

**ESTADO DE MATO GROSSO
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE NACIONAL**

ANGELA MARIA MUNIZ GONÇALVES

**ELABORAÇÃO DE UMA CARTILHA METODOLÓGICA SOBRE FUNGOS
COMO RECURSO FACILITADOR DO ENSINO E APRENDIZAGEM**

TANGARÁ DA SERRA-MT

2020

ANGELA MARIA MUNIZ GONÇALVES

**ELABORAÇÃO DE UMA CARTILHA METODOLÓGICA SOBRE FUNGOS
COMO RECURSO FACILITADOR DO ENSINO E APRENDIZAGEM**

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO, da Universidade do Estado de Mato Grosso, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia, na área de concentração: Ensino de Biologia.

Linha de pesquisa: Origem da vida, evolução, ecologia e biodiversidade.

Orientador: Dr. Ilio Fealho de Carvalho

TANGARÁ DA SERRA-MT

2020

Walter Clayton de Oliveira CRB 1/2049

G635e	<p>GONÇALVES, Angela Maria Muniz. Elaboração de uma Cartilha Metodológica Sobre Fungos como Recurso Facilitador do Ensino e Aprendizagem / Angela Maria Muniz Gonçalves - Tangará da Serra, 2020. 106 f.; 30 cm. (ilustrações) Il. color. (sim)</p> <p>Trabalho de Conclusão de Curso (Dissertação/Mestrado) - Curso de Pós-graduação Stricto Sensu (Mestrado Profissional) Profbio, Faculdade de Ciências Agrárias, Biológicas, Engenharia e da Saúde, Câmpus de Tangara da Serra, Universidade do Estado de Mato Grosso, 2020. Orientador: Ilio Fealho de Carvalho</p> <p>1. Fungos. 2. Ambiente. 3. Recurso Didático. 4. Ensino Investigativo. I. Angela Maria Muniz Gonçalves. II. Elaboração de uma Cartilha Metodológica Sobre Fungos como Recurso Facilitador do Ensino e Aprendizagem: . CDU 582.28</p>
-------	---

ANGELA MARIA MUNIZ GONÇALVES

**ELABORAÇÃO DE UMA CARTILHA METODOLÓGICA SOBRE FUNGOS
COMO RECURSO FACILITADOR DO ENSINO E APRENDIZAGEM**

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO, da Universidade do Estado de Mato Grosso, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Aprovado em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Dr. Ilio Fealho de Carvalho
(Orientador – PROFBIO/UNEMAT)

Dr. Domingos da Silva Leite
(Membro Externo – PROFBIO/UNICAMP)

Dr. Nelson Antunes de Moura
(Membro Interno – PROFBIO/UNEMAT)

TANGARÁ DA SERRA-MT

2020

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação:

Ao meu esposo e eterno companheiro Antonio por estar comigo em todos os momentos

À minha mãe pelo incentivo

Aos meus filhos Pablo e Iago

Ao meu orientador, o Professor Dr. Ilio Fealho de Carvalho

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus por me conceder saúde e coragem para ir em busca dos meus sonhos.

Agradeço ao meu esposo por acreditar em mim, pelo incentivo e apoio incondicional durante toda essa caminhada.

Agradeço aos meus filhos pelo incentivo e fonte de motivação.

Agradeço à minha mãe, irmãs, sobrinhos e sobrinhas pelo apoio e incentivo.

Agradeço ao meu orientador, o professor Dr. Ilio Fealho de Carvalho pelas orientações valiosas e imprescindíveis durante todas as etapas deste trabalho, inspirando-me enquanto ser humano e profissional ético e dedicado, sempre muito prestativo e atencioso. Muito obrigada!

À Universidade do Estado de Mato Grosso-Unemat Campus Tangará da Serra, agradeço a todos os professores pelo excelente trabalho realizado durante as aulas e por compartilhar conosco os seus conhecimentos. Quero agradecer também o professor Hilton Marcelo Lima Souza, a professora Cristiane Ferreira Lopes de Araújo e o professor Nelson Antunes de Moura pelas valiosas contribuições a cada qualificação. Muito obrigada!

Agradeço a CAPES pelo suporte financeiro, pela concessão da bolsa, que foi de fundamental importância durante o mestrado. Agradeço também a SEDUC-MT pela concessão da licença parcial.

Agradeço a todos os colegas de turma. Vocês foram excepcionais, sempre companheiros e solidários, especialmente as amigas que só o mestrado pôde me proporcionar e que levarei para sempre comigo. Gratidão eterna à Flávia Andreia Fracaro, Francielle da Silva Mateus Costa, Jucimar Silva dos Reis, Viviane Assunção da Silva e minha irmã de alma Juliana Jardim Brandão.

Agradeço imensamente a gestão e todos os colegas e amigos professores da Escola Estadual José Bejo pela compreensão, incentivo e total apoio. Gratidão a todos os meus alunos pelo carinho e compreensão, especialmente os estudantes participantes da pesquisa. Muito obrigada!

Enfim, agradeço a todos que colaboraram direta ou indiretamente para a elaboração deste trabalho.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de Financiamento 001.

Relato do Mestrando - Turma 2018

Instituição: Universidade do Estado de Mato Grosso-Unemat de Tangará da Serra/MT.

Mestrando: Angela Maria Muniz Gonçalves

Título do TCM: Elaboração de uma cartilha metodológica sobre fungos como recurso facilitador do ensino e aprendizagem.

Data da defesa: Tangará da Serra, 23 de outubro de 2020

A oportunidade de participar do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO) foi um momento muito especial na minha vida. As experiências e aprendizagens vivenciadas têm oportunizado rever a minha prática constantemente e refletir sobre minha trajetória profissional e pessoal, sendo muito prazeroso depois de anos, retornar aos estudos e ter acesso ao conhecimento científico e as novas metodologias de ensino.

Foi através do mestrado que tive contato com a elaboração e aplicação de sequências didáticas baseadas na investigação. Sequências estas, que foram realizadas conforme as propostas estudadas nos Temas 1, 2 e 3. Em todas as aplicações em sala de aula os resultados foram satisfatórios, sendo notório o aumento do interesse e participação dos alunos, me fazendo sentir cada vez mais motivada, principalmente durante a última aplicação, talvez por estar mais familiarizada com as propostas investigativas, me senti mais segura. A proposta abordou o estudo da diversidade de formigas presentes no pátio da escola e a elaboração de modelos didáticos com os estudantes do 3º ano do ensino médio.

O trabalho com as sequências didáticas mudou a minha postura enquanto educadora, principalmente, na hora de planejar as minhas aulas, pois elas foram e são capazes de favorecer o desenvolvimento de aulas mais diferenciadas e contextualizadas, potencializando nos estudantes a motivação e a aprendizagem mais significativa, tirando-os da passividade, conforme destacam os estudiosos.

Hoje, posso dizer que me sinto muito mais confiante, motivada e uma profissional mais preparada para atuar na minha escola e ser uma professora melhor para meus alunos. Portanto, quero destacar a relevância desse mestrado em proporcionar aos professores de ciências e biologia a oportunidade de atuar como pesquisador em sala de aula e estar sempre em busca de novos saberes, capazes de proporcionar mudanças significativas na prática pedagógica.

Sou muito grata ao ProfBio, à dedicação dos professores, aos amigos e todos que, de forma direta ou indireta, contribuíram para o meu crescimento profissional e pessoal.

RESUMO

A educação está cada vez mais dinâmica, conseqüentemente, o ensino torna-se mais exigente. Portanto, os educadores necessitam cada vez mais estar preparados para trabalhar com os desafios que surgem durante o processo ensino e aprendizagem. Partindo da perspectiva de que o ensino de ciências e biologia ainda é muito teórico e abstrato, especialmente quando se trata do estudo dos micro-organismos, faz-se necessário pensar em estratégias didáticas com instrumentos facilitadores. Acredita-se que os recursos didáticos são instrumentos que irão subsidiar, complementar e facilitar o processo de construção do conhecimento dos discentes de maneira mais atrativa e significativa. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo, elaborar uma cartilha visando o ensino baseado na investigação e avaliar a sua aplicabilidade como recurso metodológico durante o processo de ensino e aprendizagem sobre os fungos. O trabalho foi realizado com estudantes do 2º ano do ensino médio em uma Escola Estadual, localizada no município de Glória D'Oeste-MT. A pesquisa apresentou uma abordagem quanti-qualitativa instrumentada através de questionário de múltipla escolha (pré-teste), importante durante a etapa de levantamento das concepções prévias dos estudantes acerca dos conteúdos e subsídio para a elaboração da cartilha metodológica de caráter investigativo. Os resultados desta primeira etapa demonstraram que os estudantes apresentavam algum conhecimento sobre os fungos, mas não o suficiente para ultrapassar 50% de acertos. Após a aplicação da cartilha, os estudantes foram convidados a responder um questionário semiestruturado (pós-teste) sobre conhecimentos relacionados aos fungos e suas interações, e sobre a aplicabilidade do material. Os resultados obtidos foram satisfatórios, demonstrando um aumento na proficiência dos estudantes. Quanto a avaliação da cartilha as respostas indicaram vários aspectos positivos dando indício que o caráter investigativo do material proporcionou engajamento e motivação dos discentes durante o processo ensino aprendizagem do tema. O material elaborado está mediado por questões problematizadoras com intuito de despertar nos alunos a curiosidade, a observação e a construção de novos saberes, fortalecendo o protagonismo, podendo também ser uma sugestão para educadores se inspirarem na perspectiva do ensino por investigação, adaptando-o conforme a sua realidade.

Palavras-chave: Fungos. Ambiente. Recurso didático. Ensino investigativo.

ABSTRACT

Education is progressively dynamic, consequently, teaching becomes more demanding. Therefore, educators increasingly need to be prepared to work with the challenges that arise during the teaching and learning process. Starting from the perspective that science and biology teaching is still very theoretical and abstract, especially when it comes to the study of microorganisms, it becomes necessary to think about didactic strategies with instruments that facilitate it. It is believed that teaching resources are instruments that will subsidize, complement and facilitate the process of building students' knowledge in an attractive and meaningful way. Thus, the present work had as objective, to elaborate a booklet aiming the teaching based on the investigation and to evaluate its applicability as a methodological resource during the process of teaching and learning about fungi. The work was carried out with students of the 2nd year of high school in a State School, located in the municipality of Glória D'Oeste-MT. The research presented a quanti-qualitative approach instrumented through a multiple choice questionnaire (pre-test), important during the stage of surveying the students' previous conceptions about the contents and subsidy for the elaboration of the investigative methodological booklet. The results of this first stage demonstrated that the students had some knowledge about the fungi, but not enough to exceed 50% of correct answers. After applying the booklet, students were asked to answer a semi-structured questionnaire (post-test) about knowledge related to fungi and their interactions, and about the applicability of the material. The results obtained were satisfactory, demonstrating an increase in the proficiency of the students. About the evaluation of the booklet, the answers indicated several positive aspects, indicating that the investigative nature of the material provided engagement and motivation of the students during the teaching-learning process on the subject. The produced material is mediated by problematizing questions in order to arouse curiosity, observation and the construction of new knowledge in students, strengthening their role, and it can also be a suggestion for educators to be inspired by the perspective of teaching by investigation, adapting it according to their reality.

Keywords: Fungi. Environment. Didactic resource. Investigative teaching.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa

EJA – Educação de Jovens e Adultos

PPP – Projeto Político Pedagógico

SDI – Sequência Didática Investigativa

TDICs – Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Imagem aérea de Glória D'Oeste-MT.	26
Figura 2 - Fases e subfases do ensino por investigação.	28
Figura 3 - Momentos durante a atividade “tempestade de ideias”.	29
Figura 4 - Algumas imagens de fungos <i>Basidiomycota</i> registradas através de celular pelos estudantes da segunda série do ensino médio.	42
Figura 5: Alguns momentos durante a aplicação das atividades propostas na cartilha sobre o estudo dos fungos com os estudantes da segunda série do ensino médio.	46

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Resultado do questionário pré-teste aplicado aos estudantes da segunda série do ensino médio.....	36
Gráfico 2 – Resultado do questionário pós-teste aplicado aos estudantes da segunda série do ensino médio.....	37
Gráfico 3 – Resultado da média de acertos dos questionários pré-teste e pós-teste aplicado aos estudantes da segunda série do ensino médio.....	39
Gráfico 4 – Percepção dos estudantes da segunda série do ensino médio sobre conhecimentos relacionados aos micro-organismos, após a utilização da cartilha.....	41
Gráfico 5 – Percepção dos estudantes da segunda série do ensino médio sobre o uso da cartilha como recurso facilitador da aprendizagem.....	44
Gráfico 6 – Percepção dos estudantes da segunda série do ensino médio sobre o roteiro, as ilustrações e as descrições da cartilha.....	45
Gráfico 7 – Percepção e sugestões para melhoria da cartilha feita pelos estudantes da segunda série do ensino médio.....	47

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 <i>A microbiologia através do ensino de Biologia</i>	15
1.2 <i>Fungos e o ambiente</i>	16
1.3 <i>O estudo dos fungos no ensino médio</i>	18
1.4 <i>O estudo dos fungos na perspectiva do ensino por investigação</i>	19
2 OBJETIVOS	24
2.1. <i>Objetivo geral</i>	24
2.2. <i>Objetivos específicos</i>	24
3 MATERIAL E MÉTODOS	25
3.1 <i>Área de estudo e caracterização da escola</i>	25
3.2 <i>Amostra de estudo e coleta de dados</i>	26
3.3 <i>Sugerindo abordagens facilitadoras: elaboração da cartilha</i>	31
3.4 <i>Análise e tratamento de dados</i>	32
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
4.1 <i>Resultados e análise do questionário pré-teste</i>	34
4.2 <i>Resultados e análise do questionário pós-teste</i>	36
5 CONCLUSÃO	50
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
7 PRODUTO/RECURSO DIDÁTICO ELABORADO	58
APÊNDICE A - Modelo do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.	90
APÊNDICE B - Modelo do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido.	95

APÊNDICE C - Questionário pré-teste de múltipla escolha com 10 questões, pré a utilização da cartilha metodológica sobre fungos e o ambiente..... 99

APÊNDICE D - Questionário pós-teste semiestruturado com 12 questões, após a utilização da cartilha metodológica..... 102

ANEXO A - Comprovante da submissão e aprovação do projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). 105

1 INTRODUÇÃO

A educação formal tem como princípio a formação e o desenvolvimento humano integral. De acordo com documentos que regem a educação básica no Brasil, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), são inúmeros os exemplos da presença da Ciência e da Tecnologia e sua influência no modo como vivemos, pensamos e agimos nas sociedades contemporâneas. Nessa perspectiva, a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias é apontada como fundamental para oportunizar no espaço escolar discussões que reflitam em um maior envolvimento dos estudantes conduzindo-os a uma postura crítica, reflexiva e atuante na sociedade (BRASIL, 2018).

Partindo do pressuposto de que o conhecimento sobre os micro-organismos é insuficiente, este tema torna-se de fundamental importância para o conhecimento básico dos estudantes, por estar relacionado com vários aspectos do cotidiano, como: doenças, higiene, alimentação, agricultura, produção de medicamentos, as relações ambientais e a manutenção do equilíbrio dos ecossistemas.

A microbiologia é a ciência que estuda o papel dos micro-organismos nos diferentes ecossistemas do mundo (KIMURA *et al.*, 2013), e percebe-se por parte de muitos estudantes uma associação dos micro-organismos apenas com doenças e deterioração de alimentos e outros materiais.

Nesse contexto, surgem alguns problemas que nortearam esta pesquisa: Qual a concepção dos estudantes do 2º ano do ensino médio sobre os micro-organismos, mais especificamente os fungos? De que forma acontece a prática pedagógica relacionada ao ensino e aprendizagem sobre fungos? Como levar o educando a construir os seus conhecimentos acerca dos fungos e o ambiente de maneira significativa?

As possíveis respostas para as problemáticas citadas são: A concepção prévia dos educandos do 2º ano do ensino médio sobre fungos pôde subsidiar a preparação de práticas pedagógicas contextualizadas e significativas. Práticas pedagógicas voltadas para a investigação, mesmo na ausência de um laboratório de ciências, podem contribuir para uma aprendizagem satisfatória sobre fungos.

Reconhece-se que os conteúdos sobre fungos são abordados somente teoricamente, podendo deixar o aprendizado desinteressante e abstrato para os discentes (WELKER, 2007). Muitas escolas públicas ainda não possuem laboratórios de ciências equipados, o que torna praticamente inviável o ensino e aprendizagem sobre fungos, sendo necessário estratégias eficientes que viabilizem o aprendizado sobre os micro-organismos (CASSANTI *et al.*, 2008).

De acordo com Krasilchik (2016), nos cursos de Biologia as aulas de laboratório têm lugar insubstituível, pois permitem que os alunos tenham contato direto com os fenômenos, manipulando os materiais, equipamentos e observando organismos.

Dessa forma, é importante a busca por estratégias metodológicas diferenciadas que tornem o ensino e aprendizagem sobre fungos significativo e interessante para o fazer científico.

Seniciato e Cavassan (2004) ressaltam que a utilização de um material didático diferenciado pode ser capaz de aliar os aspectos educacionais e afetivos do conhecimento científico de maneira mais significativa e visando a construção de valores pelos educandos.

1.1 A microbiologia através do ensino de Biologia

A microbiologia é a ciência que estuda os micro-organismos, popularmente conhecidos como micróbios e suas atividades, preocupando-se com diversos aspectos como a forma, a estrutura, a reprodução, a fisiologia, o metabolismo e a identificação desses seres, englobando também a interação com outros seres vivos e o ambiente (BOSSOLAN, 2002).

Os micro-organismos são seres que só podem ser visualizados com o auxílio do microscópio. Porém, existem os macros que podem ser observados a olho nu, como os fungos, popularmente conhecidos como cogumelos e orelhas-de-pau (NASCIMENTO, 2010).

Estudos têm demonstrado que existe, como citam Tortora, Funke e Case (2017), uma tendência de as pessoas associarem os micro-organismos somente às doenças graves, como a sífilis, às infecções desagradáveis ou inconvenientes comuns como a deterioração de alimentos. Também destacam que a maioria dos micro-organismos são benéficos, ou seja, eles contribuem de forma primordial na manutenção do equilíbrio dos organismos vivos e na disponibilização dos elementos químicos no nosso ambiente.

A microbiologia está presente no ensino básico nos conteúdos ligados à área de Ciências da Natureza, presente no estudo da Ecologia, Citologia, Saúde Pública, Ciclos Biogeoquímicos, Genética, Biotecnologia e outros, sendo o fenômeno vida e toda a sua diversidade e interações, objeto de estudo da Biologia, e nem sempre de fácil entendimento para o educando (BRASIL, 2000).

