacional livre que objetiva auxiliar professores de Biologia na elaboração de suas aulas baseada em uma sequência didática investigativa, permitindo a visualização e entendimento das principais características dos fungos, seus exemplares e ainda conhecer algumas curiosidades a respeito deste reino.

O estudo permitiu estabelecer parâmetros de significância de aprendizagem comparando a porcentagem de acertos do pré e pós-questionário.

A aplicação da sequência didática permitiu a participação ativa dos estudantes, sendo na execução dos roteiros, na confecção dos mapas mentais, nas discussões, pesquisas e apresentações. Nas atividades elaboradas baseadas no método investigativo onde os estudantes diante de situações problemas puderam evidenciar seus conhecimentos prévios, permitindo-lhes formular hipóteses e buscar novas informações.

No decorrer de todas as atividades realizadas, pode-se destacar uma abordagem comunicativa dialogada, proporcionando ao ensino um processo de construção compartilhada de significados, guiados para autonomia dos estudantes.

Por fim, pode-se destacar a importância da realização da saída de campo, sendo notável a interação dos estudantes com o meio ambiente ao vivenciarem situações reais do cotidiano.

Em suma, o presente material proporcionou novos saberes aos estudantes de forma significativa, integrando o novo conhecimento com as estruturas cognitivas presentes, tornando o conhecimento verdadeiramente aprendido e significativo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. M. C. Contribuições de uma sequência didática para o ensino de probabilidade integrando as visões: clássica e frequentista. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 7., 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2016. p. 1-9. Disponível em:< http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/7684_3717_ID.pdf>. Acesso em: 08 jul. 2020.

ALVES, M. C. **Teste t de Student**. Piracicaba: USP, 2017. Disponível em:< http://cmq.esalq.usp.br/wiki/lib/exe/fetch.php?media=publico%3Asyllabvs%3A1cf5759a%3Ateste_t.pdf> Acesso em: 15 fev. 2022.

BAGGIO, L. A.; LORENCINI JÚNIOR, A. Análise de uma sequência didática sobre microrganismos sob a perspectiva da aprendizagem significativa. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**, Mato Grosso, v. 14, n. 1, p. 26-43, 2019. Disponível em:< https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID563/v14_n1_a2019.pdf> Acesso em: 03 jul. 2020.

BASTOS, M. R.; PIRES, F. do E. S. S.; FREITAS, C. A. V.; TRAIANO, V. da S. A utilização de sequências didáticas em biologia: revisão de artigos publicados de 200 a 2016. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 6., 2017, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2017. p. 1-11. Disponível em:< <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R2614-1.pdf>> Acesso em: 20 jun. 2020.

BEZERRA, C. P.; GOMES, W. P. B. de S.; MEIRELES, K. D.; SOUZA, C. C.; SEIBERT, C. S. Fungos: o uso de modelo didático para o ensino de ciências. **Revista Interface**, Botucatu, n. 14, p. 79-89, 2017. Disponível em:< <file:///C:/Users/Fernanda/Downloads/4773-Texto%20do%20artigo-21469-1-10-20171212.pdf>> Acesso em: 21 jun. 2020.

BLOG LYCEUM. **Pisa – Ranking de educação mundial**: entenda os dados do Brasil. Não paginado. Disponível em:< <https://blog.lyceum.com.br/ranking-de-educacao-mundial-posicao-do-brasil/#Ciencia>> Acesso em: 05 abr. 2020.

BORGES, T. B. **Contribuições de uma sequência didática metodologicamente ativa para uma aprendizagem significativa no ensino de biologia no Ensino Médio**. 2018. 93 f. Dissertação (Mestrado em Ciências – Programa de Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências) – Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018. Disponível em:< https://teses.usp.br/teses/disponiveis/97/97138/tde-03122018-175042/publico/PED17018_C.pdf> Acesso em: 23 jul. 2020.

BRASÍLIA. **Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica Fenaceb / Ministério da Educação**, 84 p. Secretaria de Educação Básica – Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Brasília, 2006. Disponível em:< <http://portal.mec.gov.br/component/content/article/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/13611-programa-nacional-de-apoio-as-feiras-de-ciencias-da-educacao-basica>> Acesso: 16 ago. 2020.

CABRAL, N. F. **Sequências Didáticas Estrutura e Elaboração**. Belém, 2017. Disponível em:< http://www.sbembrasil.org.br/files/sequencias_didaticas.pdf> Acesso em: 15 mai. 2020.

CARVALHO, A.M. P. (2018). Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, RBPEC 18(3), 765–794.

CONCEIÇÃO, E. H.; BEZERRA, L. A.; BARROS, D. de S.; SOUZA, L. A. VI CONGRESSO INTERNACIONAL DAS LICENCIATURAS, 15., 2019, Pernambuco. A produção e uso de uma cartilha educativa como recurso didático no ensino do ciclo da água: comunicação oral. Pernambuco: Universidade Federal de Pernambuco. Disponível em:< <https://cointer.institutoidv.org/inscricao/pdvl/uploadsAnais2020/A-PRODU%C3%87%C3%83O-E-USO-DE-UMA-CARTILHA-EDUCATIVA-COMO-RECURSO-DID%C3%81TICO-NO-ENSINO-DO-CICLO-DA-%C3%81GUA.pdf>> Acesso em 07 fev. 2021.

CARDOSO, B. O.; BONATELLI, M. L. Coleta de Material Biológico e sua Legislação – Para a comunidade do Instituto de Biologia da UNICAMP. Campinas: UNICAMP. 5p. 2007. Disponível em:< https://www2.ib.unicamp.br/profs/eco_aplicada/arquivos/educacao_ambiental/Legislacao%20SISBIO_2007.pdf> Acesso em 06 abr. 2022.

CARVALHO, A.M. P. (2018). Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, RBPEC 18(3), 765–794.

CORREA, S. M. B. B. **Probabilidade e Estatística**. Belo Horizonte: PUCMINAS, 2003. Disponível em:< http://estpoli.pbworks.com/f/livro_probabilidade_estatistica_2a_ed.pdf> Acesso em: 29 jul. 2020.

CASSIANO, C. V.; SÁ, I. R. de. CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 8., 2017, Curitiba; SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE REPRESENTANTES SOCIAIS, SUBJETIVIDADE E EDUCAÇÃO, 4., 2017, Curitiba; SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PROFISSIONALIZAÇÃO DOCENTE, 6., 2017, Curitiba. **As contribuições da sequência didática no processo de aquisição da língua inglesa no ensino fundamental dos anos finais**: anais. Curitiba: PUCPR, 2017. Disponível em:< https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/24250_12009.pdf> Acesso em: 12 jun. 2020.

DIAS, I. C. G. **O uso de cartilha como ferramenta para promover a Educação Ambiental no Ensino de Ciências**. 67 f. Monografia (Curso de Ciências Biológicas/Licenciatura Plena) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2018. Disponível em:< http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/12818/1/DV_COBIO_2018_2_09.pdf> Acesso em: 07 fev. 2021.

FERREIRA, A. F. **A importância da microbiologia na escola**: uma abordagem no Ensino Médio. 69 f. Monografia (Curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas) – Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes Departamento de Ensino de Ciências e Biologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em:< <http://www.decb.uerj.br/arquivos/monografias/Andr%C3%A9%20Fonseca%20Ferreira%20-%20PPII%20-%20A%20import%C3%A2ncia%20da%20microbiolo.pdf>> Acesso em: 25 jun. de 2020.

