

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ**

**CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA**

**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA**

**ESTRATÉGIAS DINAMIZADORAS E SUAS  
CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE BIOLOGIA  
(MICOLOGIA) NO ENSINO MÉDIO**

**MATHEUS SOARES GOMES**

**ORIENTADORA: PROFA. DRA. MÁRCIA PERCÍLIA MOURA PARENTE**

Teresina – PI  
2019

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ**

CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

**ESTRATÉGIAS DINAMIZADORAS E SUAS  
CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE BIOLOGIA  
(MICOLOGIA) NO ENSINO MÉDIO**

**MATHEUS SOARES GOMES**

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

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientadora: Profa. Dra. Márcia Percília Moura Parente

Teresina – PI

2019

# **ESTRATÉGIAS DINAMIZADORAS E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE BIOLOGIA (MICOLOGIA) NO ENSINO MÉDIO**

**MATHEUS SOARES GOMES**

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO da Universidade Estadual do Piauí, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia. Área de concentração: Ensino de Biologia

Aprovado em \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019.

Membros da Banca:

---

Profa. Dra. Márcia Percília Moura Parente  
(Presidente da Banca – UESPI)

---

Profa. Dra. Francielle Aline Martins  
(Membro Titular – UESPI)

---

Prof. Dr. José de Ribamar de Sousa Rocha  
(Membro Titular – UFPI)

---

Profa. Dra. Roseli Farias Melo de Barros  
(Membro Suplente – UFPI)

Teresina – PI

2019

*À minha esposa Giovanna e à minha  
família, fontes inesgotáveis de amor.*

## **RELATO DO MESTRANDO**

---

As rotinas de sala de aula, seguidas da falta de incentivo e materiais, baixos salários e alunos desmotivados têm impactado de forma negativa o ensino público brasileiro. No ensino de ciências, a aprendizagem através da experimentação deu lugar a resumos, esquemas e slides. O resultado de tudo isso são notas baixas nos exames de avaliação do ensino e evasão escolar crescente. O resgate do aluno para o centro do processo de ensino-aprendizagem e a formação continuada dos docentes talvez se mostrem uma alternativa para esse quadro da educação pública.

O PROFBIO propôs aos professores que ingressaram uma reflexão da prática docente, com o planejamento de aulas e metodologias dinâmicas que não colocassem os alunos como meros sujeitos passivos. Despertou novamente em nós a certeza do nosso papel inspirador. Muito mais do que um título, o mestrado PROFBIO acentuou em nós a certeza de somos capazes de transformar vidas e realidades.

Para mim, foi uma experiência única conviver com professores com anos de experiência em sala de aula, vivências compartilhadas em rodas de conversa, fóruns online. Como surpresa ainda maior, tive o prazer de ser colega de sala daquele que foi meu professor no ensino médio, talvez aquele que tenha me inspirado a ser docente. Foi um exemplo para mim saber que mesmo depois de mais de três décadas de exercício docente, aquele que me inspirou estava buscando capacitação e mais conhecimento na Biologia. Espero um dia ter a oportunidade de também ser colega de formação de algum dos meus alunos.

---

## **AGRADECIMENTOS**

---

- ❖ A Deus pelo dom da vida e pela sabedoria.
- ❖ À CAPES, pelo financiamento desse programa de mestrado que visa tão unicamente capacitar os professores de Biologia para melhor ensino dessa disciplina.
- ❖ À Universidade Estadual do Piauí e à Universidade Federal de Minas Gerais pela organização e articulação para promover o programa de mestrado.
- ❖ À minha orientadora, Profa. Dra. Márcia Percília Moura Parente, na condução deste trabalho. Mulher guerreira, teve na sua trajetória nos últimos meses todos os motivos para não mais me acompanhar, porém a força nas suas batalhas diárias não a permitiu que desistisse e isso foi fonte de inspiração para mim na construção desse trabalho.
- ❖ À minha família: pai, mãe, esposa, irmãs, sobrinhos e sobrinhas o amor e o suporte diário para conciliação do trabalho em tempo integral e as aulas do programa de mestrado.
- ❖ A todos os professores e professoras do PROFBIO - UESPI, pelo empenho, humildade e dedicação na condução do curso.
- ❖ Aos gestores e colegas do Centro Educa Mais Dom Marcelino de Milão pelo incentivo e apoio para conclusão do mestrado.
- ❖ Aos colegas que formaram a primeira turma do PROFBIO, fonte de aprendizado para mim, e em especial ao amigo e companheiro Cleomar Junior nas dúvidas para a escrita deste trabalho.
- ❖ Ao colega professor Karlus Robério, pela ajuda na confecção do jogo Baralho Fúngico.