Diante do avanço da tecnologia e do contexto histórico em que estamos inseridos, está cada vez mais desafiador despertar o interesse dos educandos em sala de aula. Para tanto, pensar em estratégias e metodologias atrativas que ensinem para além da sala de aula tornam-

se cada vez mais necessárias no cenário educativo, visto que o papel do professor é estimular os discentes a buscarem conhecimentos e a facilitar a compreensão dos conteúdos. Dentro desse contexto, o docente tenta constantemente levar os alunos para ambientes diferentes ao da sala de aula com a finalidade de despertar, neles, o interesse.

Segundo Delizoicov e Angotti (2000), o ensino das Ciências Naturais sofre forte crítica devido ao grande distanciamento dos fenômenos e das situações que constituem o universo dos discentes. Relatam também, que é possível através de esforços trabalhar os conteúdos do ensino mais vinculados ao universo do aluno do ensino médio. Através de qualificações e novos conhecimentos o professor se empodera e torna-se capaz de fazer aproximações entre os modelos e as abstrações presentes no conhecimento científico de forma a propiciar a sua aplicabilidade em situações do cotidiano do aluno.

A experimentação pode ser uma grande aliada durante o ensino de ciências e biologia, segundo Melo (2010, p. 16), “[...] ouvir falar sobre um organismo ou fenômeno é, em geral, muito menos interessante e eficiente do que ver diretamente a realidade”. O autor ainda complementa que as aulas experimentais, a observação e a investigação são elementos que facilitam a compreensão e a construção do saber científico, atividades práticas propiciam maior interação, e que estas não devem estar desvinculadas dos momentos teóricos, das discussões e de outras formas de aprendizagem.

Para que o educando possa construir seu conhecimento de maneira significativa, constata-se que conteúdos e metodologias precisam estar interligados, sendo assim, os autores Krasilchik (2016), Marandino *et al.* (2005) e Sacristán e Gómez (2000) corroboram nessa associação próxima entre conteúdo e uma boa estratégia metodológica, tanto para o ensino quanto para a aprendizagem.

A teoria da aprendizagem significativa, considera a ocorrência de uma interação entre os conhecimentos prévios do sujeito, adquiridos nas suas experiências de vida, com a construção de novos conhecimentos, alicerçando e ampliando esses novos saberes. Sendo tais conhecimentos, na maioria dos casos, a variável que mais influencia novas aprendizagens de forma significativa (MOREIRA, 2012).

1.2 Fungos e o ambiente

Conforme Tortora, Funke e Case (2017), a Micologia é o estudo dos fungos, que estão classificados no Reino *Fungi* e são pertencentes ao domínio *Eucarya*. São seres unicelulares

ou multicelulares, caracterizados como “[...] organismos multinucleados com núcleo eucariota disperso em um micélio septado ou contínuo”. Não são constituídos de plastos ou pigmentos fotossintéticos, sendo sua nutrição heterótrofa por absorção, com ciclo reprodutivo sexuais e assexuais (SILVEIRA, 1995, p. 3). Com base no contexto evolutivo, são reconhecidos cinco principais filos de fungos: *Chytridiomycota*, *Zygomycota*, *Glomeromycota*, *Ascomycota* e *Basidiomycota* (ESPOSITO; AZEVEDO, 2010).

Os micro-organismos estão em toda a parte, e suas interações com os demais seres vivos são consideradas essenciais para a manutenção da vida na Terra. Os fungos realizam processos de decomposição, deixando evidente sua extraordinária importância ecológica e também econômica, uma vez que, são utilizados na agricultura, na produção de medicamentos, alimentação, indústria, controle biológico e importância médica.

Segundo Bononi (1998), os fungos estão distribuídos nos mais diversos habitats do planeta Terra onde há matéria orgânica. Eles podem ser mais facilmente encontrados em ambientes pouco iluminados, tropicais e subtropicais do que em regiões temperadas.

De acordo com Maia *et al.* (2014, p. 9), esses organismos podem ser “[...] encontrados no solo, na água, em plantas, animais, incluindo o ser humano, e até em nossos alimentos, como pães, legumes, verduras, frutas, carnes e grãos”.

Segundo Tortora, Funke e Case (2017), os fungos são caracterizados em filamentosos (bolors ou fungos multicelulares), onde formam colônias e tornam-se visíveis nos mais variados ambientes que contenham matéria orgânica. Há, também, as leveduras (fungos unicelulares), não filamentosos, frequentemente encontradas na natureza cobrindo folhas e frutos. A maioria dos fungos são microscópicos, porém, pode-se encontrar espécies macroscópicas.

Esses organismos apresentam manifestações diversas, como já citado por Maia *et al.* (2014), porém, ainda existem espécies que vivem em associações mutualísticas, como os líquens, que se trata de uma associação benéfica entre fungos e algas, e as micorrizas, em que os fungos se associam as raízes de plantas.

Para Tortora, Funke e Case (2017, p. 321), “[...] a maioria das plantas dependem de simbioses com fungos, conhecidas como micorrizas, que auxiliam as raízes das plantas a absorverem minerais e água do solo”.

Existem muitos fungos que são patogênicos aos seres humanos, as plantas e animais, causando prejuízos à saúde, sendo estes de interesse da medicina em desenvolver estudos na área. Em contrapartida, foi através de um fungo que se extraiu o primeiro antibiótico, a

penicilina, usada até hoje no combate as infecções, exaltando o papel importante dos fungos na área farmacêutica (OLIVEIRA, 2014).

Dados científicos apontam que existem aproximadamente 5,1 milhões de espécies de fungos no mundo, porém, menos de 100.000 são conhecidas. No Brasil, pouco mais de 5.500 espécies foram registradas (MAIA *et al.*, 2014). A degradação do ambiente é extremamente prejudicial para os micro-organismos e para toda relação ecológica do planeta.

1.3 O estudo dos fungos no ensino médio

O estudo dos fungos no ensino médio é trabalhado em sua maioria com as turmas do 2º ano, e percebe-se que existe desde o ensino fundamental até o médio uma abordagem do tema meramente superficial, teórica e sem correlação com o cotidiano, sendo seu foco direcionado para a classificação, morfologia e reprodução (SILVA *et al.*, 2009).

Cassanti *et al.* (2008) reforçam a ideia de que a temática da microbiologia abordada no ensino médio e fundamental é realizada de forma metódica e precária, além de mencionar também que a ausência de recursos laboratoriais compromete o saber científico dos discentes.

É notório que nas escolas públicas brasileiras há diversos problemas que vão desde salas de aulas superlotadas à falta de infraestrutura adequada e, conseqüentemente, acabam refletindo num ensino de baixa qualidade (LIMA; VASCONCELOS, 2006).

Segundo dados do Censo Escolar da Educação Básica, existem no Brasil, cerca de 28 mil escolas que ofertam o ensino médio, sendo a maioria, 68,1% da rede estadual, 29,2% da rede privada e 2,7% administradas pela União e pelos municípios. Dessas escolas que oferecem o ensino médio, apenas 51,3% possuem laboratório de ciências, um recurso importante no ensino de diversos temas da biologia (BRASIL, 2017).

A falta de laboratório de ciências nas escolas brasileiras, principalmente na rede estadual pode ser um empecilho para educadores na hora de planejar e propor situações de aprendizagens desafiadoras que contemplem o ensino sobre micro-organismos. Porém, conforme Krasilchik (2016), é possível dar um bom curso prático de biologia mesmo dispondo de poucos recursos, e que não somente em salas de aulas é possível transmitir informações importantes sobre o currículo em vigor.

Estudos reforçam que escolas superequipadas podem não refletir num ensino eficiente, sendo preciso planejamento para propor metodologias diferenciadas, na qual os educadores, a partir de sua realidade e interesse dos alunos irão selecionar a metodologia mais

condizente com aquele conteúdo e/ou situação-problema (ROSSASI; POLINARSKI, 2008).

Ainda sob os apontamentos de Rossasi e Polinarski (2008), o processo ensino-aprendizagem é dinâmico e coletivo, e que se faz necessário estabelecer parcerias entre professor/aluno e aluno/aluno. Citam ainda, que existem várias modalidades didáticas que podem ser utilizadas no ensino de biologia com capacidade de promover a interação entre professor e aluno, dentre elas, destacam-se as atividades práticas, pelas quais é possível observar maior aproveitamento e participação dos alunos.

Para Rossasi e Polinarski (2008), as aulas práticas apresentam importância fundamental no ensino de biologia, dentre elas o estudo dos fungos, uma vez, que esta modalidade permite aos estudantes o contato direto com os fenômenos, manuseio de equipamentos e observação de micro-organismos.

De acordo com Moreira e Diniz (2003), é praticamente inquestionável a relevância das atividades experimentais no ensino das ciências e biologia, sendo, primordial buscar condições de trabalho que resultem em um aprendizado significativo, independentemente do local onde essas atividades sejam desenvolvidas.

Diante disso, alguns estudiosos como, Barbosa e Barbosa (2010), Cassanti *et al.* (2008), Silva e Bastos (2012) sugerem a utilização de materiais alternativos, de baixo custo, que possam ser facilmente adquiridos por alunos e professores e que possam substituir os materiais clássicos de laboratório.

Uma abordagem diferenciada através da utilização de metodologias e recursos didáticos adequados podem envolver mais os alunos e instigá-los na busca do conhecimento, despertando seu interesse e participação (ANDRADE; MASSABNI, 2011; RIBEIRO *et al.*, 2016).

Souza (2007) explica que recursos didáticos são materiais produzidos com a finalidade de serem usados durante o desenvolvimento da aula, contribuindo com o trabalho do professor no processo de ensino aprendizagem e que estes, podem ser elaborados com materiais alternativos.

1.4 O estudo dos fungos na perspectiva do ensino por investigação

O ensino de ciências e biologia é permeado por uma riqueza de termos considerados muitas vezes de difícil compreensão por parte dos estudantes, sendo assim, considera-se que o conhecimento sobre o mundo microbiano pode, em sua maioria, ser insuficiente, e conforme

Brasil (2018), esse fato demonstra que poucas pessoas aplicam os conhecimentos e procedimentos científicos na resolução de seus problemas cotidianos.

Diante disso, acredita-se ser fundamental propor estratégias de ensino que possibilitem uma aprendizagem significativa para estudantes da educação básica, principalmente sobre os conhecimentos básicos dos micro-organismos/fungos e sua interação no ambiente, valorizando os seus conhecimentos prévios.

Para tanto, em defesa de novas abordagens capazes de valorizar e problematizar os conhecimentos prévios dos alunos de forma a despertar seu interesse e a busca por respostas destacam-se o ensino por investigação. Um ensino, cuja abordagem é baseada em situações-problema como ponto inicial para a busca de novos conhecimentos e habilidades cognitivas relevantes para a formação crítica e integral dos educandos. Vale destacar também, que uma atividade investigativa não deve ser reduzida a uma mera observação ou manipulação de dados, ela deve levar o aluno a refletir, discutir, explicar e a relatar seu próprio conhecimento por meio das interações (AZEVEDO, 2004).

Conforme Zompero e Laburú (2011), o ensino por investigação também é conhecido por “*inquiry*” e encontra-se na literatura diferentes conceituações, como: ensino por descoberta; aprendizagem por projetos; questionamentos; resolução de problemas, dentre outras.

A concepção do ensino baseado na investigação possibilita o aprimoramento do raciocínio e das habilidades cognitivas dos alunos, a cooperação entre eles, além de possibilitar que compreendam a natureza do trabalho científico (ZOMPERO; LABURÚ, 2011).

Segundo Azevedo (2004), atividades propostas que se sustentam em um viés de ensino por investigação e problematização, apresentam uma intencionalidade pedagógica de estimular o estudante a refletir, a pensar de maneira crítica, a buscar respostas e ser o sujeito de sua aprendizagem, levando-o a compreender melhor os fenômenos da natureza e, conseqüentemente, ampliar sua percepção de mundo.

As características deste tipo de ensino vão ao encontro das necessidades divulgadas por uma aprendizagem qualitativa, oferecendo ao estudante uma visão de ciências mais próxima de sua realidade, que proporciona atividades centradas no aluno, desenvolvendo a sua autonomia, a tomada de decisões e a resolução de problemas (ZOMPERO; LABURÚ, 2011).

A BNCC reforça a ideia de definir competências e habilidades com a finalidade de

permitir a ampliação e a sistematização das aprendizagens essenciais desenvolvidas durante o ensino, referentes aos conhecimentos conceituais da área, à contextualização social, cultural, ambiental e histórica desses conhecimentos, aos processos e práticas de investigação e às linguagens das Ciências da Natureza (BRASIL, 2018).

Contudo, avalia-se a necessidade de propor estratégias metodológicas que visem a construção do saber científico e social de forma mais contextualizada e atrativa para o ensino e aprendizagem de diversas temáticas da biologia (RABELO *et al.*, 2015).

Conforme estudos, o ensino por investigação é muito ressaltado quanto as suas intencionalidades e potencialidades, diante disso, as intervenções pedagógicas visando o ensino por investigação podem ser planejadas e exploradas pelo educador através da utilização de sequências didáticas.

De maneira geral, sequências didáticas são um “[...] conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores quanto pelos alunos” (ZABALA, 1998, p. 18).

Nesse contexto, Motokane (2015) relata que a construção de sequências didáticas investigativas (SDI), com a intenção de desfazer algumas percepções sobre o ensino de ciências e biologia apenas como aulas carregadas de memorizações conteudistas e centradas no professor, acabam por deixar a percepção sobre a ciência como algo de verdades prontas e acabadas.

Para Motokane (2015), o planejamento e aplicação de SDI durante o ensino de ciências e biologia é uma forma de desenvolver a argumentação, fortalecer a alfabetização científica e seu embasamento teórico, podendo ser pensada como uma estrutura mínima e de fácil identificação pelo professor e adaptada a realidade.

Dessa forma, Carvalho (2013), explana que as sequências de ensino investigativo podem ser sequências de atividades (aulas) que envolvam um tópico do ensino em que cada atividade, seja ela planejada tanto em termos de materiais quanto das interações didáticas, visando oferecer condições para o levantamento de conhecimentos a partir de concepções prévias, para que os estudantes possam ter ideias próprias e sejam capazes de discuti-las com os colegas e o professor.

Para orientar o planejamento e a construção de SDI é importante conhecer os elementos que contemplam o ensino por investigação. Carvalho (2013), ressalta que a criação de um contexto para a apresentação de um problema científico, deve se dá como forma de

instigar, estimular e provocar os alunos a partirem para a sua resolução.

Percebe-se que a problematização é um elemento importante para dar início ao ensino investigativo e à construção do conhecimento científico, inserindo o estudante no centro do processo ensino e aprendizagem. Segundo Carvalho (2013), qualquer que seja o tipo de problema escolhido, este deve seguir uma sequência de etapas, visando oportunizar os estudantes a levantar e a testar suas hipóteses, passando da ação manipulativa à intelectual, cuja finalidade é estruturar seu pensamento e propor argumentações discutidas no espaço escolar entre colegas e professores.

Pedaste *et al.* (2015) através de seus estudos, também destacam sobre elementos essenciais no ensino por investigação, determinados em fases e subfases, na visão dos autores, podem ser conectadas em um ciclo investigativo apresentadas como: orientação, conceitualização, investigação e conclusão, sendo todas estas fases e subfases permeadas por momentos de discussão, comunicação e reflexão.

De acordo com Pedaste *et al.* (2015), o estabelecimento de uma estrutura com etapas/fases não tem a intenção de tornar o trabalho investigativo uma forma única e linear, mas considerar que diversas possibilidades de contextualização e conexão devam existir entre os elementos, para que o professor possa planejar e implementar sequências didáticas investigativas, conforme a realidade. Conhecer e compreender essas fases do ciclo investigativo pode colaborar com os professores durante o planejamento das aulas, proporcionando motivação e segurança diante dessas abordagens investigativas.

Nesse contexto, acredita-se que a elaboração de uma cartilha com propostas investigativas pode ser uma importante ferramenta didática capaz de viabilizar de maneira mais criativa, lúdica e leve a abordagem de um assunto e auxiliar na apropriação do conhecimento (MENDONÇA, 2010).

O termo cartilha constitui um desdobramento da palavra “cartinha” que, por sua vez, era usada - em língua portuguesa - desde o princípio da Idade Moderna, para identificar aqueles textos impressos cujo propósito explícito seria o de ensinar a ler, escrever e contar (BOTO, 2004, p. 495).

A cartilha pode ser produzida visando uma SDI e utilizada para fomentar, informar e fornecer subsídios para a construção da base de conhecimentos sobre qualquer assunto e em diferentes espaços, a partir de uma linguagem menos formal e, conseqüentemente, mais familiar aos alunos, sem deixar de lado o papel de comprometer-se com o letramento científico, conforme explicita a BNCC.

Com a finalidade de enriquecer e despertar o interesse e a busca por novos

conhecimentos, fomentando o protagonismo dos estudantes do 2º ano do ensino médio, foi elaborada e avaliada uma cartilha metodológica intitulada “Conhecendo o mundo dos fungos”, a partir da perspectiva do ensino baseado na investigação, podendo também inspirar educadores durante o trabalho pedagógico.

2 OBJETIVOS

2.1. *Objetivo geral*

- Elaborar uma cartilha visando o ensino baseado na investigação e avaliar a sua aplicabilidade como recurso metodológico durante o processo de ensino e aprendizagem sobre os fungos.

2.2. *Objetivos específicos*

- Mensurar através de questionários os conhecimentos dos discentes sobre fungos, antes e após a utilização de uma cartilha metodológica.
- Fazer registros fotográficos de fungos no ambiente natural.
- Elaborar uma cartilha com propostas investigativas visando atividades práticas, fotos, ilustrações e descrições sobre os fungos.
- Avaliar a aplicabilidade da cartilha como um recurso metodológico do processo ensino-aprendizagem.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo e caracterização da escola

A proposta de pesquisa foi submetida à avaliação e apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) e, aprovada em 13 de maio de 2019, com número de parecer 3.323.185, conforme (Anexo A).

A pesquisa foi realizada na cidade de Glória D'Oeste-MT (Figura 1), numa Escola Estadual com alunos regularmente matriculados no ensino médio e oriundos do perímetro urbano e de comunidades rurais.

Segundo informações obtidas no Projeto Político Pedagógico (PPP), a unidade escolar está localizada à Rua Maria Cecília Della Costa, nº. 2606, Bairro José Bejo. Foi inaugurada em 02/06/1985, em homenagem ao pai do doador do terreno. É mantida pela Rede Oficial de Ensino do Estado de Mato Grosso, através da Secretaria de Estado de Educação, criada pelo decreto nº. 560/84, publicado no Diário Oficial de 01 abril de 1987. A Resolução nº. 358/86 autorizou o Ensino Fundamental de 1ª série a 8ª série, sendo reconhecida pela Portaria 3277/92, e por fim, o Decreto nº. 918, de 10 de agosto de 1988, que elevou seu nível de 1º para 2º Grau.