FAGUNDES, J. A. Iniciação científica no ensino básico de biologia pela produção de lâminas de nódulos radiculares de *Trifolium ap.* 2020. 243 f. Dissertação (Mestrado Profissional de Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO) _ Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2020. Disponível em:<
<https://www.prppg.ufpr.br/signa/visitante/trabalhoConclusaoWS?idpessoal=111639&idprograma=32001010175P5&anobase=2020&idtc=1>> Acesso em: 15 jan. 2022.

FERREIRA, J. dos S.; FERREIRA, A. dos S. Atividades teórico-práticas com ênfase em fungos: uma proposta para o ensino médio. **Revista de Ensino de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 1-13, 2017. Disponível em:<
<file:///C:/Users/Fernanda/Downloads/1188-4434-1-PB.pdf>> Acesso em: 24 mai. 2020.

FONTELLES, M. J.; SIMÕES, M. G.; ALMEIDA, J. C.; FONTELLES, R. G. S. Metodologia da Pesquisa: Diretrizes para o cálculo do tamanho da amostra. **Revista Paraense de Medicina**, v. 24, n. 2, p. 8, 2010. Disponível em:< <http://files.bvs.br/upload/S/0101-5907/2010/v24n2/a2125.pdf>> Acesso em: 18 fev. 2022.

JOHAN, C. S.; CARVALHO, M. S.; ZANOVELLO, R. P. de O.; GARLET, T. M. B.; BARBOSA, N. B. de V.; MORESCO, T. R. Promovendo a aprendizagem sobre fungos por meio de atividades práticas. **Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas**, Santa Maria, v. 36, Edição especial II, p. 798-805, 2014. Disponível em:<
<https://www.redalyc.org/pdf/4675/467546184047.pdf>> Acesso em: 22 abr. 2020.

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS DA USP. Protocolo de Conduta e Segurança em Aulas de Campo. 2015. Disponível em:< http://igc.usp.br/graduacao/wp-content/uploads/sites/9/2019/02/Protocolo_de_seguranca_no_campo_IGc_USP.pdf> Acesso em: 20 jul. 2020.

INTERAMINENSE, B. de K. S. A Importância das aulas práticas no ensino da Biologia: Uma Metodologia Interativa. **Revista Multidisciplinar e de Psicologia**, Petrolina, v. 13, n. 45, p. 342-354, 2019. Disponível em:< <file:///C:/Users/Fernanda/Downloads/1842-7040-1-PB.pdf>> Acesso em: 22 jan. 2022.

LIMA, D. F. A importância da sequência didática como metodologia no ensino da disciplina de física moderna no ensino médio. **Revista Triângulo**, Uberaba, v. 11, n. 1, p. 1-12, 2018. Disponível em:< <file:///C:/Users/Fernanda/Downloads/2664-14210-1-PB.pdf>> Acesso em: 16 jul. 2020.

MORESCO, T. R.; BARBOSA, N. V.; ROCHA, B. T. Ensino de Microbiologia e a Experimentação no Ensino Fundamental. **Revista Contexto e Educação**, Unijuí, v. 32, n. 103, p. 165 – 190, 2017. Disponível em:< <file:///C:/Users/Fernanda/Downloads/6469-Texto%20do%20artigo-33190-4-10-20180905.pdf>> Acesso em: 19 mai. 2020.

NEVES, M. O. A importância da investigação qualitativa no processo de formação continuada de professores: subsídios ao exercício da docência. **Revista Fundamentos**, Piauí, v. 2, n. 1, p. 1-15, 2015. Disponível em:< <file:///C:/Users/Fernanda/Downloads/3723-13302-1-PB.pdf>> Acesso em 10 fev. 2022.

OLIVEIRA, E. M. **A importância das aulas práticas para a disciplina de biologia: a perspectiva dos alunos do 3º ano da Escola Jeanete Souza, Parnaíba-PI.** 20 f. Monografia

(Curso de Especialização em Ensino de Ciências) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Cocal, 2017. Disponível em:<
<http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/1469/2/A%20IMPORTANCIA%20DAS%20AULAS%20PRATICAS%20PARA%20A%20DISCIPLINA%20DE%20BIOLOGIA%20A%20PERSPECTIVA%20DOS%20ALUNOS%20DO%203%20ANO%20DA%20ESCOLA%20JEANETE%20SOUZA.pdf>> Acesso em: 23 fev. 2022.

PARQUE ESTADUAL DAS ARAUCÁRIAS. Florianópolis, 2020. Disponível em:<
<http://ima.sc.gov.br/index.php/ecosistemas/unidades-de-conservacao/91-parque-estadual-das-araucarias>> Acesso em: 26 jul. 2020.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. Rio Grande do Sul: FEEVALE, 2013. Disponível em:< <https://docente.ifrn.edu.br/valcinetemacedo/disciplinas/metodologia-do-trabalho-cientifico/e-book-mtc>> Acesso em: 15 fev. 2022.

REIS, E. F.; PASTANA, C. de O.; HENCKES, S. B. R.; MARCHI, M. I.; STROHSCHOEN, A. A. G. Saídas de campo: Possibilidades de ensino e aprendizagem em ambiente não formal. **Revista Ciência em Tela**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 1, p. 1-11, 2017. Disponível em:<
<http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/1001es.pdf>> Acesso em 01 fev. 2022.

SANTAREN, K. C. F.; COELHO, S. de M. de O.; SOUZA, M. M. S. de.; COELHO, I. da S. Relevância de atividades práticas no processo de ensino-aprendizagem de microbiologia: um estudo em Seropédica-RJ. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**, Mato Grosso, v. 13, n. 5, p. 258-275, 2018. Disponível em:<
https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID538/v13_n5_a2018.pdf> Acesso em: 09 jun. 2020.

SANTOS, A. S. Diagnóstico da aprendizagem do Reino Fungi em alunos da 3º série de uma escola pública no município de Aracaju-SE. 42 f. Monografia (Curso de Ciências Biológicas/Licenciatura Plena) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde Departamento de Biologia, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2018. Disponível em:<
https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/9649/2/Amanda_Silva_Santos.pdf> Acesso em: 17 jul. 2020.

SANTOS, C. R. S.; CONCEIÇÃO, A. R.; MOTA, M. D. A. VI CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 15., 2019, Ceará. A utilização dos mapas mentais como instrumento avaliativo no ensino de biologia. Ceará: Universidade Federal do Ceará. Disponível em:<
https://www.editorarealize.com.br/editora/ebooks/conedu/2019/ebook3/PROPOSTA_EV127_MD4_ID644_01102019222331.pdf> Acesso em 23 jan. 2022.

SASSERON, L. H. Ensino por investigação: pressupostos e práticas. **Fundamentos teóricos metodológicos para o ensino de ciências: a sala de aula**. São Paulo, módulo 7, capítulo 12, 117-124, 2015. Disponível em:<
https://midia.atp.usp.br/plc/plc0704/impressos/plc0704_12.pdf> Acesso em: 14 set. 2021.

SILVA, E. R. da. SOUZA, A. S. de. Introdução ao Estudo da Microbiologia: Teoria e Prática, Brasília: **Editora do IFB**, 2013. Disponível em:< <file:///C:/Users/Fernanda/Downloads/173-Texto%20do%20artigo-661-1-10-20140711.pdf>> Acesso em 06 jun. 2020.