*“Educar é sempre uma aposta no outro. Ao contrário do ceticismo dos que querem ‘ver para crer’, costuma-se dizer que o educador é aquele que buscará ‘crer para ver’. De fato, quem não apostar que existem nas crianças e nos jovens com quem trabalhamos qualidades que, muitas vezes, não se fazem evidentes nos seus atos, não se presta, verdadeiramente, ao trabalho educativo. ”*

*(Antônio Carlos Gomes da Costa)*

## RESUMO

GOMES, M.S. **Estratégias dinamizadoras e suas contribuições para o ensino de Biologia (Micologia) no Ensino Médio**. 2019. 62 p. Trabalho de Conclusão de Mestrado (Mestrado em Ensino de Biologia) – Universidade Estadual do Piauí. Teresina.

O ensino de Ciências Biológicas mostra-se um desafio a todos aqueles que fazem educação. A grande quantidade de termos técnicos, aliada a metodologias dissociadas da realidade fora da escola tornaram uma disciplina antes instigante em algo entediante. Dentro desse contexto encontram-se os Fungos, organismos importantes não só do ponto de vista Biológico, como também econômico e cultural, limitado em sala de aulas muitas vezes às micoses. Nesse sentido, objetivou-se desenvolver, analisar e comparar o uso de estratégias dinamizadoras dentro do conteúdo de Micologia e compará-las à abordagem tradicional de ensino. O projeto foi realizado numa escola de tempo integral, no município de Barra do Corda- MA, com 87 alunos de duas turmas de 2º ano do Ensino Médio, divididos em dois grupos: controle, turma 1 e 29 alunos; e teste, turma 2, com 56 alunos. No primeiro momento foi aplicado um questionário prévio com os dois grupos para avaliar seus conhecimentos em micologia adquiridos em momentos anteriores da trajetória escolar. Em seguida, os grupos controle e teste tiveram as mesmas aulas tradicionais com a utilização de slides para a abordagem do conteúdo de fungos. Depois, somente o grupo teste teve acesso às estratégias dinamizadoras, que consistiram na construção de modelos didáticos de fungos, o jogo “Baralho Fúngico” e aulas práticas. Por último, novamente os dois grupos responderam a um questionário igual ao inicial para avaliar os ganhos na assimilação dos conteúdos. Os questionários então serviram como parâmetro para comparar os ganhos quando os estudantes são submetidos a aulas tradicionais, e a aulas tradicionais somadas à estratégias dinamizadoras. Os resultados então foram analisados segundo o teste t ( $p < 0,05$ ) e o ganho normalizado de aprendizagem (g) pela equação de Hake. Os resultados do questionário prévio mostraram um baixo percentual de acertos em todas as questões nas duas turmas, com um percentual de acerto médio de 30,11% no grupo teste, o que pode atestar uma desconexão por parte alunos entre os conteúdos já trabalhados na 1º série do ensino médio e o que era abordado nas questões, uma vez que eram solicitados conhecimentos básicos de organização celular, metabolismo energético e ecologia já vistos anteriormente. Depois da

aplicação das estratégias dinamizadoras, a turma teste obteve uma média de acertos de 35%. A turma controle mostrou um percentual de acerto médio de 23% no questionário prévio, valor menor que o apresentado pela turma controle. Porém, o resultado no questionário pós-teste mostra um valor de acerto médio de 53%, o que atesta a eficiência da utilização das estratégias dinamizadoras. A metodologia de Hake certificou a melhor assimilação dos conteúdos de micologia quando se utiliza estratégias dinamizadoras ao se comparar com a não utilização, pois a turma teste obteve nota de 0,4, o que mostra segundo a classificação de Hake um ganho médio de assimilação. Portanto, constata-se que a utilização de estratégias dinamizadora facilitou a aprendizagem dos conteúdos de micologia para alunos da segunda série de ensino médio frente à aulas tradicionais do tipo expositiva dialogadas.