Informações, obtidas na secretaria da instituição, revelam que a escola possui atualmente uma demanda de aproximadamente 320 alunos distribuídos nos três turnos, ofertando os níveis do Ensino Fundamental, Ensino Médio e a modalidade da Educação de Jovens e Adultos – EJA.

A realidade na qual os sujeitos envolvidos nesta pesquisa fazem parte é o município de Glória D'Oeste Mato Grosso, localizado na Mesorregião 120, Microrregião 531 – Jauru, Sudoeste de Mato Grosso, está situada na região de Cáceres, distante desse município aproximadamente 90 km, à margem da BR-174, no trecho Cáceres – Porto Esperidião. Tem uma população estimada de 3.135 habitantes, de acordo com o último censo. A vegetação predominante na região é o Cerrado/Cerradão, com um clima bem definido em duas estações, uma seca (inverno) e outra chuvosa (verão). A economia da região baseia-se na pequena produção da pecuária de corte e leiteira.

Figura 1 - Imagem aérea de Glória D'Oeste-MT.



Fonte: Arquivo Prefeitura Municipal.

3.2 Amostra de estudo e coleta de dados

O estudo apresentou uma amostragem total de aproximadamente 35 alunos matriculados no 2º ano do ensino médio, sendo a escolha desta série justificada pelo fato dos conteúdos de microbiologia serem estudados em sua maioria no 2º ano do ensino médio.

Após a autorização do CEP, no primeiro momento, foi realizado o contato com a direção, coordenação da escola, pais e/ou responsáveis para apresentação da proposta de investigação, seguindo todas as orientações e documentações necessárias, conforme o (Apêndice A e B) para assim ter início a coleta de dados.

Durante o estudo, foram realizadas revisões bibliográficas e a aplicação de um questionário diagnóstico de múltipla escolha para averiguar as concepções dos alunos sobre fungos e subsidiar a elaboração do recurso metodológico.

Através da mensuração das concepções dos alunos sobre o tema e a verificação dos dados, foi elaborada uma cartilha metodológica contendo questões problematizadoras que desafiassem os estudantes a investigarem situações acerca do tema como instrumento motivador e facilitador do processo de construção de conhecimentos acerca desses micro-organismos.

O planejamento e aplicação da cartilha pautou-se no ensino por investigação através de uma sequência de atividades. De acordo com Pedaste *et al.* (2015), o ensino por investigação baseia-se em um ciclo, composto por etapas interligadas, que orientam os alunos para o desenvolvimento da aprendizagem e as principais características do pensamento científico.

Conforme a Figura 2, as fases do ciclo investigativo de Pedaste *et al.* (2015) estão estruturadas em: orientação, conceitualização, investigação, conclusão/discussão. Para tanto, a sequência didática norteada por uma cartilha de cunho investigativo apresentou as seguintes etapas:

- Orientação com base em discussões em torno de problematizações contextualizadas sobre os micro-organismos, em especial os fungos e seu ambiente para estimular a curiosidade dos estudantes.
- Conceitualização baseada nas problemáticas levantadas e a formulação de hipóteses conforme os conhecimentos prévios.
- Investigação através da exploração/experimentação visando a coleta e interpretação de dados na busca das respostas da pesquisa, norteadas por discussões e registros.
- Conclusão com elaboração das respostas da pesquisa, acompanhada de inferências, discussões e reflexão sobre os conhecimentos construídos ao longo das aulas e a socialização.

Figura 2 - Fases e subfases do ensino por investigação.



Fonte: Pedaste *et al.* (2015, p. 56).

As aulas, com a utilização da cartilha, tiveram início através de uma “tempestade de ideias” (Figura 3). Para a realização desta atividade primeira, foram entregues aos estudantes, conforme a página 8 da cartilha, diferentes imagens de fungos microscópicos e macroscópicas com a seguinte questão problematizadora: “*Que seres são esses representados nas imagens abaixo? Como e onde vivem?*”. Diante das questões, os estudantes foram estimulados a pensarem e, com base em seus conhecimentos prévios, escrever no papel sulfite as suas ideias, que, posteriormente, foram discutidas, compartilhadas com o grupo e fixadas no quadro.

Em consonância com a proposta “tempestade de ideias”, os autores Camargo e Daros (2018) discutem em sua obra, algumas estratégias pedagógicas que servem para fomentar o aprendizado mais ativo de estudantes, a partir de iniciativas diferenciadas favoráveis à mediação entre os pares e a sala de aula inovadora. Dentre elas, cita-se a estratégia “*Brainwriting*”, que consiste em realizar o debate e a discussão de ideias sobre determinado tema, assunto, desafio ou problema. Ressaltando ainda, que o objetivo dessa estratégia é “[...] promover o protagonismo individual e coletivo do aluno, levando-o a se posicionar e lançar suas ideias e possíveis soluções ao grupo” (CAMARGO; DAROS, 2018, p. 39).

Figura 3 - Momentos durante a atividade “tempestade de ideias”.



Fonte: Gonçalves (2020).

Após a “tempestade de ideias”, os alunos foram novamente questionados com a seguinte situação-problema: *“Um aluno do ensino médio ao observar a imagem abaixo afirmou que tais organismos são plantas. E aí, esses seres são plantas mesmo?”*. Os alunos tiveram que levantar hipóteses, discutir, registrar e socializar. Após esse momento, foi criado um grupo no aplicativo WhatsApp, intitulado “Pesquisa sobre fungos”. Neste sentido, os alunos foram orientados e estimulados a fazerem registros fotográficos, utilizando seus respectivos smartphones/celulares, de fungos nos diferentes ambientes, como em suas respectivas residências ou outros locais oportunos e postarem no grupo. O aplicativo também teve a função de oferecer suporte na troca de experiências, auxiliar nas dúvidas, oferecer material de apoio, como textos, vídeos, links entre outros.

Na sequência, as próximas atividades foram dedicadas à pesquisa em diferentes fontes, sobre: *“Micro-organismos, você sabe o que são?”*, *“O que são fungos? Como e onde vivem?”*, de acordo com as páginas 11, 12, 13, 14 e 15, sempre norteadas por problematizações seguidas por discussões e inferências.

A partir da página 17, os estudantes foram desafiados a investigar através da exploração/experimentação a atividade prática *“Criando fungos”*. Para esta atividade, os

alunos já haviam levantado questionamentos e hipóteses sobre essa e outras situações já vivenciadas por eles em seu dia a dia. Este momento foi permeado por várias discussões e novos questionamentos.

Em grupos, prepararam pães umedecidos que foram colocados em sacos plásticos e, por sugestão deles, colocados em ambiente iluminado e outros em ambiente escuro. Após sete dias foram analisados, discutidos e comparado os resultados conforme as hipóteses. Essa atividade também oportunizou a preparação de lâminas com material retirado do pão mofado para ser visualizado em microscópio.

O material pedagógico foi finalizado com algumas fotos registradas em diferentes ambientes pelos próprios estudantes nas localidades em que residem, como também, em aulas campo propostas pela professora. As fotos retrataram imagens de fungos macroscópicos do tipo cogumelos e orelhas-de-pau, escolhidas por eles e pesquisadas sobre suas características/classificação em livros e internet (Google).

Contudo, a pesquisa apresentou caráter quanti-qualitativa, que segundo Silveira e Córdova (2009), são abordagens diferentes, muito aplicadas em pesquisas e que se complementam. As autoras explicam que a pesquisa qualitativa não se preocupa com representações numéricas, os pesquisadores buscam explicar o porquê das coisas, tentam compreender a totalidade do fenômeno, mais do que focar em conceitos específicos sem quantificá-los.

Quanto a abordagem quantitativa, Zanella (2013) explica que se refere a um método que emprega recursos estatísticos, isto é, se preocupa com a representatividade numérica, tanto durante a coleta quanto no tratamento dos dados.

Diante disso, reitera-se que, a pesquisa foi instrumentada através de questionário diagnóstico (Apêndice C) com perguntas de múltipla escolha (pré-teste), no intuito de fornecer dados para o levantamento das concepções prévias dos estudantes sobre fungos e o ambiente, para posteriormente favorecer a elaboração da cartilha metodológica como recurso facilitador do ensino e aprendizagem sobre micologia.

As sequências de aulas investigativas culminaram numa cartilha construída conforme o conhecimento e vivência de cada estudante que, posteriormente, foram convidados a responder um questionário semiestruturado (Apêndice D) como (pós-teste) para averiguar os conhecimentos construídos acerca do tema e a aplicabilidade da cartilha como instrumento motivador e facilitador da aprendizagem.

3.3 Sugerindo abordagens facilitadoras: elaboração da cartilha

O produto elaborado foi uma cartilha metodológica intitulada “Conhecendo o mundo dos fungos” permeada por problematizações e questionamentos com propostas de atividades práticas, fotos/ilustrações, esquemas, pesquisas e descrições sobre os fungos e suas interações com o ambiente, levando os estudantes a explorarem o ambiente a sua volta, sem necessariamente coletar espécimes, mas observar e fazer registros fotográficos para propor a resolução de problemas. Também apresenta sugestões de atividades práticas acessíveis sobre a atividade dos fungos, com observação da sua morfologia, tanto micro como macroscopicamente.

Nessa perspectiva, para a elaboração da cartilha metodológica foi realizada revisão bibliográfica referente aos aspectos morfológicos, classificação, reprodução, nutrição, ecologia dos fungos. Para esse levantamento, realizou-se pesquisas na Rede Mundial de Computadores (Internet), em sites específicos sobre microbiologia/fungos, como: INCT - Herbário Virtual da Flora e dos Fungos (<http://inct.florabrasil.net/>); Sociedade Brasileira de Microbiologia (<https://sbmicrobiologia.org.br/micro-in-foco/>), em outros sites, como Scielo, Periódicos Capes, Google Acadêmico, revistas como: Ciência Hoje, Pesquisa Fapesp, em livros: Microbiologia de Tortora, Funke e Case (2017), Micologia de Silveira (1995), Fungos: uma introdução à biologia, bioquímica e biotecnologia de Esposito e Azevedo (2010); guias, como: Guia de Fungos macroscópicos (https://ppbio.inpa.gov.br/sites/default/files/Guia%20de%20Fungos%20%28preliminar%29_Standard.pdf), Catálogo de plantas e fungos no Brasil (<http://books.scielo.org/id/z3529/pdf/forzza-9788560035083.pdf>), dentre outras referências consultadas ao longo do estudo.

A cartilha apresenta os seguintes elementos: capa ilustrada contendo os nomes dos autores e título, contracapa, ficha técnica, sumário, uma apresentação, introdução, conteúdo baseado em questionamentos para levantar os conhecimentos prévios dos estudantes e instigar a pesquisa, sugestão de uma sequência de atividades de caráter investigativo para inspirar professores e referências bibliográficas.

As atividades propostas na cartilha são norteadas por questões problematizadoras, levantamento de hipóteses e pesquisas, que auxiliam na construção do conhecimento de cada estudante, resultando na produção do conteúdo escrito e estético da cartilha. As imagens dos diferentes fungos foram coletadas por meio de registros fotográficos autorais pelos autores e

estudantes, realizadas em áreas de florestas, na escola e seu entorno, nas residências e/ou demais lugares, onde foi possível verificar a presença de fungos, com auxílio do smartphone/celular. O material apresenta espaço para o aluno realizar ilustrações manuscritas, colocar as fotos dos diferentes fungos e anotar as descobertas e/ou curiosidades pesquisadas.

A estruturação da cartilha contou com o auxílio de recursos de informática da Microsoft Office Word, formatada em tamanho A4, fonte Comic Sans MS, Times New Roman e Jokerman. Para a produção do recurso metodológico pensou-se numa estética pedagógica simples, leve, com certo colorido, que valorizasse as habilidades artísticas dos estudantes e que apresentasse uma linguagem simples, de fácil compreensão e, ao mesmo tempo, capaz de promover a divulgação científica aos diferentes sujeitos presentes no âmbito escolar.

O processo de adaptação da linguagem científica visando aproximar a ciência aos alunos e seu entorno requer procedimentos de elaboração de estratégias que levem em consideração a criatividade (MALCHER *et al.*, 2013). Dessa forma, a cartilha foi pensada e elaborada como um material de apoio para o aluno construir e divulgar o conhecimento científico. Já para os educadores, proporcionar a ação-reflexão-ação, no sentido desta ser um meio e não o fim, para criar novas estratégias de ensino e a popularização da alfabetização/letramento científico.

3.4 Análise e tratamento de dados

Os dados obtidos foram analisados quantitativamente, com o auxílio de estatística descritiva com cálculos de porcentagem e média para verificar a significância nas respostas dos estudantes referentes aos questionários (pré-teste e pós-teste) de múltipla escolha, realizados por meio de programas do Microsoft Office Excel e apresentados em gráficos.

A pesquisa também apresentou uma abordagem qualitativa durante a análise do questionário semiestruturado (pós-teste) sobre a aplicabilidade da cartilha, na perspectiva da análise de conteúdo descrita por Bardin (2016), que a descreve como um conjunto de técnicas de análises de comunicações que tem como objetivo ultrapassar as incertezas e enriquecer a leitura dos dados coletados, ao mesmo tempo em que permite a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção.

Através da análise de conteúdo de Bardin é possível extrair as unidades de registro, sendo as unidades mínimas de análise (textos, imagens e demais conteúdos) e, no caso deste

estudo, foram realizadas análises e a transcrição das falas dos estudantes sobre a aplicabilidade da cartilha que, posteriormente, foram distribuídas em categorias, conforme as similaridades nas respostas, culminando nos resultados obtidos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Resultados e análise do questionário pré-teste

Os resultados da pesquisa serão apresentados, conforme descritos na metodologia, a partir da aplicação e análise dos questionários, elaboração e aplicação do produto.

A análise do questionário pré-teste revelou um certo “conhecimento prévio” dos estudantes acerca dos fungos, sendo esta uma etapa importante do processo ensino-aprendizagem, pois trata-se da valorização de conceitos que os educandos já trazem para sala de aula no ensino médio, norteados o trabalho pedagógico.

A média de acertos do questionário foi de 44%. Participaram desse questionário, estudantes do ensino médio que já passaram pelo ensino fundamental e, possivelmente, já estudaram este conteúdo. Considera-se, portanto, que o tempo decorrido pode tê-los levado ao esquecimento e, dessa forma, avalia-se que ainda há lacunas na compreensão e percepção deste assunto. Esse resultado na média, pode ser analisado sob a ótica do trabalho de Silva (2019), pois segundo o autor, os estudos ligados ao ensino de micologia indicam que os estudantes da educação básica pouco percebem ou conhecem sobre os fungos, inclusive, parte desses estudantes apresentam uma visão distorcida a respeito desses seres vivos.

A partir desse contexto, fala-se em aprendizagem significativa, que segundo Moreira (2012), acontece quando um novo conhecimento, potencialmente significativo, interage de maneira não arbitrária e substantiva (não-litera) a algum conhecimento prévio relevante presente na estrutura cognitiva do aprendiz, denominado subsunçor. É através da interação que o conhecimento prévio se diferencia e fica mais rico, devido a somatória dos significados e conhecimentos novos, sendo esta modificação do conhecimento algo particular de cada aluno.

A identificação desses conhecimentos prévios nos estudantes, pode ajudar o professor no momento de planejar as aulas que poderão ser voltadas para o conteúdo de interesse, contribuindo para uma melhor mediação dos conceitos científicos em sala de aula (CASTRO; BEJARANO, 2013).

Conforme o Gráfico 1, os resultados, obtidos através do questionário pré-teste de múltipla escolha, foram analisados a partir de uma amostragem constituída por 28 alunos. Dessa amostra, observa-se que a questão 5 obteve maior percentual de acerto, ou seja, 68% dos estudantes conseguiram a partir de seus conhecimentos prévios relacionar dentre os

organismos citados, aquele capaz de fazer a decomposição da matéria orgânica no ambiente.

Analisando os resultados com base nas questões que obtiveram percentual de acertos acima de 50%, destacam-se também, as questões 4, 9 e 10, que avaliaram, respectivamente, os conhecimentos sobre organismos pertencentes ao reino *Fungi*, os benefícios e malefícios dos fungos e a sua forma de alimentação. Desmistificando um pouco aquela ideia de fungos/micro-organismos apenas como seres causadores de doenças e prejuízos pela maioria das pessoas. Tortora, Funke e Case (2017), destacam que a maioria dos micro-organismos são benéficos, por contribuírem de forma primordial na manutenção do equilíbrio e dinâmica de todas as formas de vida no planeta.

Em contrapartida, Silva (2019) apontou em seus estudos que grande parte dos estudantes associam os fungos comumente a organismos maléficos e causadores de doenças.

As questões 6 e 7, obtiveram os menores índices de acertos, ficando as duas com o percentual de 25%, sinalizando um certo grau de dificuldade em classificar os fungos conforme sua nutrição, metabolismo e organização celular, apresentados na questão 6 com terminologias específicas da biologia. Porém, é importante destacar que qualquer área da ciência possui uma “linguagem própria” com suas terminologias científicas, sendo a biologia uma delas com seu vasto vocabulário.

Para Krasilchik (2016), o uso adequado da terminologia científica está estreitamente conectado ao processo de formação de conceitos, que muitas vezes se torna abstrato e incompreensível para o aluno dependendo da forma como se é trabalhado. Dessa maneira, a autora aponta que a comunicação entre professor e aluno deve ser clara e de forma interessante para fortalecer a interação e diminuir o clima de apatia que muitas vezes cria barreiras para o aprendizado, atribuído ao excesso de vocabulário técnico e centrado no professor.

Já a questão 7 fez uma abordagem a partir de um contexto histórico sobre a descoberta da penicilina dando indícios do desconhecimento da maioria dos estudantes sobre fatores ligado a história do conhecimento científico e algumas descobertas importantes. A história de Alexander Fleming e a descoberta da penicilina aparecem sempre nos livros didáticos do ensino fundamental, mas por conta do distanciamento entre o ensino fundamental e o 2º ano do ensino médio os alunos podem ter esquecido.

Um fator que também deve ser levado em consideração para os respectivos resultados pode ser a formulação das questões, pois elas podem não contemplar os diferentes conhecimentos que se inter cruzam no espaço escolar, uma vez que cada sujeito é único e

carrega consigo suas experiências e bagagem cultural, num mundo cada vez mais tecnológico e conectado, sendo esta, uma das características que também serviu de subsídio para a elaboração do produto.