SILVA, K. V. W. de S. CONGRESSO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO, 16., 2018, Pernambuco. **Os fungos e a sua relação com os demais seres**

vivos: contribuições de abordagem no Ensino Médio: anais. Pernambuco: Senac, 2018.

Disponível em:<

<http://www.pe.senac.br/congresso/anais/2018/senac/pdf/poster/OS%20FUNGOS%20E%20A%20SUA%20RELA%C3%87%C3%83O%20COM%20OS%20DEMAIS%20SERES%20VIVOS%20Contribui%C3%A7%C3%B5es%20de%20abordagem%20no%20Ensino%20M%C3%A9dio.pdf>> Acesso em: 03 abr. 2020.

SILVA, M. M. **Elaboração de uma Cartilha como recurso didático para o Ensino de Histologia**. 50 f. Monografia (Curso de Ciências Biológicas/Licenciatura Plena) –

Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, 2018. Disponível em:<

<https://attena.ufpe.br/bitstream/123456789/26258/1/SILVA%2C%20M%C3%A1rcia%20María%20da.pdf>> Acesso em: 07 fev. 2021.

SILVA, M. C. S. BARBOSA, L. G. P.; MUNIZ, V. C. Estudo sobre o "estado da arte" de um programa de pós-graduação em Psicologia. **Psicologia em Revista**, Belo Horizonte, v. 20, n. 2, p. 278, 2014. Disponível:<

http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-11682014000200006> Acesso em: 25 jun. 2021.

SOUZA, A. A.; OLIVEIRA, B. W.; BOINA, T. M.; AVELAR, E. A. Uma Discussão sobre Métodos de Coleta de Dados na Pesquisa Contábil Focada em dois Estudos de Casos. In: I Encontro de Ensino e Pesquisa em Administração e Contabilidade, 1., 2007, Recife. Anais... Recife: EnEPQ, 2007. p. 1-10. Disponível em:<

<http://www.anpad.org.br/admin/pdf/ENEPQ312.pdf>> Acesso em 16 fev. 2022.

SOLINO, A. P.; FERRAZ, A. T.; SASSERON, L.H. **Ensino por investigação como abordagem didática: desenvolvimento de práticas científicas escolares**. In: XXI

SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA. SNEF, 2015. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/profile/Ana_Solino/publication/276295141> Acesso em: 10 mar. 2020.

TRIVELATO, S. L. F.; TONIDANDEL, S. M. R.. ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: EIXOS ORGANIZADORES PARA SEQUÊNCIAS DE ENSINO DE BIOLOGIA. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc. (Belo Horizonte)**, Belo Horizonte, v. 17, n. spe, p. 97-114, 2015. Disponível

em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172015000400097&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 11 Mar. 2020.

VIEIRA, D. A. de P.; FERNANDES, C. de A. Q. Microbiologia Geral. Santa Maria, 2012.

Disponível em:<

http://estudio01.proj.ufsm.br/cadernos/ifgo/tecnico_acucar_alcool/microbiologia_geral.pdf> Acesso em: 14 jun. 2020.

APÊNDICE I

Prezado(a) aluno(a),

Sou aluna de mestrado do Programa de Mestrado Profissional PROFBIO, da UFPR e estou desenvolvendo uma pesquisa comparativa entre as metodologias de ensino tradicional e o desenvolvimento de uma sequência didática. Para esta etapa da pesquisa, o objetivo é levantar dados sócios educacionais, do conhecimento prévio sobre conceitos do Reino *Fungi*. Para isso, conto com a sua colaboração no sentido de preencher o questionário impresso que segue:

O preenchimento do questionário é feito de forma anônima, sendo necessário em média, 40 minutos para o seu preenchimento e as respostas devem ser entregues ao final da ação, junto com o questionário.

Desde já, agradeço a atenção e tempo dedicado à participação nessa pesquisa.

Fernanda Teresinha Dario Borba.

Pré-questionário – Anônimo.

I - Turma: () “1º Ouro Verde” - () “1º Bom Jesus”

II - Sexo: () Feminino - () Masculino

III - Idade: ()14 ()15 ()16 ()17 ()18 ()19 ()__ anos.

IV – Sou estudante do ensino vespertino que se encontra no momento:

- () Exclusivamente concluindo meus estudos básicos.
- () Desenvolvendo estágio remunerado enquanto concluo meus estudos básicos.
- () Empregado com registro em carteira de trabalho concluindo meus estudos básicos.
- () Exercendo trabalho autônomo enquanto concluo meus estudos básicos.
- () Concluinte do ensino médio com objetivos de ingressar no mundo do trabalho.
- () Concluinte com objetivos de finalizar os estudos e prosseguir em um curso superior.

V – Com relação à localização geográfica da escola e a distância até a sua residência.

- () Mora nas proximidades da escola, até um raio aproximado de 1 Km.
- () Mora nas proximidades da escola, até um raio aproximado de 2 Km.
- () Mora afastado da escola, até um raio aproximado de 3 Km.
- () Mora afastado da escola, até um raio aproximado de 5 Km.

Mora afastado da escola, em um raio superior a 5 Km.

VI – Com relação ao seu deslocamento para a chegada até a escola:

- me desloco caminhando. me desloco com bicicleta.
 me desloco com motocicleta. me desloco de ônibus de linha alternativa.
 me desloco com van escolar. me desloco com veículo próprio.
 me desloco através de carona. me desloco com esquete ou outro.

VII - Com relação ao seu deslocamento durante a saída da escola até a chegada a sua moradia:

- me desloco caminhando. me desloco com bicicleta.
 me desloco com motocicleta. me desloco de ônibus de linha alternativa.
 me desloco com van escolar. me desloco com veículo próprio.
 me desloco através de carona. me desloco com esquete ou outro.

VIII - Com relação a sua vida escolar neste colégio:

- Sempre estive matriculado neste colégio, desde o início do ensino fundamental.
 Estou neste colégio desde os anos finais do ensino fundamental (8º ou 9º anos).
 Estou neste colégio desde o início do ensino médio.
 Estou neste colégio desde o 1º ano do ensino médio.
 Sou novo(a) neste colégio, estou começando neste ano.

A) Durante o seu ensino médio as aulas de biologia tem sido desenvolvidas na sua maioria:

- Tradicionais com uso do livro e explicações no quadro de giz pelo professor(a).
 Tradicionais com uso do livro, explicações no quadro e atividades dinâmicas.
 Aulas com recursos tecnológicos, com livro, dinâmicas e práticas experimentais.
 Aulas diversificadas com participação efetiva dos alunos nos processos de aprendizagem.

B) Em relação às metodologias aplicadas nas aulas de biologia, acredito que:

- O ensino tradicional transmitido pelo professor(a) de forma teórico é suficiente.
 O ensino tradicional transmitido pelo professor(a) com aulas práticas é motivador.
 O ensino tradicional por ser muito expositivo é muito cansativo e desmotivador.
 Atividades práticas ou experimentais facilitam a assimilação dos conteúdos.
 A participação ativa nas práticas oportunizam a assimilação e a aprendizagem.

C) Em relação às informações recebidas nas aulas de biologia posso dizer que acredito:

- Na confiança das informações serem de pequeno domínio do professor.
 Na confiança das informações serem de médio domínio do professor.
 Na confiança das informações serem de grande domínio do professor.