**Palavras-chave:** ensino de ciências e biologia, estratégias, micologia.

## ABSTRACT

GOMES, M.S. **Dynamic strategies and their contributions to high school Biology teaching (Mycology)**. 2019. 62 p. Master's Degree (Master's Degree in Biology Teaching) - State University of Piauí. Teresina.

The teaching of biological sciences is a challenge to all those who do education. The sheer amount of technical terms, coupled with methodologies dissociated from out-of-school reality have made it a once thought-provoking discipline into something boring. Within this context are the Fungi, organisms important not only from the biological point of view, but also economic and cultural, often limited in the classroom to mycoses. In this sense, the objective was to develop, analyze and compare the use of dynamic strategies within the content of Mycology and compare them to the traditional teaching approach. The project was carried out at a full-time school in Barra do Corda- MA, with 87 students from two high school classes, divided into two groups: control, class 1 and 29 students; and test, class 2, with 56 students. In the first moment, a previous questionnaire was applied with both groups to evaluate their knowledge in mycology acquired in previous moments of the school trajectory. Then, the control and test groups had the same traditional classes using slides to approach the fungal content. Then, only the test group had access to the dynamizing strategies, which consisted of the construction of didactic models of fungi, the game "Fungic Deck" and practical classes. Finally, again both groups answered a questionnaire similar to the initial one to evaluate the gains in the assimilation of the contents. The questionnaires then served as a parameter to compare the gains when students are submitted to traditional classes, and to traditional classes added to the dynamizing strategies. The results were then analyzed according to the t test ( $p < 0.05$ ) and the normalized learning gain (g) by the Hake equation. The results of the previous questionnaire showed a low percentage of correct answers in all questions in both classes, with an average correct answer of 30.11% in the test group, which can attest a disconnection by students between the contents already worked in the 1st. high school grade and what was addressed in the issues, as basic knowledge of cell organization, energy metabolism, and ecology were previously seen. After applying the dynamizing strategies, the test group obtained an average of 35% correct answers. The control group showed an average hit percentage of 23% in the previous questionnaire, lower than the one presented by the control group. However,

the result in the post-test questionnaire shows an average hit value of 53%, which attests to the efficiency of the use of the driving strategies. Hake's methodology certified the best assimilation of mycology contents when using dynamic strategies when compared to non-use, since the test class obtained a grade of 0.4, which shows according to Hake's classification an average assimilation gain. Therefore, it can be seen that the use of dynamizing strategies facilitated the learning of mycology content for students of the second grade of high school compared to the traditional lectured dialogues.