Contudo, é possível observar que a juventude é uma etapa, na qual as identidades são construídas e desconstruídas. A escola é uma das instituições de socialização dos jovens, onde vivenciam atividades que ultrapassam o contexto escolar e que devem também ser consideradas pela escola de ensino médio, respeitando e valorizando as diferentes experiências juvenis (WELLER, 2014).

Gráfico 1 – Resultado do questionário pré-teste aplicado aos estudantes da segunda série do ensino médio.



Fonte: Gonçalves (2020).

4.2 Resultados e análise do questionário pós-teste

Os resultados obtidos a partir do questionário semiestruturado aplicado após as aulas subsidiadas pela cartilha estão descritos no Gráfico 2. Evidencia-se um aumento na proficiência dos estudantes que atingiram uma média de 83% de acertos nas questões de múltipla escolha, sendo que no pré-teste a média atingida foi de 44%, conforme o Gráfico 3.

Gráfico 2 – Resultado do questionário pós-teste aplicado aos estudantes da segunda série do ensino médio.



Fonte: Gonçalves (2020).

No pós-teste, houve uma queda no grupo amostral de 28 participantes para 20 participantes. Essa flutuação no número de alunos ao longo do ano letivo é considerada normal na escola, conforme observações da pesquisadora, muitos estudantes pedem transferência para municípios vizinhos ou vão para a Educação de Jovens e Adultos (EJA) para terminar o ensino médio em decorrência da busca de oportunidades de emprego.

Esse fato não interferiu nos dados da pesquisa, que apresentou resultados satisfatórios, percebe-se que em todas as questões o nível de acerto ficou acima de 50%, chegando a atingir 100% nas questões 3 e 7, que tratavam sobre quais agentes fermentadores estariam relacionados com a produção de vinho e de cerveja; e sobre a percepção dos estudantes a respeito do papel dos fungos no ambiente. Tais perguntas estão relacionadas às características dos fungos. Zappe e Sauerwein (2018) também apresentaram resultados similares em sua pesquisa, quando tratavam das características dos fungos, afirmando o papel dos fungos como seres fermentadores envolvidos na produção de vinho, cerveja e pão, um dos exemplos mais citados pelos alunos dos respectivos autores.

Em consonância com os resultados positivos das questões mencionadas acima, Silva (2019) também evidenciou em sua pesquisa que a maioria dos estudantes exibiu noção da atuação dos fungos no ambiente, sendo esta uma percepção importante para a compreensão

dos processos relativos à teia da vida, ciclagem dos materiais e a manutenção dos ecossistemas.

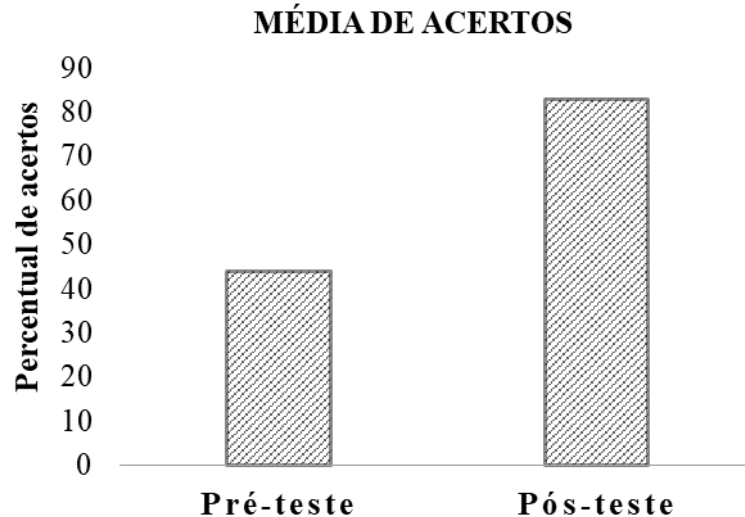
A questão 6 obteve o menor número de acerto (55%) em comparação com as demais, ela abordou situações relacionadas à atuação dos fungos nas atividades humanas, como produção de combustível, alimentos, medicamentos e controle biológico.

Analisando o índice, subentende-se que pode ter acontecido equívocos por parte dos alunos ao interpretar a questão, uma vez que, a questão solicitava a marcação da alternativa que (**não**) fazia parte da atuação dos fungos, levando-os ao erro. Segundo Zagnoli (2017), o erro deve estar incorporado ao processo ensino-aprendizagem, devemos nos apropriar dele como fonte de diagnóstico, como um sensor de problemas, permitindo ao professor realizar intervenções visando o aperfeiçoamento e a melhora no final do processo.

Outro ponto é o fato de os alunos ainda sentirem dificuldades em identificar diferenças entre fungos e bactérias, já que a questão trazia como alternativa correta a produção de iogurte, a que **não** tem a participação dominante de fungos na sua produção e sim de bactérias. Essa análise corrobora com os estudos de Silva (2019), que revelou a existência de uma concepção de fungos muito atrelada às bactérias, mostrando confusão na visão dos estudantes entre esses dois conceitos.

Analisando a pesquisa de Zappe e Sauerwein (2018), percebe-se também que os estudantes relacionam fungos e bactérias como seres do mesmo grupo, indicando uma confusão de conceitos.

Gráfico 3 – Resultado da média de acertos dos questionários pré-teste e pós-teste aplicado aos estudantes da segunda série do ensino médio.



Fonte: Gonçalves (2020).

Quanto as questões que avaliaram a aplicabilidade da cartilha, os resultados estão dispostos nas figuras a seguir, sendo o Gráfico 4, o resultado da questão 8: (*Após a utilização da cartilha metodológica como você avalia os seus conhecimentos sobre os micro-organismos e o ambiente?*), e revelou que a maioria dos alunos considerou satisfatórios os conhecimentos construídos sobre os micro-organismos após a utilização da cartilha, justificada pelas expressões apresentadas no gráfico, reforçando a potencialização das atividades propostas na cartilha. As respostas de alguns alunos sobre esta questão podem ser conferidas abaixo através da sua transcrição:

A1 – *“Satisfatório, bom eu não sabia quase de nada sobre fungo, meu conhecimento melhorou muito sobre os micro-organismo”*

A13 – *“Satisfatórios, com a cartilha houve uma facilidade maior para entender e conhecer o Reino Fungi e os micro-organismo”*

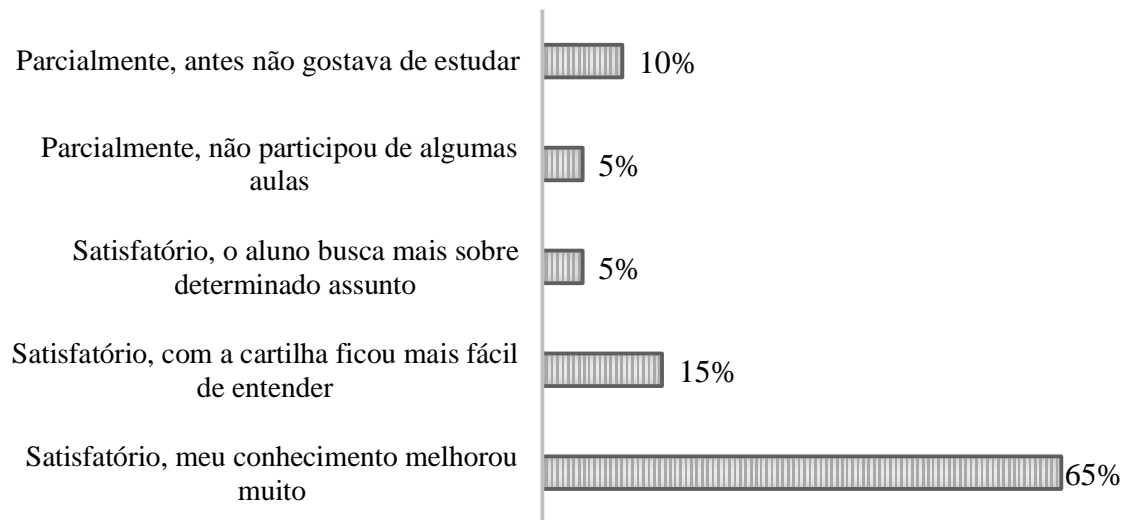
A11 – *“Parcialmente, antes eu não estudava, antes então, agora tenho mais saber sobre fungos e os micro”*

Embora o foco do trabalho fosse os fungos e o ambiente, essa questão fez uma abordagem geral dos micro-organismos, levando os estudantes a refletirem sobre cada grupo e a sua presença nos diferentes ambientes. O fato de os micro-organismos serem em sua grande maioria microscópicos, é comum a não percepção deles, tornando a microbiologia uma área muito abstrata, destacada pela falta de aulas que estimulem os alunos a buscarem conhecimentos e terem uma visão positiva sobre esses seres. De acordo com Kimura *et al.* (2013), a microbiologia, geralmente, é apresentada nas escolas de forma muito teórica, com poucas aulas experimentais, reforçada pela falta de materiais e equipamentos para a realização das aulas práticas, sendo este último, um dos principais problemas da não execução dessa metodologia, tornando ainda mais difícil o aprendizado significativo do ensino de biologia.

Azevedo (2019) corrobora sobre essa realidade em sua pesquisa, na qual relata que a maioria das escolas participantes da pesquisa não possuem laboratório de ciências biológicas, demonstrando que metade dos entrevistados não possui microscópio e, quando têm, é no máximo dois equipamentos por escola, tornando difícil o ensino e aprendizagem.

Nota-se também que 15% dos estudantes avaliaram como parcialmente os conhecimentos construídos após a utilização da cartilha, sob a justificativa de ter faltado em algumas aulas e porque antes não gostavam de estudar, dando a entender na fala que antes das aulas utilizando a cartilha, os respondentes não gostavam de estudar e, por isso, consideraram sua aprendizagem parcial, dando indício de que o material e a forma das aulas despertaram um certo interesse.

Gráfico 4 – Percepção dos estudantes da segunda série do ensino médio sobre conhecimentos relacionados aos micro-organismos, após a utilização da cartilha.



Fonte: Gonçalves (2020).

Conforme análise da questão 9: (*Você acha que a cartilha metodológica facilitou o estudo sobre fungos e o ambiente?*), avalia-se que os resultados do Gráfico 5 foram satisfatórios, pois 40% dos alunos utilizaram a expressão “facilitou muito” para caracterizar a cartilha como material facilitador do estudo dos fungos e o ambiente, seguido de expressões como, “aprofundou no tema”, “favoreceu pesquisas e aulas diferenciadas”, conforme algumas respostas dos alunos:

A1 – *“Sim, facilitou muito, aprendemos mais rápido, e aprendemos mais sobre os fungos e o ambiente em que vivem”*

A18 – *“Sim, porque nos livros didáticos não trazem muito a respeito dos fungos, com esta cartilha podemos aprofundar mais nossos conhecimentos”*

A16 – *“Sim, pois, com o uso da cartilha adquirir novos conhecimentos, fizemos aulas diferentes e legais”*

A5 – *“Sim, porque pesquisamos sobre vários tipos de fungos, possibilitando que aprendêssemos a cada dia mais”*

Foi notório o engajamento e entusiasmo da turma em realizar as atividades propostas a partir da cartilha. As situações-problema apresentadas foram fundamentais para despertar nos alunos a curiosidade e a busca pelas respostas, fortalecendo o protagonismo deles. Vale destacar, que esse trabalho resultou numa gama de fotografias de diferentes fungos, em sua maioria cogumelos e orelhas-de-pau, pertencentes ao filo *Basidiomycota*. Os registros fotográficos foram realizados pelos estudantes com seus respectivos smartphones/celulares nos diferentes ambientes em que estavam presentes e, em seguida, podiam postar no grupo de uma rede social, que tinha por finalidade a divulgação das imagens coletadas entre a turma, conforme pode ser conferido na Figura 4.

Com a globalização veio a popularização e o acesso cada vez maior da sociedade às Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – TDICs, dentre elas, os smartphones/celulares cada vez mais presentes no contexto escolar. É notório que a utilização planejada e consciente do smartphone em sala de aula facilita no processo ensino-aprendizagem e agrega empatia na relação professor-aluno, devido as inúmeras possibilidades que são oferecidas através da busca por informação e comunicação.

Fonseca (2013), corrobora ao mencionar que o telefone celular é um dos instrumentos mais acessíveis e justifica atributos potencializadores para sua utilização como recurso educacional. Para a autora, o celular é considerado uma tecnologia comum no cotidiano, de fácil mobilidade e portabilidade, por conferir aspectos cognitivos ao oferecer uma variedade de recursos e em vários formatos, como som, vídeo, textos, imagens e a conectividade através da internet no celular, que amplia as formas de comunicação e o acesso à informação.

Figura 4 - Algumas imagens de fungos *Basidiomycota* registradas através de celular pelos estudantes da segunda série do ensino médio.



Fonte: Estudantes do ensino médio (2020).

Diante dos depoimentos dos estudantes é importante destacar a relevância da elaboração e utilização de estratégias e recursos didáticos que estimulem a aprendizagem, principalmente da microbiologia, conforme os gargalos já descritos anteriormente.

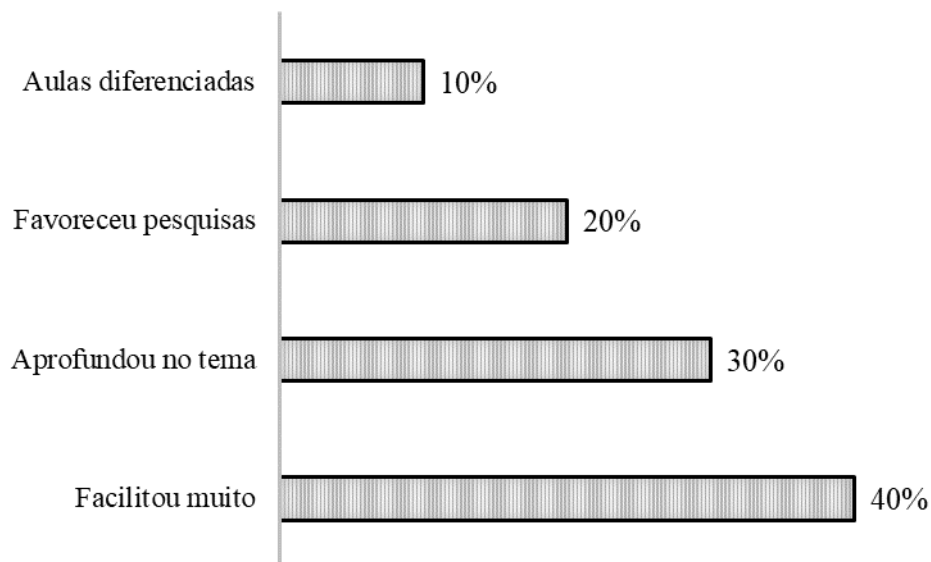
Os recursos didáticos são ferramentas significativas que podem auxiliar o trabalho do professor e o desenvolvimento cognitivo do aluno (CASTOLDI; POLINARSKI, 2009). Dessa forma, a presente cartilha assume papel de recurso didático facilitador da aprendizagem e está pautada em propostas investigativas que foram estrategicamente pensadas para fomentar no aluno o lado “detetive”, ou seja, identificar problemas e buscar formas de solucioná-los, contribuindo para que cada aluno fosse capaz de construir seu conhecimento conforme a sua vivência.

Propor aulas que busquem motivar os estudantes não é algo tão simples, é complexo e desafiador, por isso considera-se o ensino por investigação uma ótima estratégia capaz de alcançar esse objetivo. Para Scarpa e Silva (2013), através das atividades investigativas podem ser utilizadas diferentes modalidades didáticas, pois cada situação exige uma solução própria, ou seja, cada situação possibilitará ao estudante se colocar no centro do processo

ensino-aprendizagem, contribuindo para o desenvolvimento de diferentes habilidades e interesses.

Vale ressaltar que o ensino investigativo pode ser uma das formas mais apropriadas para que a alfabetização científica aconteça na educação básica (SASSERON, 2015; BASTOS, 2017). A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) propõe para o ensino de Ciências da Natureza a realização de atividades investigativas como elemento central na formação dos estudantes, norteadas por questões desafiadoras, problemas e proposição de intervenções (BRASIL, 2018).

Gráfico 5 – Percepção dos estudantes da segunda série do ensino médio sobre o uso da cartilha como recurso facilitador da aprendizagem.



Fonte: Gonçalves (2020).

A questão 10: (*O roteiro, as ilustrações e descrições da cartilha são atrativas e de fácil entendimento?*), demonstrou pelos resultados que 85% dos alunos consideraram atrativa e facilitadora a cartilha, ao responderem sim e justificar, conforme as expressões no Gráfico 6. Observa-se também, que 15% dos alunos responderam parcialmente sob justificativa de terem faltado às aulas, fato que realmente aconteceu em algumas aulas com alguns alunos que tiveram problema de saúde, problemas de ônibus e chuvas.

Pensar em materiais alternativos e acessíveis que favoreçam a aprendizagem significativa, atualmente, é de fundamental importância. Diante da realidade em que muitas escolas se encontram, como falta de laboratórios de informática e ciências ou condições

precárias, salas de aulas lotadas dentre outras mazelas, pode-se dizer que recursos didáticos como uma cartilha ilustrada e com atividades desafiadoras seja uma ótima inspiração para outros educadores.

As cartilhas podem ser produzidas e utilizadas para diversos fins. De acordo com Bacelar (2013) o uso de ilustrações em cartilhas é útil porque reproduz, em muitos aspectos a realidade e facilita a percepção de detalhes, torna próximos fatos e lugares distantes no espaço e no tempo. Ressalta ainda, que seu uso será bem-sucedido se for focada numa realidade específica.