Não sinto segurança nas informações repassadas pelo professor que não domina a teoria.

D) Em relação à minha autonomia (enquanto estudante) para desenvolver atividades nas aulas de biologia, julgo dizer que:

Nunca temos autonomia para realizar atividades nas aulas de biologia.

Às vezes temos autonomia para decidir sobre as atividades que faremos em biologia.

Sempre temos a liberdade para escolher as atividades de aprendizagem em biologia.

Não se discute a autonomia para participação nas aulas em minha escola.

E) Em relação à minha dedicação como estudante posso dizer que:

Dedico um tempo diário aos meus estudos de forma geral.

Dedico o tempo livre para outras atividades pessoais.

Dedico a minha atenção aos estudos apenas na escola e de forma suficiente.

Estudo apenas na véspera das avaliações escolares.

Faço minhas tarefas na escola e em casa só faço os trabalhos e pesquisas solicitadas.

F) Com relação aos recursos de pesquisa dos quais disponho, utilizo:

O livro didático público fornecido pelo governo federal, mediante prévia escolha docente.

A biblioteca do colégio que possui um bom acervo para os estudos complementares.

O laboratório de informática quando não utilizado para as aulas do ensino profissional.

Acesso a rede mundial dos aplicativos do meu aparelho de telefonia celular.

Questões de conhecimento – Reino *Fungi*

1) **(AEUDEF) – Todos os itens indicam alguma importância ligada à atividade de fungos, exceto:**

a) Podem causar doenças chamadas micoses

b) Desempenham papel fermentativo

c) Produção autotrófica de substâncias orgânicas para consumo de outros seres

d) Alguns produzem antibióticos

e) Participam na formação de líquens

2) **(Cesgranrio-RJ) – Assinale a opção que apresenta uma característica AUSENTE no reino *Fungi*.**

a) Reprodução assexuada.

- b) Respiração anaeróbia.
- c) Célula procariótica.
- d) Nutrição heterotrófica.
- e) Relação mutualística.

3) (PUC – RJ-2008) – A produção de álcool combustível a partir do açúcar da cana está diretamente relacionada a qual dos processos metabólicos de microrganismos abaixo relacionados?

- a) Respiração.
- b) Fermentação.
- c) Digestão.
- d) Fixação de N₂
- e) Quimiossíntese

4) (UFSCar-2006) – Os ingredientes básicos do pão são farinha, água e fermento biológico. Antes de ser levada ao forno, em repouso e sob temperatura adequada, a massa cresce até o dobro de seu volume. Durante esse processo predomina a:

- a) respiração aeróbica, na qual são produzidos gás carbônico e água. O gás promove o crescimento da massa, enquanto a água a mantém úmida.
- b) fermentação láctica, na qual bactérias convertem o açúcar em ácido láctico e energia. Essa energia é utilizada pelos microrganismos do fermento, os quais promovem o crescimento da massa.
- c) respiração anaeróbica, na qual os microrganismos do fermento utilizam nitratos como aceptores finais de hidrogênio, liberando gás nitrogênio. O processo de respiração anaeróbica é chamado de fermentação, e o gás liberado provoca o crescimento da massa.
- d) fermentação alcoólica, na qual ocorre a formação de álcool e gás carbônico. O gás promove o crescimento da massa, enquanto o álcool se evapora sob o calor do forno.

e) reprodução vegetativa dos microrganismos presentes no fermento. O carboidrato e a água da massa criam o ambiente necessário ao crescimento em número das células de levedura, resultando em maior volume da massa.

5) (FCC-2019) Os fungos apresentam diversas características, dentre elas:

- I. São decompositores, reciclando carbono e nitrogênio.
- II. São utilizados na fabricação de queijos e bebidas alcoólicas.
- III. Alguns produzem antibióticos.
- IV. Danificam alimentos estocados.
- V. Alimentam-se por absorção e reproduzem-se por esporos.
- VI. Formam associações simbióticas com raízes de plantas.

As características dos fungos são, ao mesmo tempo, ecológica e economicamente importantes são APENAS as que constam de:

- a) IV e V
- b) I e V
- c) II, III e IV
- d) I, II e VI
- e) III e VI

6) (INSTITUTO AOCP-2019) Os fungos são responsáveis por desencadear diversas doenças em plantas, animais e seres humanos, mas também são importantes na indústria alimentícia e farmacêutica. Dentre os benefícios dos fungos para o ser humano, pode-se citar:

- a) A digestão de fibras refinadas.
- b) A alimentação rica em bacilos, auxiliando o funcionamento do sistema digestório.
- c) Os nódulos de Rhizobium, capazes de aumentar a fixação de nitrogênio das plantas cultivadas.
- d) O fornecimento do primeiro antibiótico, descoberto por Alexandre Fleming, a penicilina.
- e) Sua relação com a descoberta da vacina da varíola nos anos 1980, erradicando a doença em muitos países.

7) **(INSTITUTO AOCP-2019)** Assinale a alternativa que apresenta a principal constituição da parede celular de bactérias e fungos, respectivamente.

- a) Celulose e quitina.
- b) Peptideoglicano e glicogênio.
- c) Amido e glicogênio.
- d) Peptideoglicano e quitina.

8) **(SEDUC-MT-2017)** Os fungos são organismos eucariontes, heterótrofos, que se desenvolvem em lugares úmidos, pouco iluminados e que não produzem seu próprio alimento. Com base nesse tema, assinale a alternativa que define corretamente o que é micélio dentro desses organismos.

- a) É um emaranhado de hifas, corresponde ao corpo vegetativo do fungo.
- b) É a associação entre fungos e raízes de plantas superiores.
- c) É uma estrutura saculiforme, que formam os ascósporos.
- d) É uma estrutura que formam os basidiósporos através da meiose.
- e) É um esporo que se forma nas extremidades das hifas de certos fungos.

9) **(AMEOSC-2019)** Considere os itens a seguir, com relação ao reino Fungi:

- I. Eucariotos, multicelularidade, presente em muitas formas;
- II. Tipo de nutrição: autotrofismo por quimiossíntese;
- III. Tem reduzida diferenciação celular. Parede celular, quando presente, como quitina.

Dos itens acima:

- a) Apenas os itens I e II estão corretos.
- b) Apenas os itens I e III estão corretos.
- c) Apenas os itens II e III estão corretos.
- d) Todos os itens estão corretos.

10) **(IESES-2015)** A respeito dos organismos do Reino Fungi são feitas as afirmações abaixo:

APÊNDICE II

Prezado(a) aluno(a),

Como já é do vosso conhecimento, sou aluna de mestrado do Programa de Mestrado Profissional PROFBIO, da UFPR e estou desenvolvendo uma pesquisa comparativa entre as metodologias de ensino tradicional e o desenvolvimento de uma sequência didática. Para esta etapa da pesquisa, o objetivo é levantar dados do conhecimento assimilado posterior à metodologia aplicada sobre conceitos do Reino *Fungi*. Para isso, conto com a sua colaboração no sentido de preencher o questionário impresso que segue:

O preenchimento do questionário é feito de forma anônima, sendo necessários, em média, 35 minutos para o seu preenchimento e as respostas devem ser entregues ao final da ação, junto com o questionário.

Desde já, agradeço a atenção e tempo dedicado à participação nessa pesquisa.

Fernanda Teresinha Dario Borba.

Pós-questionário – Anônimo.