**Keywords:** science and biology teaching, strategies, mycology.

## LISTA DE FIGURAS

---

Figura 3. 1 Fluxograma comparando as metodologias utilizadas nas turmas controle e teste do 2º ano do ensino médio de uma escola de tempo integral, na cidade de Barra do Corda/MA. ....	20
Figura 3. 2 Baralho fúngico construído para a utilização por alunos de 2º ano do ensino médio de uma escola de tempo integral, na cidade de Barra do Corda/MA. ....	22
Figura 4. 1 Percentual de acertos por questão no questionário prévio realizado por grupo controle (turma 1) e teste (turmas 2) de alunos de 2º ano do ensino médio de uma escola de tempo integral, na cidade de Barra do Corda/MA. ....	24
Figura 4. 2 percentual médio geral de acerto por turma no questionário prévio aplicado às turmas 1 (controle) e turma 2 (teste) de alunos de 2º ano do ensino médio de uma escola de tempo integral, na cidade de Barra do Corda/MA. ....	25
Figura 4. 3 fotografias dos modelos didáticos confeccionados pelos estudantes de 2º ano do ensino médio de uma escola de tempo integral, na cidade de barra do Corda/MA. A) hifas cenocíticas, septadas mono e dicarióticas; b) micélio vegetativo; c) esporângio de zigomietos; d) reprodução sexuada de zigomicetos. ....	26
Figura 4. 4 fotografia dos modelos didáticos confeccionados pelos estudantes de 2º ano do ensino médio de uma escola de tempo integral, na cidade de barra do Corda/MA.. A) asco e ascocarpo de ascomicetos; b) conidióforos de ascomicetos; c) basídio e basidiocarpo de basidiomicetos. ....	27
Figura 4. 5 estudantes de 2º ano do ensino médio de uma escola de tempo integral da cidade de barra do corda/ma construindo modelos didáticos de fungos. ....	27
Figura 4. 6 Material encontrado pelos estudantes de 2º ano do ensino médio sugerindo o crescimento de fungos numa escola de tempo integral da cidade de Barra do Corda/MA. ....	28
Figura 4. 7 Percentual de acerto por questão no questionário pós-teste dos grupos controle (turma 1) e teste (turma 2) do 2º ano do ensino médio de uma escola de tempo integral na cidade de Barra do Corda/MA. ....	29
Figura 4. 8 Percentual de acertos por questão nos questionários prévio e pós-teste do grupo teste do 2º ano do ensino médio de uma escola de tempo integral na Barra do Corda/MA. ....	30

Figura 4. 9 Percentual de acertos por questão nos questionários prévio e pós-teste do grupo controle do 2º ano do ensino médio de uma escola de tempo integral na cidade de Barra do Corda/MA.....	30
Figura 4. 10 Comparativo das médias de acertos por turma nos questionários prévio e pós-teste das turmas controle e teste do 2º ano do ensino médio de uma escola de tempo integral na cidade de Barra do Corda/MA.....	31

## LISTA DE TABELAS

---

Tabela 4. 1 Percentual de acertos por questão nos questionários prévio e pós-teste e o ganho normalizado de aprendizagem (g) dos grupos controle e teste do 2º ano do ensino médio de uma escola de tempo integral na cidade de Barra do Corda/MA.....	32
--	----

---

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

---

**CAPES** – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior;

**MA** – Metodologias ativas;

**PRE** – Questionário prévio;

**PROFBIO** – Mestrado Profissional de Ensino em Biologia;

**PST** – Questionário pós-teste;

**UESPI** – Universidade Estadual do Piauí

## SUMÁRIO

---

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>13</b>
2.1 Metodologias no ensino de ciências .....	13
2.2 Micologia.....	15
2.3 Micologia no ensino médio.....	19
<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>20</b>
3.1 Caracterização da amostra .....	20
3.2 Procedimento.....	20
3.2.1 <i>Aplicação de questionário prévio</i> .....	20
3.2.2 <i>Metodologias</i> .....	21
3.2.2.1 Abordagem tradicional.....	21
3.2.2.2 Abordagens .....	21
3.2.2.2.1 Jogo didático “Baralho fúngico” .....	21
3.2.2.2.2 Modelos didáticos de fungos .....	22
3.2.2.2.3 Aula prática .....	22
3.2.2 <i>Aplicação de questionário pós teste</i> .....	23
3.3 Análise estatística dos resultados .....	23
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>24</b>
4.1 Resultados questionário prévio .....	24
4.2 Metodologias .....	26
4.3 Resultados questionário pós-teste.....	29
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>33</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>34</b>
<b>7. PRODUTO .....</b>	<b>37</b>
7.1 MODELOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE FUNGOS.....	37
7.2 JOGO DIDÁTICO “BARALHO FÚNGICO” .....	41
<b>APÊNDICE A_QUESTIONÁRIO PRÉVIO E PÓS-TESTE .....</b>	<b>44</b>
<b>APÊNDICE B_CARTAS DO JOGO DIDÁTICO “BARALHO FÚNGICO” .....</b>	<b>46</b>

<b>ANEXO A_PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA (CEP).....</b>	<b>53</b>
--	-----------

# 1. INTRODUÇÃO

---

A educação como instrumento transformador da sociedade encontra seu maior desafio quando o assunto é despertar o interesse nos conteúdos trabalhados em sala de aula nas novas gerações. O alunado que hoje compõe as escolas de ensino médio regular é definido pela Gestão de Pessoas como Geração Z, adolescentes nascidos depois do ano de 1994 que é caracterizada por pessoas superdependentes de tecnologia, impacientes, que não gostam de nada lento, capazes de executar diversas tarefas ao mesmo tempo e que não sentem falta da comunicação presencial, uma vez que estão acostumados a comunicação virtual instantânea<sup>[1]</sup>.