Alguns relatos de alunos podem ser conferidos, a seguir, a respeito da questão 10:

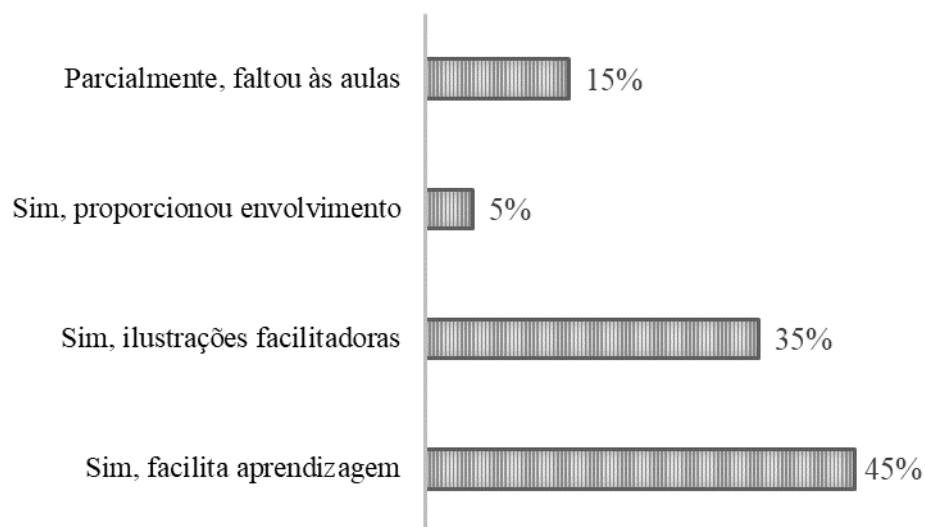
A19 – *“Sim, quando falamos de fungos pelo fato de nas escolas não ser um assunto profundo se torna algo desinteressante, mas no caso desta cartilha se tornou algo bom e fácil, pois foi uma pesquisa aprofundada o que nos ajudou a compreender o mundo dos fungos”*

A5 – *“Sim, dá para entender, o aprendizado melhorou muito com as ilustrações da cartilha”*

A14 – *“Sim, material que envolve a participação de todos alunos cheios de curiosidades”*

A4 – *“Parcialmente, por perder a aula”*

Gráfico 6 – Percepção dos estudantes da segunda série do ensino médio sobre o roteiro, as ilustrações e as descrições da cartilha.



Fonte: Gonçalves (2020).

Quanto a questão 11, que teve caráter de múltipla escolha e abordou o que os estudantes achavam sobre a aplicação de uma cartilha metodológica como forma de aprender um conteúdo, os discentes foram unânimes na resposta, ou seja, todos a consideraram como uma ótima forma de aprender um conteúdo.

O caráter positivo dos alunos sobre a questão pode ser atribuído ao aspecto do material, que oportunizou diversas atividades consideradas por eles como “aulas diferentes”, de caráter investigativo. Estas atividades diversas resultaram em aulas práticas, passeios, levantamento de outros questionamentos, pesquisas, observação do ambiente e uso de tecnologia como o smartphone/celular, que de acordo com depoimentos abaixo, tirou o aspecto de aula “tediosa”. Veja as imagens da (Figura 5).

Figura 5: Alguns momentos durante a aplicação das atividades propostas na cartilha sobre o estudo dos fungos com os estudantes da segunda série do ensino médio.



Fonte: Gonçalves (2020).

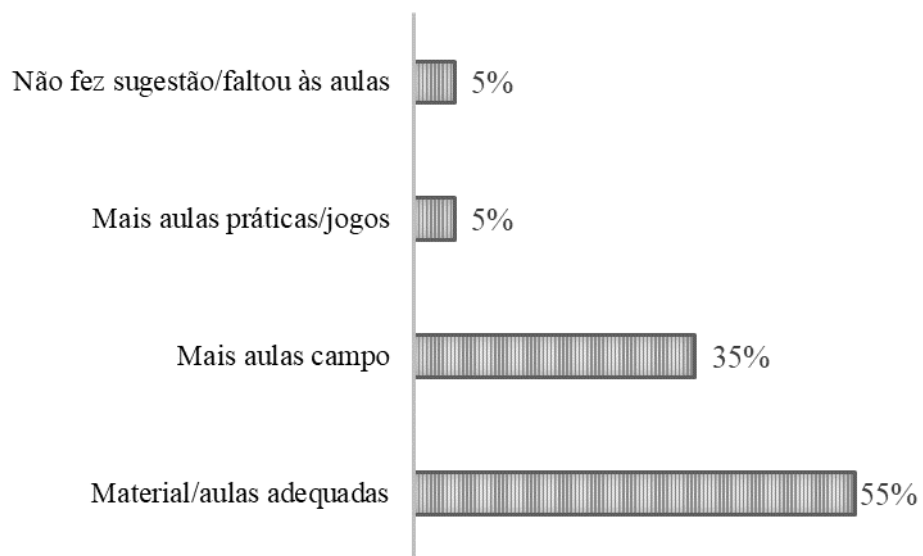
A13 – “Sim, as ilustrações tirou o aspecto de “tedioso”, e o roteiro comunicativo com o leitor também contribuiu bastante, deixando a cartilha mais compreensível”

A16 – “Sim, pois, com o uso da cartilha adquiri novos conhecimentos, fizemos aulas diferentes e legais”

Considera-se o resultado da questão 12: (*Descreva abaixo sugestões e/ou adequações para melhorias do material apresentado*) de suma importância para a pesquisa, uma vez que, abre espaço para o aluno dar as suas contribuições para o material proposto, enriquecendo ainda mais o caráter da pesquisa e o trabalho pedagógico do professor como mediador do processo ensino-aprendizagem.

O resultado do Gráfico 7 demonstrou que 55% dos alunos consideraram o material e as aulas adequadas, mas foi sugerido mais aulas de campo, mais aulas práticas e jogos, 5% não fizeram nenhuma sugestão devido ao fato de terem perdido algumas aulas. A cartilha metodológica apresentou propostas de aulas práticas com experimentos e exploração de ambientes que foram realizadas no decorrer das aulas. Porém, constata-se através dos depoimentos que os estudantes desejam mais aulas dessa natureza, inclusive jogos.

Gráfico 7 – Percepção e sugestões para melhoria da cartilha feita pelos estudantes da segunda série do ensino médio.



Fonte: Gonçalves (2020).

Os autores Lima e Garcia (2011), Barbosa e Barbosa (2010) afirmam que as aulas práticas podem favorecer a interação e são fundamentais para a compreensão dos conteúdos, sendo de suma importância para o desenvolvimento cognitivo dos educandos, podendo auxiliar na interpretação e compreensão dos conteúdos microbiológicos.

Com relação às aulas de campo, Viveiro e Diniz (2009) argumentam que essas aulas podem ser uma ótima metodologia de ensino, possibilitando diversas alternativas de aprendizagens. Entretanto, esse modelo de aula deve ser bem pensado e bem elaborado, para não perder o foco e não ser confundida com um dia comum de lazer. Para os autores é fundamental que as aulas de campo tenham o objetivo de auxiliar na construção do conhecimento.

Segue abaixo as respostas dos alunos sobre a questão 12:

A9 – *“Não tem nada para melhorar, estudamos tudo adequadamente e nos divertimos com as aulas diferente”*

A1 – *“Nós aprendemos muito sobre fungos, vimos diversos fungos pela nossa região, mais acho que deveríamos explorar mais lugares e descobrir coisas novas”*

A13 – *“Mais situações práticas como a do pão, pois a prática faz tornar mais atrativo. Adicionar alguns momentos interativos, como jogos relacionados ao assunto tratado na cartilha”*

A4 – *“Precisei faltar em algumas aulas por motivo de saúde”*

As sugestões demonstram os anseios dos estudantes do ensino médio em querer vivenciar mais o espaço e aprender os conteúdos de maneira mais lúdica e prática. Tal objetivo pode ser alcançado através de metodologias mais ativas, recursos facilitadores e que visem o ensino investigativo.

Nesse contexto, o professor assume papel de mediador, orientando os alunos no processo de construção de suas próprias aprendizagens, incentivando-os a desenvolverem gradualmente uma atitude de autonomia. Na vertente do ensino investigativo, o diálogo deve ser um elemento fundamental entre professor e aluno, por estarem envolvidos em situações constantes de argumentação. Ideia defendida por Sasseron (2013) que reforça ser por meio

dos debates em sala de aula que os conhecimentos científicos vão se constituindo, que através das discussões propicia-se aos alunos, a reflexão e a troca de ideias.

Contudo, é importante destacar que a autora também lembra que, “[...] essas interações discursivas devem ser promovidas pelo professor e cuidados precisam ser tomados para que o debate não se transforme em uma aula banal” (SASSERON, 2013, p. 43).

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho possibilitou o planejamento e a aplicação de aulas de cunho investigativo por meio de viabilização da cartilha metodológica intitulada “Descobrimo o mundo dos fungos”. Esta cartilha foi organizada de forma a contemplar a problematização e o levantamento dos conhecimentos prévios, a conceitualização, a investigação e a conclusão, fortalecendo o letramento científico.

Os resultados obtidos a partir da análise qualitativa sobre a aplicabilidade da cartilha demonstraram a potencialidade do material durante o estudo dos fungos e suas interações ambientais. Conforme depoimentos dos alunos participantes, o recurso didático e a forma como as aulas foram conduzidas atenderam às expectativas deles, que explicitaram maior facilidade e interesse durante o seu estudo, sugerindo a aplicação de mais aulas nesse formato.

A partir dos questionários aplicados, foi possível constatar um aumento na participação e engajamento dos estudantes ao longo das aulas, com avanços nos índices de aprendizagens, do senso crítico, criativo e da interação professor-aluno. Este procedimento possibilitou evidenciar que é possível estudar os fungos de forma mais dinâmica, explorando diferentes espaços e contextos de fácil acesso, fazendo o uso de diferentes recursos como smartphones/celulares e atividades práticas também acessíveis.

Conclui-se, que a utilização da cartilha metodológica com abordagens contextualizada e problematizadora sobre fungos, mostrou ser uma importante estratégia didática que auxiliou estudantes a se sentirem mais motivados a explorar e construir de forma investigativa novos conhecimentos, favorecendo a divulgação e a popularização do conhecimento científico.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 4, p. 835-854, mar. 2011. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132011000400005&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 10 abr. 2020.
- AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. *In*: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 19-33.
- AZEVEDO, M. S. T. **O ensino de fungos** - construção de material didático destinado ao treinamento de professores de ciências e biologia do município de Carlópolis, PR. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/65498/R%20-%20D%20-%20MONICA%20SALLES%20TRINDADE%20AZEVEDO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 09 abr. 2020.
- BACELAR, B. M. F.; PINHEIRO, T. S. M.; LEAL, M. F.; PAZ, Y. M.; LIMA, A. S. T. L.; ALBUQUERQUE, C. G.; CORRÊA, M. M.; CORDEIRO, I.; SILVA, V. L.; EL-DEIR, S. Metodologia para elaboração de cartilhas em projetos de educação ambiental em micro e pequenas empresas. *In*: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 9., 2009, Recife. **Anais [...]**. Recife: UFRPE, 2013. p. 1-3. Disponível em: <http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/r0514-1.pdf>. Acesso em: 09 fev. 2020.
- BARBOSA, F. H. F.; BARBOSA, L. P. J. L. Alternativas metodológicas em microbiologia - viabilizando atividades práticas. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v. 10, n. 2, p. 134-143, 2010. Disponível em: http://joaootavio.com.br/bioterra/workspace/uploads/artigos/artigo_15_v10_n2-51562daa0b616.pdf. Acesso em: 02 mar. 2020.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BASTOS, A. P. S. **Potenciais problemas significadores em aulas investigativas: contribuições da perspectiva histórico-cultural**. 2017. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-14072017-171353/publico/ANA_PAULA_SOLINO_BASTOS.pdf. Acesso em: 08 dez. 2019.
- BEJO, José. **Projeto Político Pedagógico**. Glória D'Oeste: PPP, 2017.
- BONONI, V. L. R. (org.). **Zigomicetos, Basidiomicetos e Deuteromicetos: noções básicas de taxonomia e aplicações biotecnológicas**. São Paulo: Instituto de Botânica, Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 1998.
- BOSSOLAN, N. R. S. **Apostila Disciplina Biologia 3: introdução à microbiologia**. São Paulo: Universidade de São Paulo, Licenciatura em Ciências Exatas, 2002.

BOTO, C. Aprender a ler entre cartilhas: civilidade, civilização e civismo pelas lentes do livro didático. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 493-511, set./dez. 2004. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-97022004000300009&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 20 out. 2018.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Ensino Médio. Brasília: MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 03 out. 2019.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC): Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEB, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#medio/a-area-de-ciencias-da-natureza-e-suas-tecnologias>. Acesso em: 02 mar. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 10 out. 2018.

CAMARGO, F.; DAROS, T. **A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**. Porto Alegre: Penso, 2018.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CASSANTI, A. C.; CASSANTI, A. C.; ARAUJO, E. E.; URSI, S. Microbiologia democrática: estratégias de ensino-aprendizagem e formação de professores. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v. 4, n. 5. p. 1-27, 2008. Disponível em: <http://botanicaonline.com.br/geral/arquivos/Cassantietal2008%20microbiologia.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2019.

CASTOLDI, R.; POLINARSKI, C. A. A utilização de recursos didático-pedagógicos na motivação da aprendizagem. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA, 1., 2009, Ponta Grossa. **Anais [...]**. Ponta Grossa: UTFPR, 2009. p. 684-692. Disponível em: <https://atividadeparaeducacaoespecial.com/wp-content/uploads/2014/09/recursos-didatico-pedag%C3%B3gicos.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2020.

CASTRO, D. R.; BEJARANO, N. R. R. Conhecimentos prévios sobre seres vivos dos estudantes das séries iniciais da Cooperativa de Ensino de Central - COOPEC- BA. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 6, n. 1, p. 19-40, abr. 2013. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/951/967>. Acesso em: 20 fev. 2020.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 2000.

ESPOSITO, E.; AZEVEDO, J. L. (org.). **Fungos: uma introdução à biologia, bioquímica e biotecnologia**. 2. ed. Caxias do Sul: EDUCS, 2010.

FONSECA, A. G. M. F. Aprendizagem, mobilidade e convergência: mobile learning com celulares e smartphones. **Revista Eletrônica do Programa de Pós-Graduação em Mídia e Cotidiano**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 2, p.163-181, jun. 2013. Disponível em: https://cursomobile2016.weebly.com/uploads/9/1/5/9/91596800/competencias_para_m_learnig.pdf. Acesso em: 18 fev. 2020.

KIMURA, A. H.; OLIVEIRA, G. S.; SCANDORIEIRO, S.; SOUZA, P. C.; SCHURUFF, P. A.; MEDEIROS, L. P.; BODMAR, G. C.; SARMIENTO, J. J. P.; GAZAL, L. E. S.; SANTOS, P. M. C.; KOGA, V. L.; CYOIA, P. S.; NISHIO, E. K.; MOREY, A. T.; TATIBANA, B. T.; NAKAZATO, G.; KOBAYASHI, R. K. T. Microbiologia para o ensino médio e técnico: contribuição da extensão ao ensino e aplicação da ciência. **Revista Conexão UEPG**, Ponta Grossa, v. 9, n. 2, p. 254-267, dez. 2013. Disponível em: <http://www.revistas2.uepg.br/index.php/conexao>. Acesso em: 11 out. 2018.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2016.

LIMA, D. B.; GARCIA, R. N. Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de biologia no ensino médio. **Cadernos do Aplicação**, Porto Alegre, v. 24, n.1, p. 201-224, jun. 2011. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/CadernosdoAplicacao/article/view/22262>. Acesso em: 02 mar. 2020.

LIMA, K. E. C.; VASCONCELOS, S. D. Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas da rede municipal de Recife. **Ensaio: Avaliação de Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 52, p. 397-412, set. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ensaio/v14n52/a08v1452.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2019.

MAIA, L. C.; SANTIAGO, L. C. M. A.; LIRA, C. R. S.; MOTTA, C. M. S.; LIMA, D. X.; NASCIMENTO, E. L.; MARNHO, F.; SILVA, L. R. C.; BARBOSA, R. N.; GIBERTONI, T. B.; CÁCERES, M. E. S. **Fungos do Parque Nacional do Catimbau**. Recife: Editora UFPE, 2014. Disponível em: file:///C:/Users/angel/Downloads/Cartilha_FUngosdoCatimbau_WEBBOOK.pdf. Acesso em: 10 fev. 2019.

MALCHER, M. A.; COSTA, L. M.; LOPES, S. C. Comunicação da Ciência: diversas concepções de uma mesma complexidade. **Animus, Revista Interamericana de Comunicação Midiática**, Santa Maria, v. 12, n. 23, p. 59-84, jul. 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/animus/article/view/9315>. Acesso em: 21 set. 2019.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S.; AMORIM, A. C. **Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa**. Niterói: Eduff, 2005.

MELO, J. F. R. **Desenvolvimento de atividades práticas experimentais no ensino de biologia: um estudo de caso**. 2010. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade de Brasília, Brasília, 2010. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/7399>. Acesso em: 29 nov. 2019.

MENDONÇA, D. S. N. **Trabalho de Conclusão de Curso Prática Pedagógica em Educação Ambiental: Cartilha “Aventura da Vida nas Cavernas”**. 2010. Monografia

(Licenciatura em Ciências Biológicas) – Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix, Belo Horizonte, 2010. Disponível em: <https://docplayer.com.br/54739468-Trabalho-de-conclusao-de-curso-pratica-pedagogica-em-educacao-ambiental-cartilha-aventura-da-vidas-nas-cavernas.html>. Acesso em: 21 mar. 2019.

MOREIRA, M. A. **O que é afinal aprendizagem significativa?** Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, 2012. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueeafinal.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2019.

MOREIRA, M. L.; DINIZ, R. E. S. O laboratório de Biologia no Ensino Médio: infraestrutura e outros aspectos relevantes. *In: Universidade Estadual Paulista – Pró-Reitoria de Graduação. (org.). Núcleos de Ensino.* São Paulo: Editora da UNESP, 2003. p. 295-305. Disponível em: <http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/olabdebiologia.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2019.

MOTOKANE, M. T. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 115-137, nov. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/epec/v17nspe/1983-2117-epec-17-0s-00115.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2020.

NASCIMENTO, J. S. **Biologia de microrganismos.** João Pessoa: UFPB, 2010. Disponível em: http://portal.virtual.ufpb.br/biologia/novo_site/Biblioteca/Livro_4/6-Biologia_de_Microrganismos.pdf. Acesso em: 22 fev. 2019.

OLIVEIRA, J. C. **Tópicos em Micologia Médica.** 4. ed. Rio de Janeiro: Control-Lab, 2014.

PEDASTE, M.; MÄEOTS, M.; SIIMAN, L. A.; JONG, T.; RIESEN, S. A. N.; KAMP, E. T.; MANOLI, C. C.; ZACHARIA, Z. C.; TSOURLIDAKI, E. Phases of inquiry-based learning: definitions and the inquiry cycle. **Educational Research Review**, v. 14, p. 47-61, fev. 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1747938X15000068>. Acesso em: 18 jan. 2020.

RABELO, R. C.; GUTJAHR, A. L. N; HARADA, A.Y. Metodologia do processo de elaboração da cartilha educativa “O Papel das Formigas na Natureza”. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v. 11, n. 21, p. 2769-2777, jun. 2015. Disponível em: <https://docplayer.com.br/7582597-Metodologia-do-processo-de-elaboracao-da-cartilha-educativa-o-papel-das-formigas-na-natureza.html>. Acesso em: 18 abr. 2019.