I - Turma: () “1º Ouro Verde” - () “1º Bom Jesus”

II - Sexo: () Feminino - () Masculino

III - Idade: ()14 ()15 ()16 ()17 ()18 ()19 ()__ anos.

Questões de conhecimento – Reino *Fungi*

1) **(AEUDEF) – Todos os itens indicam alguma importância ligada à atividade de fungos, exceto:**

- a) Podem causar doenças chamadas micoses
- b) Desempenham papel fermentativo
- c) Produção autotrófica de substâncias orgânicas para consumo de outros seres
- d) Alguns produzem antibióticos
- e) Participam na formação de líquens

2) **(Cesgranrio-RJ)** – Assinale a opção que apresenta uma característica **AUSENTE** no reino Fungi.

- a) Reprodução assexuada.
- b) Respiração anaeróbia.
- c) Célula procariótica.
- d) Nutrição heterotrófica.
- e) Relação mutualística.

3) **(PUC – RJ-2008)** – A produção de álcool combustível a partir do açúcar da cana está diretamente relacionada a qual dos processos metabólicos de microrganismos abaixo relacionados?

- a) Respiração.
- b) Fermentação.
- c) Digestão.
- d) Fixação de N₂
- e) Quimiossíntese

4) **(UFSCar-2006)** – Os ingredientes básicos do pão são farinha, água e fermento biológico. Antes de ser levada ao forno, em repouso e sob temperatura adequada, a massa cresce até o dobro de seu volume. Durante esse processo predomina a:

- a) respiração aeróbica, na qual são produzidos gás carbônico e água. O gás promove o crescimento da massa, enquanto a água a mantém úmida.
- b) fermentação láctica, na qual bactérias convertem o açúcar em ácido láctico e energia. Essa energia é utilizada pelos microrganismos do fermento, os quais promovem o crescimento da massa.
- c) respiração anaeróbica, na qual os microrganismos do fermento utilizam nitratos como aceptores finais de hidrogênio, liberando gás nitrogênio. O processo de respiração anaeróbica é chamado de fermentação, e o gás liberado provoca o crescimento da massa. d) fermentação

alcoólica, na qual ocorre a formação de álcool e gás carbônico. O gás promove o crescimento da massa, enquanto o álcool se evapora sob o calor do forno.

e) reprodução vegetativa dos microrganismos presentes no fermento. O carboidrato e a água da massa criam o ambiente necessário ao crescimento em número das células de levedura, resultando em maior volume da massa.

5) (FCC-2019) Os fungos apresentam diversas características, dentre elas:

- I. São decompositores, reciclando carbono e nitrogênio.
- II. São utilizados na fabricação de queijos e bebidas alcoólicas.
- III. Alguns produzem antibióticos.
- IV. Danificam alimentos estocados.
- V. Alimentam-se por absorção e reproduzem-se por esporos.
- VI. Formam associações simbióticas com raízes de plantas.

As características dos fungos são, ao mesmo tempo, ecológica e economicamente importantes são APENAS as que constam de:

- a) IV e V
- b) I e V
- c) II, III e IV
- d) I, II e VI
- e) III e VI

6) (INSTITUTO AOCP-2019) Os fungos são responsáveis por desencadear diversas doenças em plantas, animais e seres humanos, mas também são importantes na indústria alimentícia e farmacêutica. Dentre os benefícios dos fungos para o ser humano, pode-se citar:

- a) A digestão de fibras refinadas.
- b) A alimentação rica em bacilos, auxiliando o funcionamento do sistema digestório.
- c) Os nódulos de Rhizobium, capazes de aumentar a fixação de nitrogênio das plantas cultivadas.
- d) O fornecimento do primeiro antibiótico, descoberto por Alexandre Fleming, a penicilina.

e) Sua relação com a descoberta da vacina da varíola nos anos 1980, erradicando a doença em muitos países.

7) (INSTITUTO AOCP-2019) Assinale a alternativa que apresenta a principal constituição da parede celular de bactérias e fungos, respectivamente.

- a) Celulose e quitina.
- b) Peptideoglicano e glicogênio.
- c) Amido e glicogênio.
- d) Peptideoglicano e quitina.

8) (SEDUC-MT-2017) Os fungos são organismos eucariontes, heterótrofos, que se desenvolvem em lugares úmidos, pouco iluminados e que não produzem seu próprio alimento. Com base nesse tema, assinale a alternativa que define corretamente o que é micélio dentro desses organismos.

- a) É um emaranhado de hifas, corresponde ao corpo vegetativo do fungo.
- b) É a associação entre fungos e raízes de plantas superiores.
- c) É uma estrutura saculiforme, que formam os ascósporos.
- d) É uma estrutura que formam os basidiósporos através da meiose.
- e) É um esporo que se forma nas extremidades das hifas de certos fungos.

9) (AMEOSC-2019) Considere os itens a seguir, com relação ao reino Fungi:

- I. Eucariotos, multicelularidade, presente em muitas formas;
- II. Tipo de nutrição: autotrofismo por quimiossíntese;
- III. Tem reduzida diferenciação celular. Parede celular, quando presente, como quitina.

Dos itens acima:

- a) Apenas os itens I e II estão corretos.
- b) Apenas os itens I e III estão corretos.
- c) Apenas os itens II e III estão corretos.
- d) Todos os itens estão corretos.

APÊNDICE III

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do Projeto: _____

Pesquisador Responsável: _____

Local da Pesquisa: _____

Endereço: _____

O que significa assentimento?

Assentimento é um termo que nós, pesquisadores, utilizamos quando convidamos uma pessoa da sua idade adolescente para participar de um estudo. Depois de compreender do que se trata o estudo e se concordar em participar dele você pode assinar este documento.

Nós te asseguramos que você terá todos os seus direitos respeitados e receberá todas as informações sobre o estudo, por mais simples que possam parecer.

Pode ser que este documento denominado TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO contenha palavras que você não entenda. Por favor, peça ao responsável pela pesquisa ou à equipe do estudo para explicar qualquer palavra ou informação que você não entenda claramente.

Informação ao participante

Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa, com o objetivo de:

- Identificar a variedade de fungos existentes no ambiente;
- Analisar a importância dos fungos na indústria, comércio, fármacos e seu potencial causador de doenças;
- Compreender a importância dos fungos como seres decompositores, contribuindo para a manutenção da vida na terra;
- Despertar o interesse dos estudantes para que desenvolvam um conhecimento científico e significativo.

Por que estamos propondo este estudo? Por que a maior parte do saber científico mediado nas instituições escolares esta predisposto ao esquecimento, levando os cidadãos formados a se guiarem a partir do senso comum. Neste sentido, o presente projeto adquire extrema relevância no ensino-aprendizagem da Biologia. Tendo a finalidade de analisar como a educação básica aborda o Reino *Fungi*, identificando suas falhas no processo de ensino-aprendizagem, onde o tema costuma ser mal compreendido. Tornando visíveis estes aspectos, é possível desenvolver abordagens diferenciadas que associem os organismos deste reino com a vida cotidiana dos estudantes, evidenciando sua

importância ecológica, suas contribuições no desenvolvimento de novas tecnologias associadas a medicamentos e à indústria alimentícia. Desta forma, é possível desenvolver sujeitos críticos e autônomos capazes de compreender a dinâmica da vida, relacionando-a a ciência e à tecnologia. Isso contribuirá para uma aprendizagem significativa, capaz de realizar conexões com o seu conhecimento prévio e seu cotidiano, refletindo sobre as informações e compreendendo-as, em vez de memorizá-las.