Freire<sup>[2]</sup>, cita que ensinar não é apenas transferir conhecimento, mas sim criar as possibilidades para que este possa ser produzido ou construído. A partir daí, recaí sobre o professor a incumbência dos educandos como sujeitos da educação, exigindo deste competência, compromisso e muita responsabilidade com o cotidiano escolar<sup>[3]</sup>.

Os alunos devem ir à escola visando adquirir habilidades que os capacitem ter os conhecimentos necessários, para compreender a realidade, sendo capazes de reformular constantemente os conhecimentos adquiridos, atualizando-se sempre que perceberem a necessidade disso<sup>[4]</sup>. Nesse sentido, a Biologia pode ser uma das disciplinas mais relevantes e merecedoras da atenção dos alunos ou uma das mais insignificantes, dependendo do que for ensinado e da maneira como isso for feito <sup>[5]</sup>, pois a partir de metodologias pode se prender a atenção do estudante e fazê-lo refletir sobre a importância prática dos conteúdos.

A falta de contextualização e de interdisciplinaridade somadas às aulas meramente informativas e desconectadas da realidade têm afastado os alunos das antes prazerosas e curiosas aulas de ciências. Muito se tem feito e pesquisado para reverter tal situação recorrente: o desenvolvimento de jogos, filmes, oficinas e modelos didáticos atestam a importância e os esforços de pesquisadores e docentes para o resgate do interesse dos estudantes <sup>[6]</sup>.

O ensino de Ciências e Biologia nos diferentes níveis envolve conteúdos abstratos e de difícil entendimento, colaborando para isso os nomes incomuns

intrínsecos à área, e ainda a falta de recursos financeiros que facilitariam uma melhor abordagem do conteúdo. A dissociação da relação entre o conteúdo e a vida cotidiana também contribui para o afastamento dos alunos <sup>[7]</sup>.

As aulas práticas são um exemplo de prática consolidada que constituem um importante instrumento no ensino de Biologia, pois são as mais adequadas como forma de vivenciar o método científico. Estas podem despertar e manter o interesse dos alunos, envolvê-los em investigações científicas, desenvolver a capacidade de resolver problemas e ainda ajudar a compreender conceitos básicos <sup>[8]</sup>.

A Micologia é uma área prejudicada pela não contextualização e pela ausência de práticas alternativas no ensino dos seus conteúdos. O Reino Fungi é estudado no ensino médio, assim como os conteúdos sobre líquens, de maneira específica, com o foco voltado para aspectos taxonômicos e reprodutivos. Nota-se que tais assuntos são restritos à memorização de conceitos e terminologias, sem incentivo a questionamentos por parte dos alunos e nem dos docentes. Na maioria das vezes os fungos são tratados como esquisitos e desprezíveis, por embolorarem pães, estragarem sapatos, mofarem paredes com manchas verdes e causarem doenças, tudo isso resultado da esquematização dos livros didáticos por parte dos professores <sup>[9]</sup>.

Diante do exposto, objetivou-se analisar a utilização de estratégias metodológicas dinamizadoras dentro da área de micologia e verificar a eficácia de tais estratégias quando comparadas às aulas tradicionais, bem como identificar possíveis falhas.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

---

### 2.1 Metodologias no ensino de ciências

Talvez o maior desafio que os professores de ensino básico enfrentem na sua rotina de trabalho seja o planejamento de aulas que consigam gerar uma aprendizagem significativa. Isso significa considerar as informações preexistentes e ligá-las aos novos conhecimentos, para que desse modo os conteúdos sejam aprendidos, dificilmente esquecidos e assim aplicados.