RIBEIRO, J. M.; GLÓRIA, S. P.; SILVA, K. L. F.; SEIBERT, C. S. Jogo vitamínico: uma ferramenta no ensino sobre alimentação saudável. **Revista Produção Acadêmica**, Porto Nacional, v. 2, n. 2, p. 184-192, dez. 2016. Disponível em: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/producaoacademica/article/view/3144/9438>. Acesso em: 05 nov. 2019.

ROSSASI, L. B.; POLINARSKI, C. A. **Reflexões sobre metodologias para o ensino de biologia:** uma perspectiva a partir da prática docente. Curitiba: Secretaria da Educação do Paraná, 2008. p. 1-25. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/491-4.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2019.

SACRISTÁN, J. G.; GÓMEZ, A. I. P. **Comprender e transformar o ensino**. 4. ed. São Paulo: Artmed, 2000.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 49-67, nov. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/epec/v17nspe/1983-2117-epec-17-0s-00049.pdf>. Acesso em: 06 maio 2020.

SASSERON, L. H. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. *In*: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para a implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 41-62.

SCARPA, D. L.; SILVA, M. B. A biologia e o ensino de ciências por investigação: dificuldades e possibilidades. *In*: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 129-152.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências: um estudo com alunos do ensino fundamental. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 10, n. 1, p. 133-147, jan. 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v10n1/10.pdf>. Acesso em: 27 set. 2019.

SILVA, A. C. **A visão dos alunos sobre fungos: estudo das percepções e conhecimentos de fungos por estudantes concluintes do ensino médio**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Instituto de Ciências Ambientais, Químicas e Farmacêuticas, Universidade Federal de São Paulo, Diadema, 2019. Disponível em: <https://repositorio.unifesp.br/bitstream/handle/11600/51758/Disserta%20Aline%20da%20Costa%20Silva%20%286%20aa%20VERS%20%29%20-%20BIBLIOTECA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 05 mar. 2020.

SILVA, J. C.; MACÊDO, P. B.; COUTINHO, A. C.; SILVA, C. H.; RODRIGUES, C. W. M. S.; OLIVEIRA, G. F.; ARAÚJO, M. L. F. Estudando fungos a partir de uma prática problematizadora e dialógica: relato de uma experiência no ensino médio em uma escola pública. *In*: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 9., 2009, Recife. **Anais [...]**. Recife: UFRPE, 2009. p. 1-3. Disponível em: <http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/r1273-1.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2019.

SILVA, M. S.; BASTOS, S. N. D. Ensino de microbiologia: percepção de docentes e discentes nas escolas públicas de Mosqueiro, Belém, Pará. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE E DO AMBIENTE, 3., 2012, Niterói. **Anais [...]**. Niterói: UFF, 2012. p. 1-13. Disponível em: <http://www.enecienciasanais.uff.br/index.php/ivenecienciasubmissao/eneciencias2012/paper/viewFile/414/285>. Acesso em: 12 dez. 2019.

SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. A pesquisa Científica. *In*: GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (org.). **Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. p. 31-

42. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2019.

SILVEIRA, V. D. **Micologia**. 5. ed. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural, 1995.

SOUZA, S. E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. *In*: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, JORNADA DE PRÁTICA DE ENSINO, SEMANA DE PEDAGOGIA DA UEM, 1., 4., 13., 2007, Maringá. **Anais [...]**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2007. p. 110-114. Disponível em: <http://www.dma.ufv.br/downloads/MAT%20103/2015-II/slides/Rec%20Didaticos%20-%20MAT%20103%20-%202015-II.pdf>. Acesso em: 07 nov. 2019.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 12. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

VIVEIRO, A. A.; DINIZ, R. E. S. As atividades de campo no ensino de ciências: reflexões a partir das perspectivas de um grupo de professores. *In*: NARDI, R. (org.) **Ensino de Ciências e Matemática I: temas sobre a formação de professores**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. p. 27-42. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/g5q2h/pdf/nardi-9788579830044-03.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2020.

WELKER, C. A. D. O estudo de bactérias e protistas no ensino médio: uma abordagem menos convencional. **Experiências em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 2, n. 2, p. 69-75, ago. 2007. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/public/eenci/artigos/Artigo_ID46/v2_n2_a2007.pdf. Acesso em: 20 fev. 2020.

WELLER, W. Jovens no Ensino Médio: projetos de vida e perspectivas de futuro. *In*: DAYRELL, J. T.; CARRANO, P. C. R.; MAIA, C. L. M. (org.). **Juventude e ensino médio: sujeitos e currículos em diálogo**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2014. p. 135-154. Disponível em: https://educacaointegral.org.br/wp-content/uploads/2015/01/livro-completo_juventude-e-ensino-medio_2014.pdf. Acesso em: 16 fev. 2019.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZAGNOLI, T. P. **Uma análise do erro de um grupo de estudantes do Ensino Médio em uma escola de Juiz de Fora - MG sob a ótica sócio contextual**. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Minas Gerais, Juiz de Fora, 2017. Disponível em: https://www2.ufjf.br/mestradoedumat/wp-content/uploads/sites/134/2011/05/Disserta%C3%A7%C3%A3o_Tiago_Zagnoli_Final.pdf. Acesso em: 12 fev. 2020.

ZANELLA, L. C. H. **Metodologia da pesquisa**. 2. ed. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC, 2013. Disponível em: http://arquivos.eadadm.ufsc.br/EaDADM/UAB_2014_2/Modulo_1/Metodologia/material_didatico/Livro%20texto%20Metodologia%20da%20Pesquisa.pdf. Acesso em: 25 out. 2018.

ZAPPE, J. A.; SAUERWEIN, I. P. S. Os pressupostos da educação pela pesquisa e o ensino de fungos: o relato de uma experiência didática. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, v. 17, n. 2, p. 476-490, 2018. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen17/REEC_17_2_10_ex1208.pdf. Acesso em: 28 mar. 2020.

ZOMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, dez. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/epec/v13n3/1983-2117-epec-13-03-00067.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2020.

7 PRODUTO/RECURSO DIDÁTICO ELABORADO



Angela Maria Muniz Gonçalves
Ilio Fealho de Carvalho



CONHECENDO 
O MUNDO DOS
FUNGOS  

1ª edição
Tangará da Serra/Unemat
2020.



Conhecendo o mundo dos Fungos

**Organizadores: Angela Maria Muniz Gonçalves & Ilio
Fealho de Carvalho**

**Colaboradores: Estudantes do Ensino Médio da Escola
Estadual José Bejo**

**O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de
Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de Financiamento 001.**

Ficha técnica:

Este material foi produzido na Universidade do Estado de Mato Grosso UNEMAT - Tangará da Serra/MT, como produto do Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM), apresentado como requisito para a obtenção do título de Mestre através do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia - PROFBIO. É destinado aos estudantes do ensino básico com objetivo de facilitar o processo ensino aprendizagem sobre o mundo dos fungos e suas interações ambientais.

Elaboração:

Angela Maria Muniz Gonçalves. Discente do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia - PROFBIO.

Ilio Fealho de Carvalho. Doutor em Biotecnologia. Professor do Programa de Pós-Graduação da Universidade Estadual de Mato Grosso - UNEMAT.

Projeto gráfico e ilustração:

Angela Maria Muniz Gonçalves; Ilio Fealho de Carvalho e Ana Beatriz Alves Barros, estudante do ensino médio da Escola Estadual José Bejo.

SUMÁRIO

Apresentação.....	5
Introdução.....	6
Que seres são esses representados nas imagens abaixo.....	8
Este espaço é reservado para você escrever o que sabe sobre esses seres vivos.....	9
Problematização.....	10
Fique por dentro.....	11
Problematização.....	14
Observe e pesquise.....	15
Considere as seguintes situações.....	16
Atividade prática.....	17
Interpretando os resultados.....	19
Desafio.....	20
Sugestão de uma sequência de atividades de caráter investigativo.....	25
Referências bibliográficas.....	32

APRESENTAÇÃO

Este material apresenta uma série de atividades de cunho investigativo acerca dos micro-organismos, principalmente, os fungos e sua relação com o ambiente. Trata-se de um recurso metodológico ilustrado e permeado por questões problematizadoras de forma a estimular a curiosidade e a desafiar estudantes do ensino médio a desvendar o mundo dos fungos partindo de situações do cotidiano e de forma acessível.

A cartilha metodológica apresenta-se como uma proposta motivadora e facilitadora do processo ensino-aprendizagem para professores e estudantes do ensino médio sobre um dos temas, muitas vezes, pouco explorado durante as aulas de biologia, a microbiologia/fungos.

O material didático foi elaborado como requisito do Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM) em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO) do departamento de Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT.

Autores.

INTRODUÇÃO

O que é o ensino por investigação e por que ele é apontado pelas pesquisas como uma abordagem didática potencializadora durante o processo de ensino e aprendizagem?

Conforme estudos e a minha própria percepção enquanto educadora, pode-se dizer que o ensino baseado na investigação é considerado uma abordagem didática que estimula o questionamento, a observação, o planejamento, a busca por evidências e explicações, a comunicação e a autonomia dos estudantes, tornando a aprendizagem mais significativa.

Atividades investigativas, envolvem a princípio, situações-problema, que de acordo com Carvalho (2013), qualquer que seja o tipo de problema escolhido, este deve seguir uma sequência de etapas, visando oportunizar aos estudantes, o levantamento e testagem de hipóteses, passando da ação manipulativa à intelectual, cuja finalidade é estruturar seu pensamento e propor argumentações discutidas no espaço escolar entre colegas e professores.

Diante disso, é compreensível entender que trabalhar de forma investigativa possibilita a aproximação da ciência com situações cotidianas, repletas de conceitos científicos, despertando a curiosidade e o interesse do aluno, promovendo o letramento científico.

Através do ProfBio, tive a oportunidade de conhecer o ensino baseado na investigação, elaborar e aplicar com meus alunos propostas contendo atividades investigativas sobre o estudo dos fungos de forma muito satisfatória.

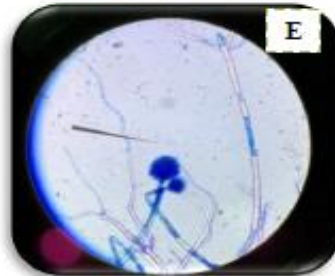
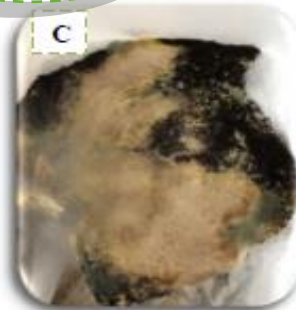
Convido você, professor(a), a conhecer um pouco mais sobre o ensino baseado na investigação através das propostas apresentadas, nesta cartilha, sobre o tema o ensino da microbiologia/fungos, considerado por muitos estudiosos carente de abordagem durante a educação básica.

Nós, professores, somos almas inquietas, estamos sempre em busca de novas possibilidades de ensinar e aprender. Dessa forma, sinta-se à vontade com este material, não como um manual a ser seguido, mas como uma contribuição para você, a partir dele soltar a imaginação e propor aulas mais dinâmicas e significativas para seus alunos.



Que seres são esses representados nas imagens abaixo?

Como e onde vivem?



Fonte: Autores (2019)



Professor(a), o ensino por investigação centra suas abordagens em situações-problemas. Dessa forma, esta atividade sugere aos estudantes a observação de imagens e o levantamento de ideias através de questões problematizadoras, como as elaboradas acima, que podem ser abordadas através de uma “tempestade de ideias”, para iniciar os primeiros estudos sobre o tema. As ideias podem ser escritas em papel sulfite e socializadas com a turma.



PROBLEMATIZAÇÃO

Um aluno do ensino médio ao observar a imagem abaixo afirmou que tais organismos são plantas. E aí, esses seres são plantas mesmo?



➤ Quais as suas hipóteses para a questão problematizadora acima?



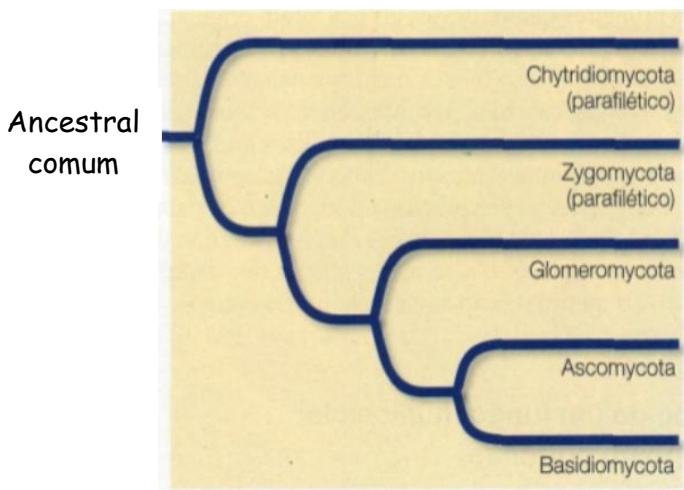
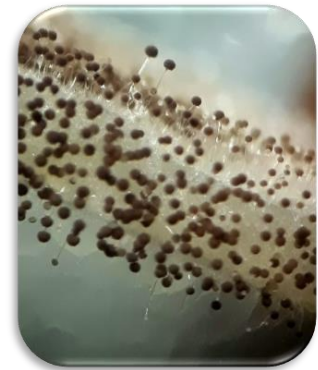
Nesta etapa, o estudante encontra-se diante de outra situação problematizadora, abordada justamente para desfazer algumas concepções equivocadas que muitas pessoas fazem sobre os fungos.

Fique por dentro!



Filogenia dos Fungos!

- Relacione com um traço cada tipo de fungo ao seu respectivo grupo.



Fonte: Adaptada de Sadava et al. (2009)



Esta atividade abre espaço para as questões evolutivas, as quais apresentam os principais grupos de fungos e podem ser exploradas com mais detalhes pelo professor.



PROBLEMATIZAÇÃO

- Que tipo de fungo é esse retratado na imagem abaixo?
- Em que tipo de ambiente podemos encontrá-lo e como ele surge?
- Identifique ao lado da figura as estruturas básicas de seu corpo.



Esta atividade, professor(a), pode ser abordada de diferentes maneiras. Aqui a proposta foi mediada pelas questões acima e por meio da imagem, fazendo com que o aluno pense se já teve contato ou não com esse tipo de fungo. Provavelmente, ele lembrará que já viu em alguma situação do seu dia a dia, e pode sentir-se mais motivado em descobrir sobre o ambiente em que vive o fungo e suas estruturas.



Observe e pesquise!

Observe as imagens abaixo e descubra como é composto o corpo de um fungo multicelular.



Fonte: Barros (2020).
Estudante do ensino médio.



Enquanto a atividade anterior foca mais nas estruturas externas de um cogumelo, a ideia aqui é levar o estudante a pensar e a pesquisar sobre a composição interna e as especificidades do cogumelo, enquanto organismo do Reino Fungi com seu modo de vida.



Hora da prática!

→ **Etapa 2 da atividade prática realizada anteriormente!**

Agora vamos analisar o fungo encontrado nos pães, usando o microscópio. Siga as orientações do professor e use equipamentos de proteção pessoal como: luvas, avental e máscara.

Materiais:

- ✓ Pão mofado (manchas pretas);
- ✓ Lâminas de vidro;
- ✓ Lupa de mão;
- ✓ Microscópio óptico;
- ✓ Fita adesiva transparente;
- ✓ Tesoura sem ponta;
- ✓ Pinça;

Procedimentos:

1. Corte um pedaço da fita adesiva (cerca de 2 cm). Coloque o lado adesivo da fita sobre o bolor que está sobre o pão e pressione delicadamente.
2. Retire a fita adesiva com auxílio da pinça, coloque-a sobre uma lâmina limpa, com o lado adesivo voltado para baixo.
3. Observe a imagem do material aumentado pelas lentes do microscópio. Inicie a observação com a lente de menor aumento. Registre esquematicamente o que você observar.



A prática proposta anteriormente também possibilita a realização da observação de fungos ao microscópio, como sugere-se nesta página.

Porém, as escolas que não dispõem de nenhum microscópio, pode-se fazer a prática “Criando fungos”, e observar as partes visíveis do bolor com lupa ou pesquisar imagens microscópicas na internet e apresentar aos estudantes.



Interpretando os resultados:


1. O bolor preto do pão é um zigomiceto. Você consegue descrever as estruturas observadas? Quais são elas?

2. Mesmo em uma cozinha considerada limpa, o bolor pode se desenvolver em pães e outros alimentos. Descubra qual das estruturas observadas "coloniza" uma fatia de pão e por que é tão comum o aparecimento de bolores.

3. Quais condições interferem na taxa de desenvolvimento do bolor preto do pão?



Em todas as etapas propostas, a mediação do professor é essencial e o estudante, diante das abordagens, torna-se protagonista de sua aprendizagem. Em todas as fases, a comunicação, a inferência, o registro e a socialização também têm papel relevante, caracterizando as etapas do ensino por investigação. Neste momento, os estudantes devem elaborar suas respostas, conforme suas interpretações e conhecimentos construídos.




Vamos
conhecer um
pouco mais
os fungos?

Desafio!!!

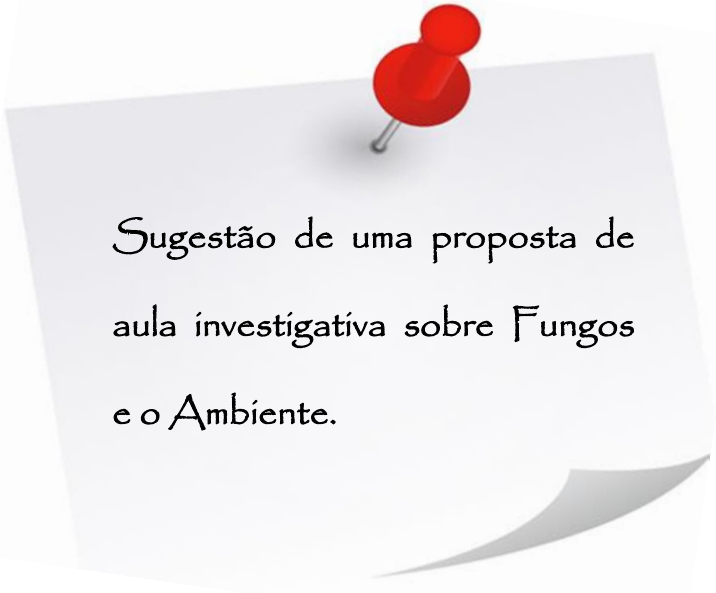
Faça registros fotográficos de diferentes fungos que encontrar, pesquise e coloque as informações no espaço abaixo.

Obs.: Tire apenas fotos, não toque em nenhum fungo, pois algumas espécies são tóxicas!