Os benefícios da pesquisa são: a possibilidade em identificar a variedade de fungos na indústria, comércio, fármacos e seu potencial causador de doenças; compreender sua importância como seres decompositores, contribuindo para a manutenção da vida na terra. Ainda podendo despertar o interesse para o conhecimento científico e significativo, estimulando a investigação e autonomia.

O estudo será desenvolvido em sala de aula onde haverá aulas teóricas e práticas com atividades de observação e identificação de fungos e em uma Unidade de conservação onde os estudantes observarão a presença de diversos fungos na natureza. Haverá gravação de vídeos e imagens, sendo que a identidade do adolescente será mantida com o uso de tarjas no rosto. Após o término da pesquisa imagens e vídeos serão apagados e/ou deletados e os questionários descartados.

Que devo fazer se eu concordar voluntariamente em participar da pesquisa?

Caso você aceite participar, será necessário participar das aulas de Biologia para o preenchimento dos questionários e desenvolvimento das atividades. O que levará em torno de aproximadamente 10 aulas de 45 minutos. Sendo que a primeira aula será destinada ao preenchimento do questionário inicial, seguida de 6 aulas para o desenvolvimento das atividades (aulas teóricas e práticas), 2 aulas destinadas ao tour virtual na Unidade de Conservação e 1 aula para o preenchimento do questionário final. Alguns riscos relacionados ao estudo podem ser constrangimento no preenchimento dos questionários e nas aulas teóricas e práticas; a realização do tour virtual não apresenta riscos aos estudantes. A sua participação é voluntária. Caso você opte por não participar não terá nenhum prejuízo nem sua notas escolares.

Contato para dúvidas

Se você ou os responsáveis por você tiverem dúvidas com relação ao estudo ou aos riscos relacionados a ele, você deve contatar o pesquisador principal ou um membro de sua equipe Dr (a). Patricia Do Rocio Dalzoto e Fernanda Teresinha Dario Borba poderão ser localizados respectivamente no Departamento de Patologia Básica, Setor de Ciências Biológicas – Centro Politécnico, sala 128b. Av. Francisco H dos Santos, 100. CEP 81531-900, Jardim das Américas, telefone: (41)3361-1705; e-mail: pdalzoto@ufpr.br, nas sextas-feiras das 08:00 as

17:00 hr. E na Escola de Educação Básica Celestino José do Nascimento, R. João Maria Conrado, 164 - Centro, Ouro Verde - SC, 89834-000, telefone: (49) 3447-0147; e-mail: nanda-dario@hotmail.com nas quintas-feiras das 13:00 as 17:00 e na Escola de Educação Básica Hélio Lentz Puerta, R. Virgílio Sadino da Silva, 1398 - Centro, Bom Jesus - SC, 89824-000, telefone: (49) 3424-0007, e-mail: nanda-dario@hotmail.com nas quartas-feiras das 08:00 as 17:00, para esclarecer eventuais dúvidas que você possa ter e fornecer-lhes as informações que queira, antes, durante ou depois d encerrado o estudo.

Se você tiver dúvidas sobre seus direitos como participante de pesquisa, você pode contatar também o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP/SD) do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, pelo telefone 3360- 7259.

DECLARAÇÃO DE ASSENTIMENTO DO PARTICIPANTE

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

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

Eu receberei uma cópia assinada e datada deste documento.

_____, ____ de _____ de _____

Assinatura do Adolescente

Assinatura do Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TALE

APÊNDICE IV

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO- PAIS E/OU RESPONSÁVEL LEGAL

O adolescente sob sua responsabilidade está sendo convidado (a) por nós Dr (a). Patricia Do Rocio Dalzoto pesquisadora responsável e Fernanda Teresinha Dario Borba, da Universidade Federal do Paraná, a participar de um estudo intitulado: Elaboração de Sequência Didática sobre fungos e Cartilha Educacional destina a alunos do Ensino Médio. Este estudo se justifica pela extrema relevância no ensino-aprendizagem da Biologia. Tendo como finalidade analisar como a educação básica aborda o Reino *Fungi*, onde o tema costuma ser mal compreendido.

- a) O objetivo desta pesquisa é elaborar uma sequência didática para trabalhar o conteúdo dos fungos no ensino médio, Nesta sequência haverá aulas teóricas e práticas, onde os estudantes terão maior facilidade na compreensão do conteúdo.
- b) Caso o senhor (a) autorize a participação do adolescente nesta pesquisa, será necessário que ele preencha um questionário e participe das aulas.
- c) Para tanto será necessário participar das aulas de Biologia para o preenchimento dos questionários e desenvolvimento das atividades. O que levará em torno de aproximadamente 10 aulas de 45 minutos. Sendo que a primeira aula será destinada ao preenchimento do questionário inicial, seguida de 6 aulas para o desenvolvimento das atividades (aulas teóricas e práticas), 2 aulas destinadas ao Tour virtual na Unidade de Conservação e 1 aula para o preenchimento do questionário final.
- d) É possível que o adolescente experimente algum desconforto principalmente relacionado ao preenchimento do formulário, este, pode gerar frustração e/ou constrangimento.
- e) Alguns riscos relacionados ao estudo podem ser o constrangimento no preenchimento dos questionários e nas aulas teóricas e práticas em sala de aula; a realização do tour virtual não apresenta riscos e/ou constrangimentos.

- f) Os benefícios diretos esperados com essa pesquisa são a possibilidade em identificar a variedade de fungos na indústria, comércio, fármacos e seu potencial causador de doenças; compreender sua importância como seres decompositores, contribuindo para a manutenção da vida na terra. Os benefícios indiretos podem ser o interesse para o conhecimento científico e significativo, despertando a investigação e autonomia.
- g) Os pesquisadores responsáveis Dr (a). Patricia Do Rocio Dalzoto e Fernanda Teresinha Dario Borba responsáveis por este estudo poderão ser localizados respectivamente no Departamento de Patologia Básica, Setor de Ciências Biológicas – Centro Politécnico, sala 128b. Av. Francisco H dos Santos, 100. CEP 81531-900, Jardim das Américas, telefone: (41)3361-1705; e-mail: pdalzoto@ufpr.br, nas sextas-feiras das 08:00 as 17:00 hr; e na Escola de Educação Básica Celestino José do Nascimento, R. João Maria Conrado, 164 - Centro, Ouro Verde - SC, 89834-000, telefone: (49) 3447-0147; e-mail: nanda-dario@hotmail.com nas quintas-feiras das 13:00 as 17:00 e na Escola de Educação Básica Hélio Lentz Puerta, R. Virgílio Sadino da Silva, 1398 - Centro, Bom Jesus - SC, 89824-000, telefone: (49) 3424-0007, e-mail: nanda-dario@hotmail.com nas quartas-feiras das 08:00 as 17:00, para esclarecer eventuais dúvidas que você possa ter e fornecer-lhes as informações que queira, antes, durante ou depois d encerrado o estudo.
- h) A participação do adolescente neste estudo é voluntária, portanto é possível desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado.
- i) As informações relacionadas ao estudo poderão ser conhecidas por pessoas autorizadas, no caso os pesquisadores. No entanto, se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito sob forma codificada, para que a identidade do adolescente seja preservada e mantida sua confidencialidade.
- j) O material obtido: questionários, imagens e vídeos – serão utilizados unicamente para essa pesquisa e será destruído/descartado (picotamento) ao término do estudo, dentro de 3 anos.