Cole aqui a foto



Professor(a), esta pode ser a última etapa de estudo sobre os fungos. A proposta, neste momento, é levar o aluno a explorar diferentes ambientes e perceber a presença de fungos, sem necessariamente tocá-los, apenas fazer registros fotográficos através dos respectivos smartphones e a postagem em aplicativos como WhatsApp, favorecendo a pesquisa. Todas estas situações sugeridas devem ser adaptadas à realidade de sua escola/turma.



Sugestão de uma proposta de
aula investigativa sobre Fungos
e o Ambiente.

A proposta de aula, a seguir, está pautada nas atividades presentes nesta cartilha, sendo uma sugestão para você, professor(a), se inspirar e se aventurar na perspectiva do ensino baseado na investigação, a partir de um material pedagógico que pode ser elaborado/personalizado conforme a sua realidade.

As etapas descritas na metodologia podem ser realizadas tanto individualmente quanto em grupo pelos estudantes e adaptadas conforme as suas possibilidades.

.....

Componente curricular: Biologia

Tema: Os fungos e suas interações ambientais

Público alvo: 2º Ano do Ensino Médio

Carga horária: 14 horas/aulas (as etapas podem ser adaptadas conforme a sua carga horária)

Objetivo geral:

- Promover a construção do conhecimento científico através de atividades investigativas sobre fungos com auxílio de uma cartilha metodológica.

Competências específicas da área: Ciências da Natureza e suas Tecnologias – BNCC (BRASIL, 2018).

- Competência 2: Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.

Habilidades da BNCC:

- (EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.
- (EM13CNT202) Interpretar formas de manifestação da vida, considerando seus diferentes níveis de organização (da composição molecular à biosfera), bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas.
- (EM13CNT105) Analisar a ciclagem de elementos químicos no solo, na água, na atmosfera e nos seres vivos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.

Objetos do conhecimento:

- Micro-organismos.
- Reino Fungi e respectivos grupos.
- Diversidade e características dos fungos.
- Papel ecológico dos fungos.
- Os fungos e o ser humano.

Metodologia:

Etapa 1

Esta primeira etapa pode ser abordada através de uma dinâmica conhecida como “tempestade de ideias”, cuja finalidade é instigar o aprendizado do aluno e incentivar a busca por novos conhecimentos a partir de suas ideias prévias. Por meio de uma cartilha preparada

pelo professor, pode ser apresentado aos estudantes as primeiras questões norteadoras, seguidas de algumas imagens de fungos microscópicos e macroscópicos.

Que seres são esses representados nas imagens abaixo? Como e onde vivem?

Diante das questões, os alunos serão estimulados a pensarem e, com base em seus conhecimentos prévios, ser capaz de discutir e de escrever no papel sulfite as suas ideias, que poderão ser fixadas na lousa e compartilhadas com o grupo e, posteriormente, registradas na cartilha.

Após este momento, os alunos serão novamente questionados com a seguinte situação-problema apresentada na cartilha juntamente com uma imagem.

Um aluno do ensino médio ao observar a imagem abaixo afirmou que tais organismos são plantas. E aí, esses seres são plantas mesmo?

Em seguida, os alunos serão orientados e motivados a levantar hipóteses, discutir, registrar na cartilha e socializar suas concepções. Esta problematização poderá levá-los a várias reflexões, uma vez que, é comum a não percepção dos fungos no ambiente ou serem confundidos como plantas. É importante que o professor não introduza nenhum conceito neste momento, deixando os alunos à vontade para o levantamento e a discussão de ideias no grupo.

Uma sugestão para aumentar a interação entre os estudantes e o professor, durante os estudos, é a criação de um grupo no aplicativo WhatsApp, pelo professor. Este grupo terá como objetivo, aumentar e facilitar a interação, a orientação, a troca de conhecimentos, esclarecer as dúvidas, divulgar fotos e materiais pertinentes ao tema, mesmo em momentos que não seja o presencial na sala de aula, valorizando a proatividade do aluno.

Etapa 2

Pode-se, nesta etapa, levar os alunos a exploração de diferentes ambientes, de preferência que sejam acessíveis. Diante das observações de imagens na cartilha e as discussões realizadas, conforme as questões problematizadoras, convide os alunos para dar

uma volta no pátio/arredores da escola ou mesmo num bosque dentro da cidade para observar a presença de fungos e fazer registros fotográficos, utilizando seus respectivos smartphones/celulares.

Este momento será muito importante para aguçar a curiosidade e estimular a observação, o levantamento de mais situações-problema e a busca por mais informações sobre o tema. É importante orientar os alunos sobre a toxicidade de algumas espécies de fungos, podendo apenas observar e fotografar esses seres e o ambiente em que estão inseridos.

Pode-se também fazer a coleta de espécimes macroscópicas de fungos, caso professor e alunos sintam-se seguros, possibilitando maior contato, investigação e novas descobertas.

Dependendo da época do ano, pode não ser possível visualizar os fungos, já que estes necessitam de ambiente propício para sua manifestação. Sendo assim, aproveite o momento professor para questioná-los sobre essas situações.

Caso seja possível a visualização de fungos, peça para fotografá-los e postar as fotos no grupo do aplicativo, formando um banco de dados. Desafie-os, também, a continuar observando outros ambientes, como os locais onde moram ou qualquer outro ambiente em que percebam a presença de fungos e tenham a oportunidade de fotografar e postar no aplicativo.

Etapa 3

Diante das abordagens nas etapas anteriores, e a partir das situações-problema abaixo, pode-se iniciar pesquisas em diferentes fontes. Para isso, é importante o professor preparar o laboratório de informática, caso a escola possua, disponibilizar livros (didáticos ou a partir da biblioteca da escola, revistas), disponibilizar links de guias sobre micro-organismos/fungos, sites, vídeos e outros materiais disponíveis, tanto durante as aulas como também no aplicativo WhatsApp para serem consultados sempre que necessário.

Em todas as etapas é muito importante o papel do professor como mediador/orientador e curador do material disponibilizado, bem como, nas discussões, na organização dos canais de comunicação, a construção da reflexão e no registro dos conhecimentos.

Micro-organismos, você sabe o que são?

O que são fungos? Como e onde vivem?

Etapa 4

O estudo dos fungos é repleto de situações e informações que podem ser contextualizadas em nosso cotidiano. Nesta etapa, os alunos terão a oportunidade de colocar a mão na massa através de uma atividade prática, acessível, que está descrita na cartilha. Para isso, os alunos serão mais uma vez questionados sobre as seguintes situações:

Quais os principais grupos de fungos?

Em que ambiente eles podem ser encontrados?

Como é constituído o corpo dos fungos?

Como se nutrem e interagem? Que papéis eles desempenham no ambiente?

Você conhece alguma doença causada por fungos? E algum fungo usado na alimentação humana?

Existe alguma relação entre fungos e fermentos para fazer pães?

Diante dessas problematizações, os alunos poderão associá-las com seu cotidiano, em seguida, serem desafiados a levantar hipóteses, anotar e discutir com a turma. Após, formarão grupos e prepararão o ambiente para a prática, sugerida na cartilha como “Criando fungos”.

Para essa atividade será utilizado duas fatias de pães, que após umedecidas deverão ser colocadas em sacos plásticos. Um, em ambiente iluminado e, o outro, colocado em ambiente escuro. Aguardar por 7 dias para seres analisadas. Vale ressaltar, que esta opção por dois ambientes é apenas uma sugestão, o professor pode sugerir outros ambientes, visando a ampliação do senso investigativo.

Pode-se também solicitar, aos estudantes, a observação em suas residências de algum alimento com bolor e que possa ser levado para sala de aula para a apreciação da turma. Este momento de espera gera muita ansiedade nos alunos, curiosidade e uma série de indagações que os fazem sentir mais motivados para as aprendizagens.

Etapa 5

Após uma semana, os alunos deverão observar o desenvolvimento dos fungos nas fatias de pães umedecidas, levando-os a discutir, a registrar as descobertas, conforme descrito na cartilha, e a inferir sobre as hipóteses levantadas. Dependendo das situações ambientais pode-se ter mais ou menos bolores e isso tudo pode ser abordado com os alunos.

Conforme orientações na página seguinte da cartilha, o bolor presente nas fatias de pães deverá agora ser analisado em lâminas no microscópio, caso a escola possua pelo menos um. Para a preparação das lâminas, os estudantes utilizarão fitas adesivas transparente, inseridas sobre o bolor do pão, depois serão fixadas na lâmina e, posteriormente, visualizadas no microscópio. Os alunos deverão desenhar as estruturas vistas ao microscópio e interpretar os resultados.

A utilização de microscópio nas aulas de biologia é de suma importância para uma aprendizagem mais significativa. Porém, sabemos que nem todas as escolas possuem este equipamento, inviabilizando de certa maneira, a observação do mundo microscópico.

Na tentativa de amenizar essa situação, uma sugestão seria a utilização de lupas para uma pequena ampliação e visualização melhor de bolores ou a busca na internet de imagens ou vídeos de fungos, como, por exemplo, os vídeos: A vida secreta dos fungos, disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=Wk1YwjoR_2w&feature=youtu.be&t=603 e o vídeo, Fungo fantástico, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=W47uNLkDu1M> ambos acessados em: 12 set. 2020.

Etapa 6

Para finalizar os estudos sobre os fungos e o ambiente, fica como sugestão a realização de uma pesquisa sobre as espécies de fungos registradas pelos estudantes durante o desenvolvimento das atividades propostas na cartilha e divulgadas no grupo de WhatsApp.

Para isso, o professor poderá selecionar previamente as espécies fotografadas pelos estudantes e postadas no aplicativo, imprimir e montar um grande painel para expor na sala de aula. Cada grupo deverá escolher cinco imagens, colar na cartilha e pesquisar em diferentes fontes como: internet/sites específicos, livros, revistas, vídeos, guias, manuais etc., sobre as espécies escolhidas.

A pretensão aqui não é levar o aluno a uma identificação detalhada de fungos, mas oportunizar a observação de espécies locais, sua importância ecológica e a coleta (se for possível) de alguns grupos de fungos, como os *Basidiomycota* (cogumelos e orelhas-de-pau), visíveis a olho nu e repletos de cores, texturas e formas. As aulas de campo aguçam a curiosidade e enriquecem a construção do conhecimento.

Para o encerramento dessa sequência didática poderá ser feita a divulgação da cartilha e a socialização dos conhecimentos construídos, conforme a vivência e as experiências de cada estudante.

Recursos didáticos/Materiais:

- Cartilha metodológica contendo imagens e situações-problema.
- Computador/internet.
- Projetor de imagem.
- Livros, revistas, guia.
- Microscópio.
- Lâminas.
- Lupa.
- Fita adesiva;
- Fatias de pães.
- Sacos plásticos.
- Smartphones/celulares.
- Papel sulfite.

Avaliação

A avaliação será realizada durante todo o processo ensino-aprendizagem, a partir dos conteúdos processuais e atitudinais, e através da conclusão da cartilha, conforme o conhecimento e vivência dos estudantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC):** Ensino Médio. Brasília: MEC/SEB, 2018. Disponível em:

<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#medio/a-area-de-ciencias-da-natureza-e-suas-tecnologias>. Acesso em: 02 set. 2020.

FORZZA, R. C. (org.). **Catálogo de plantas e fungos no Brasil**. v. 2. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardins Botânico do Rio de Janeiro, 2010.

Disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br/downloads/vol2.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2020.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências por Investigação:** condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

MAIA, L. C. **INCP-Herbário Virtual da Flora e dos Fungos**. Recife: Cidade Universitária, UFPE. Disponível em: <http://inct.florabrasil.net/sobre-o-inct-hvff/>. Acesso em: 25 fev. 2020.

SADAVA, D.; HELLER, H. C.; ORIAN, G. H.; PURVES, W. K.; HILLIS, D. M. **Vida: a ciência da biologia**. vol. 2. 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 12. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

TIMM, J. M. **Primavera Fungi:** guia de fungos para o sul do Brasil. Porto Alegre: Via Sapiens, 2018.

APÊNDICE A – Modelo do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL
EM ENSINO DE BIOLOGIA – PROFBIO



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TÍTULO DA PESQUISA: ELABORAÇÃO DE UMA CARTILHA METODOLÓGICA SOBRE FUNGOS E AMBIENTE COMO RECURSO FACILITADOR DO ENSINO E APRENDIZAGEM.

NOME DOS RESPONSÁVEIS: Angela Maria Muniz Gonçalves e Prof. Dr. Ilio Fealho de Carvalho

O estudante _____ está sendo convidado a participar como voluntária de uma pesquisa que tem como responsável a mestrande e professora de Biologia, **Angela Maria Muniz Gonçalves**, juntamente com o **Prof. Dr. Ilio Fealho de Carvalho (orientador)** ambos responsáveis por todo processo de coleta e análise dos dados. Este documento, chamado **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**, visa assegurar seus direitos como participante e é elaborado em duas vias, uma que deverá ficar com você e outra com o pesquisador.

Por favor, leia com atenção e calma, aproveitando para esclarecer suas dúvidas. Se houver perguntas antes ou mesmo depois de assiná-lo, você poderá esclarecê-las com o pesquisador. Se preferir, pode levar este Termo para casa antes de decidir participar. Não haverá nenhum tipo de penalização ou prejuízo se você não aceitar participar ou retirar sua autorização em qualquer momento.

Justificativa e objetivos:

Partindo da perspectiva de que o ensino de Ciências e Biologia ainda é muito teórico e abstrato, especialmente quando se trata do estudo dos micro-organismos, e também lida-se com a falta de microscópios em muitas escolas públicas, faz-se necessário pensar em estratégias didáticas com instrumentos facilitadores do processo ensino-aprendizagem. Acredita-se que os recursos didáticos são instrumentos que irão subsidiar, complementar e facilitar o processo de construção do conhecimento dos discentes de maneira mais atrativa e significativa.

Dessa forma, a presente pesquisa terá como foco elaborar uma cartilha como recurso metodológico do processo de ensino e aprendizagem sobre o conhecimento dos fungos no ambiente e suas interações. Esta proposta de ensino procura verificar se o recurso metodológico sugerido permitirá despertar no educando o interesse e facilitará a construção de novos conhecimentos acerca dos fungos e o ambiente, levando em conta os espaços e contextos em que os discentes estão inseridos, tornando possível ensinar e aprender microbiologia nas unidades da Rede Estadual.

Procedimentos:

A pesquisa será realizada na Escola Estadual José Bejo, localizada no município de Glória D'Oeste-MT, sendo a amostra total deste estudo constituída por aproximadamente 35 alunos do 2º ano do ensino médio, oriundos do campo e da cidade, nos turnos matutino e vespertino.

A turma escolhida foram os alunos do 2º ano devido o tema microbiologia ser abordado em sua maioria nesta série.

Durante o estudo será realizado revisão bibliográfica, e aplicação de um questionário diagnóstico (pré-teste) de múltipla escolha para averiguar as concepções dos alunos sobre fungos e subsidiar a elaboração de uma cartilha metodológica contendo ilustrações e descrições sobre fungos e suas interações com o ambiente, de forma que esta possa facilitar as atividades práticas de campo para observações *in vivo* dos fungos no ambiente, sem que o acadêmico precise coletar o espécime na natureza, atuando como instrumento motivador e facilitador do processo ensino aprendizagem.

Após a elaboração da cartilha os alunos terão aulas utilizando o recurso metodológico, e posteriormente serão convidados a responder um questionário semiestruturado como pós-teste para averiguar a eficácia da cartilha como instrumento facilitador da aprendizagem.

Contudo, a pesquisa assumirá caráter quanti-qualitativa, uma vez, que os dados obtidos serão analisados tanto qualitativamente, através da análise de conteúdo, como também quantitativamente, com o auxílio de estatística descritiva e confecção de tabelas e gráficos que serão realizados por meio de programas do Microsoft Office Excel.

Desconfortos e riscos:

Com base na Resolução nº 466 de 2012 ressaltamos que toda pesquisa contém riscos, assim nessa pesquisa os riscos oferecidos podem estar relacionados à coleta de dados e divulgação dos resultados que englobam aspectos físicos e psicológicos, sendo eles: dificuldade em responder o questionário, ansiedade, estresse, cansaço físico, desequilíbrio em

seu bem estar, constrangimento pela pouca familiaridade com o pesquisador, risco de coerção, em que o participante poderá sentir-se desconfortável durante a coleta dos dados, insatisfação ao participar da pesquisa no que se refere ao tempo de duração do questionário; os riscos relacionados aos aspectos moral, intelectual e social, são: desconforto em compartilhar informações pessoais, sentimento de perda da privacidade, receio de exposição e julgamento pelos colegas a partir dos resultados.

Diante dos possíveis riscos apresentados, tomaremos todas as providências e cautelas para evitar e/ou minimizar efeitos e condições adversas que possam causar dano, constrangimento ou desconforto ao participante, será estritamente de responsabilidade do pesquisador, exaurindo o respondente de todo problema ocorrido durante a pesquisa e informando-o de que não haverá prejuízo por parte dele ao recusar-se em participar da pesquisa. Vale ressaltar, que durante o estudo, o educando não terá nenhum contato físico com fungos. Em qualquer fase da pesquisa há plena garantia de liberdade ao participante da pesquisa, de recusar-se a participar ou retirar seu consentimento, sem penalização alguma.

Visando zelar pelo compromisso de proporcionar o máximo de benefícios e o mínimo de danos serão tomadas as seguintes medidas: i) será realizado um contato prévio para explicar sobre o objetivo da pesquisa; ii) todas as dúvidas serão esclarecidas e o participante terá tempo necessário para decidir sobre sua participação na pesquisa; serão resguardados os seus direitos de privacidade e proteção de sua identidade (anonimato), confidencialidade das informações, evitando assim qualquer forma de exposição ou constrangimento e não será divulgado em momento algum seu nome ou nome da criança, ou qualquer outra informação que possa identificá-los; os dados referentes à sua pessoa serão confidenciais e garantimos o sigilo de sua participação durante toda pesquisa, inclusive na divulgação da mesma; nenhum dos dados que serão divulgados possibilitará sua identificação ou a da criança, por fim, garantimos que você terá acesso aos resultados da pesquisa.

Diante do exposto, reiteramos o comprometimento em zelar pelo máximo de benefícios e mínimo de danos e riscos por meio do cumprimento de tais medidas mitigadoras citadas acima e garantimos ainda, que danos previsíveis serão evitados. Um dos aspectos relevantes quanto ao benefício da participação na pesquisa refere-se à possibilidade do estudante obter contato com formas diferenciadas de aprender Biologia em um contexto geral, possibilitando uma formação plena do educando ao associar os conteúdos teóricos com aspectos práticos de seu cotidiano e realidade sociocultural.

A pesquisa contribuirá também para o fortalecimento da alfabetização científica, contribuindo com um ensino investigativo, voltado para a produção de um recurso didático que poderá auxiliar discentes e educadores no trabalho pedagógico.

Consentimento livre e esclarecido:

Após ter recebido esclarecimentos sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, benefícios previstos, potenciais riscos e o incômodo que esta possa acarretar, aceito a participação do estudante _____ e declaro estar recebendo uma via original deste documento assinada pelo pesquisador e por mim, tendo todas as folhas por nós rubricadas:

Nome do (a) responsável: _____

Contato telefônico (opcional): _____

E-mail (opcional): _____

(Assinatura RESPONSÁVEL LEGAL)

Glória D'Oeste-MT, ____/____/____.

Responsabilidade do Pesquisador:

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

Nome do (a) pesquisador (a): Angela Maria Muniz Gonçalves – (65) 99998-5235 –
e-mail: angelmunizprof@hotmail.com

Responsável pelo pesquisador (a): Prof. Dr. Ilio Fealho de Carvalho – (65) 99971-2760 –
e-mail: iliocarv@gmail.com

Assinatura do (a) pesquisador (a)
Glória D'Oeste-MT, ____/____/____.

Assinatura do (a) responsável pelo pesquisador
Glória D'Oeste-MT, ____/____/____.

APÊNDICE B - Modelo do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL
EM ENSINO DE BIOLOGIA – PROFBIO



TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa **“ELABORAÇÃO DE UMA CARTILHA METODOLÓGICA SOBRE FUNGOS E AMBIENTE COMO RECURSO FACILITADOR DO ENSINO E APRENDIZAGEM”**. Nesta pesquisa pretende-se elaborar uma cartilha como recurso metodológico do processo de ensino e aprendizagem sobre o conhecimento dos fungos no ambiente e suas interações. O motivo que nos leva a propor esta pesquisa parte da premissa de que o ensino de Ciências e Biologia ainda é muito teórico e abstrato, especialmente quando se trata do estudo dos micro-organismos, e também lida-se com a falta de microscópios em muitas escolas públicas, faz-se necessário averiguar as concepções dos alunos sobre o mundo microbiano, em especial os fungos e o ambiente, e pensar em estratégias didáticas com instrumentos facilitadores do processo ensino-aprendizagem. Acredita-se que os recursos didáticos são instrumentos que irão subsidiar, complementar e facilitar o processo de construção do conhecimento dos discentes de maneira mais atrativa e significativa.

Para esta pesquisa adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s): Primeiramente será apresentada aos alunos a proposta de pesquisa, na qual será realizada na Escola Estadual José Bejo, localizada no município de Glória D’Oeste-MT, sendo a amostra total deste estudo constituída por aproximadamente 35 alunos do 2º ano do ensino médio, oriundos do campo e da cidade, nos turnos matutino e vespertino. A turma escolhida foram os alunos do 2º ano devido o tema microbiologia ser abordado em sua maioria nesta série.

Durante o estudo será realizada revisão bibliográfica, e aplicação de um questionário diagnóstico (pré-teste) de múltipla escolha para averiguar as concepções dos alunos sobre fungos e subsidiar a elaboração de uma cartilha metodológica contendo ilustrações e descrições sobre fungos e suas interações com o ambiente, de forma que esta possa facilitar as atividades práticas de campo para observações *in vivo* dos fungos no ambiente, sem que o acadêmico precise coletar o espécime na natureza, atuando como instrumento motivador e facilitador do processo ensino aprendizagem.

Após a elaboração da cartilha os alunos terão aulas utilizando o recurso metodológico, e posteriormente serão convidados a responder um questionário semiestruturado como pós-teste para averiguar a eficácia da cartilha como instrumento facilitador da aprendizagem.

Contudo, a pesquisa assumirá caráter quanti-qualitativa, uma vez, que os dados obtidos serão analisados tanto qualitativamente, através da análise de conteúdo, como também quantitativamente, com o auxílio de estatística descritiva e confecção de tabelas e gráficos que serão realizados por meio de programas do Microsoft Office Excel.

Para participar desta pesquisa, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido (a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se.

O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido (a).

O pesquisador irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação. Os possíveis riscos envolvidos na pesquisa poderão estar relacionados à coleta de dados e divulgação dos resultados que englobam aspectos físicos e psicológicos, sendo eles: dificuldade em responder o questionário, ansiedade, estresse, cansaço físico, desequilíbrio em seu bem estar, constrangimento pela pouca familiaridade com o pesquisador, risco de coerção, em que o participante poderá sentir-se desconfortável durante a coleta dos dados, insatisfação ao participar da pesquisa no que se refere ao tempo de duração do questionário; os riscos relacionados aos aspectos moral, intelectual e social, são: desconforto em compartilhar informações pessoais, sentimento de perda da privacidade, receio de exposição e julgamento pelos colegas a partir dos resultados.

Diante dos possíveis riscos apresentados, tomaremos todas as providências e cautelas para evitar e/ou minimizar efeitos e condições adversas que possam causar dano, constrangimento ou desconforto ao participante, será estritamente de responsabilidade do pesquisador, exaurindo o respondente de todo problema ocorrido durante a pesquisa e informando-o de que não haverá prejuízo por parte dele ao recusar-se em participar da pesquisa. Vale ressaltar, que durante o estudo o educando não terá nenhum contato físico com fungos. Em qualquer fase da pesquisa há plena garantia de liberdade ao participante da pesquisa, de recusar-se a participar ou retirar seu consentimento, sem penalização alguma.

Visando zelar pelo compromisso de proporcionar o máximo de benefícios e o mínimo de danos serão tomadas as seguintes medidas: i) será realizado um contato prévio para explicar sobre o objetivo da pesquisa; ii) todas as dúvidas serão esclarecidas e o participante terá tempo necessário para decidir sobre sua participação na pesquisa; serão resguardados os seus direitos de privacidade e proteção de sua identidade (anonimato), confidencialidade das informações, evitando assim qualquer forma de exposição ou constrangimento e não será divulgado em momento algum seu nome ou nome da criança, ou qualquer outra informação que possa identificá-los; os dados referentes à sua pessoa serão confidenciais e garantimos o sigilo de sua participação durante toda pesquisa, inclusive na divulgação da mesma; nenhum dos dados que serão divulgados possibilitará sua identificação ou a da criança, por fim, garantimos que você terá acesso aos resultados da pesquisa.

Diante do exposto, reiteramos o comprometimento em zelar pelo máximo de benefícios e mínimo de danos e riscos por meio do cumprimento de tais medidas mitigadoras citadas acima e garantimos ainda que danos previsíveis serão evitados.

Um dos aspectos relevantes quanto ao benefício da participação na pesquisa refere-se à possibilidade do estudante obter contato com formas diferenciadas de aprender Biologia em um contexto geral, possibilitando uma formação plena do educando ao associar os conteúdos teóricos com aspectos práticos de seu cotidiano e realidade sociocultural.

A pesquisa contribuirá também para o fortalecimento da alfabetização científica, contribuindo com um ensino investigativo, voltado para a produção de um recurso didático que poderá auxiliar discentes e educadores no trabalho pedagógico.

Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você.

Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de Assentimento Livre e Esclarecido será impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável, na Escola Estadual José Bejo e a outra será entregue a você. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Nome do (a) pesquisador (a): Angela Maria Muniz Gonçalves – (65) 99998-5235 -
e-mail: angelmunizprof@hotmail.com

Responsável pelo pesquisador (a): Prof. Dr. Ilio Fealho de Carvalho – (65) 99971-2760 -
e-mail: iliocarv@gmail.com

Eu, _____ portador
(a) do documento de Identidade RG: _____, fui informado (a) dos objetivos
da presente pesquisa, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas.

Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu
responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o
consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar dessa
pesquisa.

**DADOS DO VOLUNTÁRIO DA PESQUISA: “ELABORAÇÃO DE UMA CARTILHA
METODOLÓGICA SOBRE FUNGOS E AMBIENTE COMO RECURSO
FACILITADOR DO ENSINO E APRENDIZAGEM”.**

Nome Completo: _____

Endereço: _____

RG: _____

Fone: _____

E-mail: _____

APÊNDICE C - Questionário pré-teste de múltipla escolha com 10 questões, pré a utilização da cartilha metodológica sobre fungos e o ambiente.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL
EM ENSINO DE BIOLOGIA – PROFBIO



QUESTIONÁRIO

Pesquisadores: Prof. Dr. Ilio Fealho de Carvalho (orientador), Angela Maria Muniz Gonçalves (discente)

Caro aluno (a),

Muito obrigada pela sua participação! Queremos lhe convidar a responder este questionário diagnóstico sobre os fungos e o ambiente. Desde já agradecemos a sua importante contribuição!

Perfil do aluno:

Série/Ano: () Ensino Médio

Sexo: () Masculino () Feminino

Turno: () Matutino () Vespertino

1- Que grupos de seres vivos possuem representantes bem variáveis quanto a forma do corpo e modo de vida, podendo ser uni ou pluricelulares, saprófitos, parasitas e simbioses?

- a) animais
- b) vegetais
- c) bactérias
- d) fungos
- e) protistas

2- Os fungos são um grupo de micro-organismos que apresentam importância em vários aspectos. Das afirmativas abaixo, qual não se aplica a esses seres?

- a) Provocar gripe nas pessoas.
- b) Causar doenças em plantas e animais.
- c) Produzir antibióticos usados no tratamento de certas doenças.
- d) Ser utilizado na produção de alimentos.
- e) Participar de processos de decomposição da matéria orgânica.

3- Os brasileiros apreciam muito bebidas como a cerveja e alimentos de massas como o pão caseiro. Para se produzir esses alimentos é necessário a participação de organismos fermentadores. Os organismos em questão são?

- a) As algas
- b) Bactérias
- c) Leveduras
- d) Vírus
- e) Protozoários

- 4- Dos organismos abaixo, qual não é considerado pertencente ao reino *Fungi*?
- Orelha-de-pau
 - Cogumelo
 - Leveduras
 - Bolores
 - Bactérias
- 5- O ambiente está repleto de uma grande diversidade de organismos que desempenham diferentes funções. Observe os nomes abaixo e assinale o organismo que está relacionado com a decomposição da matéria orgânica no ambiente.
- Animais carnívoros
 - Animais herbívoros
 - Vegetais
 - Fungos
 - Algas
- 6- Os fungos são organismos classificados como:
- autotróficos
 - quimioheterotróficos
 - fotossintetizantes
 - procariontes
 - acelulares
- 7- Em 1929, o médico inglês Alexander Fleming descobriu a penicilina, o primeiro antibiótico utilizado pelos seres humanos. A partir de qual micro-organismo extraiu-se a penicilina?
- Protozoário.
 - Bactéria.
 - Ameba.
 - Fungo.
 - Vírus.
- 8- De acordo com os sistemas de classificação mais antigos, os fungos e as plantas pertenciam ao mesmo reino, fato que não ocorre atualmente, sendo confirmadas através de sistemas de classificação modernos e mais precisos. Diante disso, assinale a característica mais evidente que justifica a retirada dos fungos do Reino Vegetal?
- O fato dos fungos apresentarem uma clorofila diferente daquelas presentes nas plantas.
 - Os fungos não fazem fotossíntese.
 - O fato dos fungos serem procariontes.
 - Os fungos são autótrofos decompositores.
 - O fato das raízes dos fungos não apresentarem pelos absorventes como as raízes das plantas.
- 9- Você considera os fungos:
- Totalmente benéficos
 - Totalmente maléficos
 - Benéficos e maléficos dependendo da situação
 - São apenas causadores de doenças
 - Seres sem importância no ambiente

10- Como os fungos se alimentam? Assinale a alternativa correta.

- a) Ingestão;
- b) Absorção, após digerir extracelularmente os alimentos;
- c) Fagocitose;
- d) Fotossíntese;
- e) Pinocitose.

APÊNDICE D – Questionário pós-teste semiestruturado com 12 questões, após a utilização da cartilha metodológica.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL
EM ENSINO DE BIOLOGIA - PROFBIO



QUESTIONÁRIO

Pesquisadores: Prof. Dr. Ilio Fealho de Carvalho (orientador), Angela Maria Muniz Gonçalves (discente)

Caro aluno (a),

Muito obrigada pela sua participação! Queremos lhe convidar a responder este questionário, pois estamos avaliando a eficácia do uso de uma cartilha como recurso facilitador no processo ensino-aprendizagem sobre os fungos e o ambiente. Desde já agradecemos a sua importante contribuição!

Perfil do aluno:

Série/Ano: () Ensino Médio

Sexo: () Masculino () Feminino

Turno: () Matutino () Vespertino

1- (UDESC-adaptada) O Reino *Fungi* integra organismos que apresentam as seguintes características:

- a) células procariontes, fotossintetizantes e reserva de amido.
- b) células eucariontes, autotróficas e reserva de amido.
- c) células procariontes, nutrição quimioheterotrófica e reserva de glicogênio.
- d) células eucariontes, quimioheterotróficas e reserva de amido.
- e) células eucariontes, nutrição quimioheterotrófica e reserva de glicogênio.

2- (UFMT-adaptada) Você já observou que casacos, sapatos, bolsas de couro ou até cintos de algodão guardados por algum tempo em armários podem ficar mofados? Essa situação acontece porque os fungos necessitam de:

- a) Algas simbióticas para digerir o couro e o algodão.
- b) Baixa luminosidade para realizar fotossíntese.
- c) Baixa umidade para se reproduzirem.
- d) Substrato orgânico para o desenvolvimento adequado.
- e) Substrato inorgânico para realizar fotossíntese.

3- A fermentação é um processo metabólico utilizado por alguns micro-organismos na produção de diversas substâncias que podem ter interesse econômico para o homem, como o álcool. Quais agentes fermentadores estão relacionados no setor da indústria para produção de vinho e cerveja?

- a) Bactérias
- b) Leveduras
- c) Protozoários
- d) Vírus
- e) Algas

4- (UFPel-adaptada) "O Reino Fungi abrange organismos eucariontes, aclorofilados, que necessitam de componentes orgânicos como fonte de energia carbono. Popularmente, são conhecidos como bolores, mofos, fermentos, levedos, orelhas-de-pau, trufas e cogumelos-de-chapéu (Champignon)".

LOPES, S. 1994, v. único.

Os exemplos acima ilustram vários tipos e formas de fungos que podem estar voltados diretamente à saúde humana, à produção de alimentos, ao combate a pragas de lavouras, dentre muitos outros usos.

Em termos ecológicos, quanto aos fungos, é correto afirmar que:

- a) obtêm seu alimento autotroficamente, ao decomporem organismos mortos, uma condição que os remete à classificação de saprófagos.
- b) podem ser organismos anaeróbicos, por realizarem a fermentação, sendo úteis para o homem na produção de vinho, cerveja e pães.
- c) são predadores, por se alimentarem de substâncias que derivam da biocenose, ou seja, dos restos orgânicos de organismos mortos.
- d) são mutualísticos, ao estabelecerem associações com outros organismos, das quais ambos se beneficiam, como no caso das leveduras, que produzem açúcares por intermédio de processos fotossintéticos.
- e) são parasitas, ao obterem seu alimento por decomposição de restos orgânicos de indivíduos mortos.

5- Os fungos apresentam um importante papel para o meio ambiente, sendo, junto com as bactérias, fundamentais para o processo de:

- a) reprodução sexuada
- b) metamorfose
- c) decomposição
- d) fotossíntese
- e) respiração celular

6- Os fungos são organismos de vida livre ou não, podendo ser micro ou macroscópicos e encontrados nos mais variados ambientes. Em qual das atividades humanas listadas a seguir não há participação de fungos?

- a) Produção de etanol combustível.
- b) Produção industrial ou caseira de iogurte.
- c) Fabricação de certos antibióticos.
- d) Indústria da cerveja e do vinho.
- e) Pesquisas em controle biológico.

7- Após a aula, como você considera os fungos:

- a) totalmente benéficos.
- b) totalmente maléficos.
- c) benéficos e maléficos dependendo da situação.
- d) são apenas causadores de doenças.
- e) seres sem importância no ambiente.

8- Após a utilização da cartilha metodológica como você avalia os seus conhecimentos sobre os micro-organismos e o ambiente?

- a) Satisfatórios
- b) Parcialmente
- c) Nada mudou

Justifique sua resposta: _____

9- Você acha que a cartilha metodológica facilitou o estudo sobre fungos e o ambiente?

- a) Sim
- b) Parcialmente
- c) Não

Justifique sua resposta: _____

10- O roteiro, as ilustrações e descrições da cartilha são atrativas e de fácil entendimento?

- a) Sim
- b) Parcialmente
- c) Não

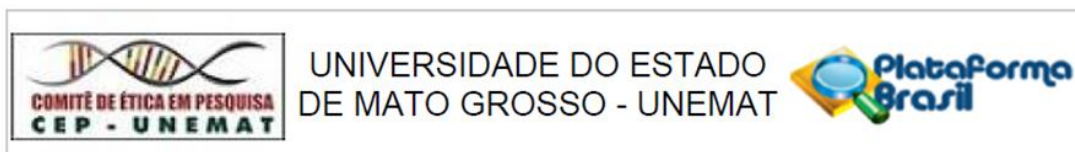
Justifique sua resposta: _____

11- Você considera a aplicação da cartilha metodológica:

- a) Uma ótima forma de aprender um conteúdo.
- b) Uma forma pouco interessante de se aprender um conteúdo.
- c) Uma forma desnecessária de se aprender um conteúdo.

12- Descreva abaixo sugestões e/ou adequações para melhorias do material apresentado.

ANEXO A - Comprovante da submissão e aprovação do projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ELABORAÇÃO DE UMA CARTILHA METODOLÓGICA SOBRE FUNGOS E AMBIENTE COMO RECURSO FACILITADOR DO ENSINO E APRENDIZAGEM

Pesquisador: ANGELA MARIA MUNIZ GONCALVES

Área Temática:

Versão: 2

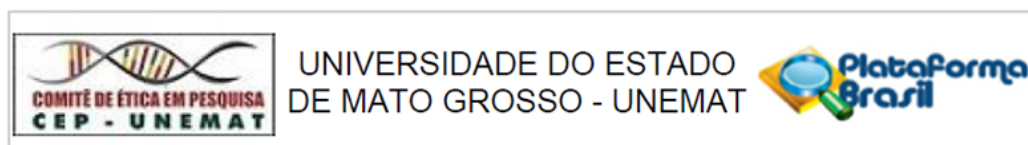
CAAE: 09723519.8.0000.5166

Instituição Proponente: Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.323.185



Continuação do Parecer: 3.323.185

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CACERES, 13 de Maio de 2019

Assinado por:
Vagner Ferreira do Nascimento
(Coordenador(a))