- k) As despesas necessárias para a realização da pesquisa: materiais para as aulas práticas e transporte para saída de campo, não são de sua responsabilidade e o senhor (a) não receberá qualquer valor em dinheiro pela participação do adolescente.
- l) Quando os resultados forem publicados, não aparecerá seu nome, e sim um código.
- m) Se o senhor (a) tiver dúvidas sobre seus direitos do adolescente como participante de pesquisa, poderá contatar também o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP/SD) do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, pelo telefone 3360-7259. O Comitê de Ética em Pesquisa é um órgão colegiado multi e transdisciplinar, independente, que existe nas instituições nas quais se realizam pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil e foi criado com o objetivo de proteger os participantes de pesquisa, em sua integridade e dignidade, e assegurar que as pesquisas sejam desenvolvidas dentro de padrões éticos (Resolução nº 466/12 Conselho Nacional de Saúde).

Eu, _____ li esse Termo de Consentimento e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual autorizo a participação do adolescente sob minha responsabilidade. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios. Eu entendi que somos livres para interromper a participação a qualquer momento sem justificar nossa decisão e sem qualquer prejuízo para mim e para o adolescente.

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

_____, ____ de _____ de _____

Assinatura do Pai ou Responsável Legal

Assinatura do Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE

APÊNDICE V

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nós, Dr (a). Patricia Do Rocio Dalzoto pesquisadora responsável e Fernanda Teresinha Dario Borba, da Universidade Federal do Paraná estamos convidando você aluno, a participar de um estudo intitulado: Elaboração de Sequência Didática sobre fungos e Cartilha Educativa destinada a alunos do Ensino Médio. Este estudo se justifica pela extrema relevância no ensino-aprendizagem da Biologia. Tendo como finalidade analisar como a educação básica aborda o Reino *Fungi*, identificando suas falhas no processo de ensino-aprendizagem, onde o tema costuma ser mal compreendido. Isso contribuirá para uma aprendizagem significativa, capaz de realizar conexões com o seu conhecimento prévio e seu cotidiano.

- a) O objetivo desta pesquisa é elaborar uma sequência didática para trabalhar o conteúdo dos fungos no ensino médio. Nesta sequência, haverá aulas teóricas e práticas onde os estudantes terão maior facilidade na compreensão do conteúdo.
- b) Caso você participe da pesquisa será necessário sua colaboração para o preenchimento de questionários e a efetiva participação nas aulas. Para este estudo haverá aulas teóricas e práticas com atividades de observação e identificação de fungos, estas, serão realizadas em sala de aula, também haverá uma saída de campo onde os estudantes participantes visitarão uma Unidade de Conservação Ambiental e poderão observar a presença de diversos fungos na natureza.
- c) É possível que você experimente algum desconforto, principalmente relacionado ao preenchimento do formulário, este, pode gerar frustrações e/ou constrangimento.
- d) Para tanto você deverá participar das aulas de Biologia para o preenchimento dos questionários e desenvolvimento das atividades. O que levará em torno de aproximadamente 10 aulas de 45 minutos. Sendo que a primeira aula será destinada ao preenchimento do questionário inicial, seguida de 6 aulas para o desenvolvimento das atividades (aulas teóricas e práticas), 2 aulas destinadas ao Tour virtual na Unidade de Conservação e 1 aula para o preenchimento do questionário final.

- e) Alguns riscos relacionados ao estudo podem ser: constrangimento no preenchimento dos questionários e nas aulas teóricas e práticas; a realização do tour virtual não apresenta riscos e/ou constrangimentos.
- f) Os benefícios diretos com essa pesquisa são a possibilidade em identificar a variedade de fungos na indústria, comércio, fármacos e seu potencial causador de doenças; compreender sua importância como seres decompositores, contribuindo para a manutenção da vida na terra. Os benefícios indiretos podem ser o interesse para o conhecimento científico e significativo, despertando a investigação e autonomia.
- g) Os pesquisadores responsáveis Dr (a). Patricia Do Rocio Dalzoto e Fernanda Teresinha Dario Borba responsáveis por este estudo poderão ser localizados respectivamente no Departamento de Patologia Básica, Setor de Ciências Biológicas – Centro Politécnico, sala 128b. Av. Francisco H dos Santos, 100. CEP 81531-900, Jardim das Américas, telefone: (41)3361-1705; e-mail: pdalzoto@ufpr.br, nas sextas-feiras das 08:00 as 17:00 hr; e na Escola de Educação Básica Celestino José do Nascimento, R. João Maria Conrado, 164 - Centro, Ouro Verde - SC, 89834-000, telefone: (49) 3447-0147; e-mail: nanda-dario@hotmail.com nas quintas-feiras das 13:00 as 17:00 e na Escola de Educação Básica Hélio Lentz Puerta, R. Virgílio Sadino da Silva, 1398 - Centro, Bom Jesus - SC, 89824-000, telefone: (49) 3424-0007, e-mail: nanda-dario@hotmail.com nas quartas-feiras das 08:00 as 17:00, para esclarecer eventuais dúvidas que você possa ter e fornecer-lhes as informações que queira, antes, durante ou depois d encerrado o estudo.
- h) A sua participação neste estudo é voluntária e se você não quiser mais fazer parte da pesquisa poderá desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado.
- i) As informações relacionadas ao estudo poderão ser conhecidas por pessoas autorizadas, no caso os pesquisadores. No entanto, se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito sob forma codificada, para que a sua identidade seja preservada e mantida sua confidencialidade.

- j) O material obtido: questionários, imagens e vídeos – serão utilizados unicamente para essa pesquisa e será destruído/descartado (picotamento) ao término do estudo, dentro de 3 anos.
- k) As despesas necessárias para a realização da pesquisa: materiais para as aulas práticas e transporte para saída de campo, não são de sua responsabilidade você não receberá qualquer valor em dinheiro pela sua participação.
- l) Quando os resultados forem publicados, não aparecerá seu nome, e sim um código.
- m) Se você tiver dúvidas sobre seus direitos como participante de pesquisa, você pode contatar também o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP/SD) do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, pelo telefone 3360-7259. O Comitê de Ética em Pesquisa é um órgão colegiado multi e transdisciplinar, independente, que existe nas instituições nas quais se realizam pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil e foi criado com o objetivo de proteger os participantes de pesquisa, em sua integridade e dignidade, e assegurar que as pesquisas sejam desenvolvidas dentro de padrões éticos (Resolução nº 466/12 Conselho Nacional de Saúde).

Eu, _____ li esse Termo de Consentimento e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual concordei em participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento sem justificar minha decisão e sem qualquer prejuízo para mim

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

_____, ____ de _____ de _____

Assinatura do Participante de Pesquisa ou Responsável Legal

Assinatura do Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE

APÊNDICE VI

ROTEIRO AULA PRÁTICA I– FUNGOS

E.E.B.Hélio Lentz Puerta

Professora: Fernanda Teresinha Dario Borba

Componente Curricular: Biologia

Aluno (a): _____ DATA: __/__/__

OBJETIVO:

- Visualizar e identificar as principais estruturas fúngicas com o auxílio de lupas e imagens/vídeos do microscópio.

MATERIAIS:

- Exemplares fúngicos coletados na sua residência.

Siga as orientações abaixo para realizar a atividade prática:

1º MOMENTO:

- OBSERVAÇÃO: disponibilizar exemplares fúngicos para observação: cogumelos, orelhas-de-pau, líquens, bolores, etc...

- PROBLEMATIZAÇÃO: sem consultar materiais de apoio responda os questionamentos no retângulo abaixo:

- ✓ Que tipo de material/substância forma o corpo dos fungos?
- ✓ Que estruturas você acredita fazer parte do corpo de um fungo?

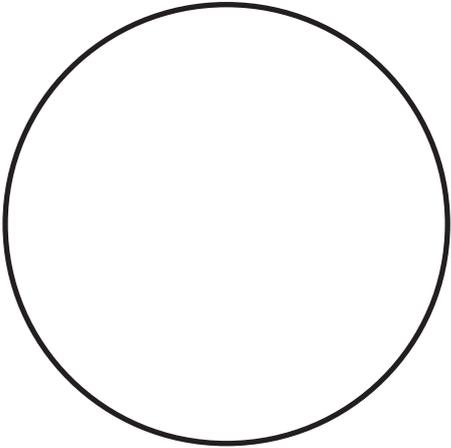
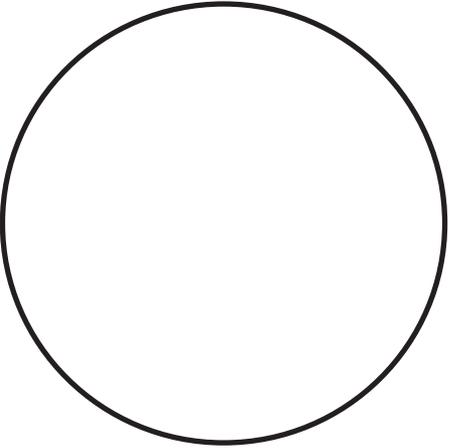
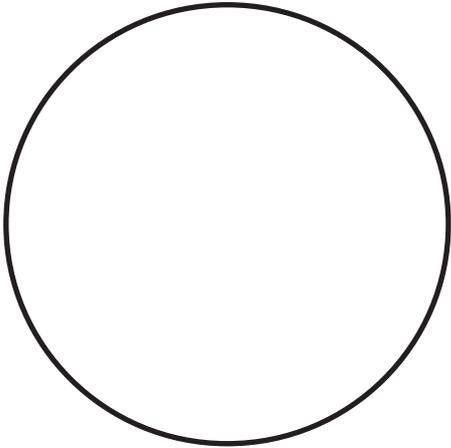
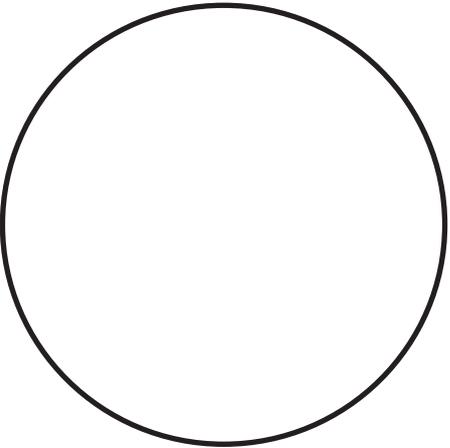


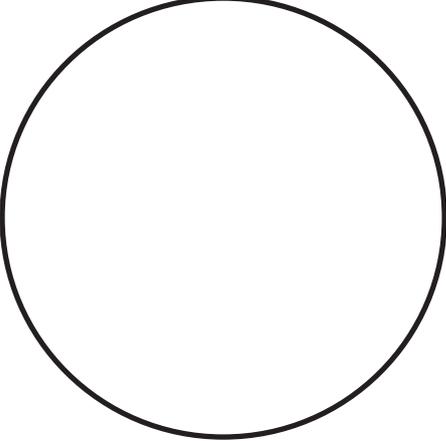
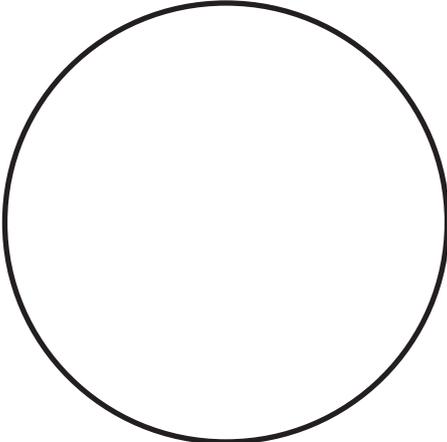
2º MOMENTO:

- ✓ Apresentação dialogada (slides) sobre as estruturas corporais dos fungos.

3º MOMENTO:

- ✓ Analise os exemplares fúngicos a olho nu e com o auxílio de uma lupa;
- ✓ Observe as imagens disponibilizadas (arquivo em PDF) e no microscópio das estruturas fúngicas;
- ✓ Realize o desenho dessas estruturas nos campos indicados.

ESTRUTURA REPRODUTIVA	MICÉLIO
	
HIFAS (OBSERVADAS COM A LUPA)	HIFAS (OBSERVADAS COM O MICROSCÓPIO)
	

BOLOR/MOFO (OBSERVAÇÃO COM A LUPA)	BOLOR/MOFO (OBSERVAÇÃO COM O MICROSCÓPIO)
	

APÊNDICE VII

ROTEIRO AULA PRÁTICA II– FUNGOS

Nome da Escola: _____

Professora: _____

Componente Curricular: Biologia

Aluno (a): _____ DATA: __/__/__

OBJETIVO:

- Compreender o processo de fermentação.

MATERIAIS:

- 6 balões;
- Fermento biológico;
- Açúcar;
- Fita adesiva;
- Farinha de trigo;
- 4 tubos de ensaio;
- Etiquetas.

1º MOMENTO:

Antes de iniciar a atividade prática responda as seguintes questões (sem consultar materiais de apoio):

- **O que é fermentação?**

- **Você utiliza esse processo em seu cotidiano? Como?**

Siga as orientações abaixo para realizar a atividade prática:

2º MOMENTO:

- ✓ Organize os seguintes sistemas, de acordo com as etiquetas:
- ❖ SISTEMA 1: 5ml de água morna e 1 colher de chá de fermento;
- ❖ SISTEMA 2: 5 ml de água morna e 1 colher de chá de açúcar;
- ❖ SISTEMA 3: 5 ml de água morna, 1 colher de fermento e 1 colher de chá de açúcar;
- ❖ SISTEMA 4: 5 ml de água morna, 1 colher de fermento e 1 colher de chá de farinha de trigo.
- ✓ Com a fita prenda o balão em cada um dos tubos e deixe descansar por aproximadamente 20 minutos.

Após montar os sistemas acima, responda à problemática (sem consultar materiais de apoio):

- **O que você espera que vai acontecer nos 4 sistemas? Justifique?**

Após esperar o tempo estipulado responda:

- **Em quais sistemas houve mudanças?**

- **Qual material você aplica a responsabilidade de mudança em determinado sistema?**

Após responder os questionamentos acima, realize uma pesquisa com o auxílio de livros e/ou internet e responda:

- **O que é necessário para que ocorra a fermentação?**

- Onde é possível perceber a ação da fermentação em nosso cotidiano?
- Existe apenas um tipo de fermentação? Explique.