É relevante que os professores utilizem diferentes metodologias na intenção de despertar no aluno disposição e curiosidade, como por exemplo aulas de campo, laboratório, modelos didáticos, jogos e *softwares*. O uso de tais ferramentas propicia ao educando uma imersão na construção do conhecimento, gerando uma aprendizagem significativa, pois torna-o um agente ativo do processo ensino-aprendizagem. Na expectativa de reverter os problemas que afligem o processo educacional, a implementação de práticas educativas alternativas pode ajudar na superação das dificuldades no ensino de ciências <sup>[10]</sup>.

A necessidade de ampliação de opções didáticos-pedagógicas fica ainda mais evidente quando se constata que os estudantes são seres singulares. Ao se proporcionar uma gama de modelos de ensino que contemple os diferentes modos de aprendizagem, o professor aumenta as chances de efetivo aprendizado<sup>[11]</sup>.

A aprendizagem significativa encontra reforço nas metodologias ativas (MAs) de ensino, propostas nas quais o aluno é colocado como agente principal, sujeito histórico e que portanto possui um papel ativo na aprendizagem, explorando suas experiências saberes e opiniões como ponto de partida para a construção do conhecimento <sup>[12]</sup>. Por meio das MAs, a aprendizagem transforma-se num processo desafiador, imprevisível e personalizado. Distintas habilidades como a capacidade de resolver problemas reais, o exercício do protagonismo, do pensamento crítico e o “aprender a aprender” são desenvolvidas <sup>[13]</sup>.

Os métodos de ensino são considerados tão importantes quanto os próprios conteúdos. Paiva e colaboradores<sup>[14]</sup> quebram paradigmas comuns entre os professores de que há uma causalidade entre aprendizagem e ensino:

o ensino não causa a aprendizagem nem desenvolve novas capacidades que podem levar à aprendizagem. Ensinar e aprender estão vinculados ontologicamente, assim, a significação do ensino depende do sentido que se dá à aprendizagem e a significação da aprendizagem depende das atividades geradas pelo ensino. Compreende-se que a aprendizagem necessita do saber reconstruído pelo próprio sujeito e não simplesmente reproduzido de modo mecânico e acrítico.

As MAs corroboram a pedagogia freireana que colocam o sujeito do ensino como centro dos processos de aprendizagem, métodos nos quais a educação deve ser problematizadora, alicerçada em perguntas provocadoras, em contra ponto à noção de educação bancária na qual as pessoas são vistas como 'recipientes' a serem 'preenchidos' pelos conhecimentos dos que julgam educar<sup>[2]</sup>.

Ao explorar esses métodos, é possível citar a utilização de jogos, modelos didáticos, aulas de campo e realização de experimentos como forma de ampliar o processo de ensino-aprendizagem. O jogo é uma atividade lúdica importante no processo de ensino, pois atua no desenvolvimento afetivo, motor, cognitivo, social e moral, além da aquisição de conhecimento, que é o principal alvo de sua aplicação em sala de aula. A utilização de modelos didáticos, por sua vez, tem como objetivo permitir a visualização, ainda que simbólica, do objeto de estudo. Esse método é apontado como uma forma de demonstração palpável que facilita a compreensão de diversos assuntos, permitindo conexões entre teoria e prática<sup>[15,16,17]</sup>.

As aulas de campo são estratégias importantes "uma vez que permitem explorar uma grande diversidade de conteúdos, motivam os estudantes, possibilitam o contato direto com o ambiente e a melhor compreensão dos fenômenos." <sup>[18]</sup>. Já a realização de experimentos, segundo Borges<sup>[19]</sup>, é uma oportunidade para que o docente interaja com instrumentos e protocolos característicos da área ensinada e vivencie uma experiência que normalmente ele não tem quando em sala de aula.

É necessária a retirada dos aprendizes da condição de expectadores do mundo, colocando-os o mais próximo possível da realidade, diante da complexidade dos diversos setores da vida no âmbito mundial, nacional e local, exigindo pensamento, sentimento e ação de modo mais amplo e profundo. Pois como aponta o Art.35, inciso III, da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, ao chegar ao final do ensino básico, o sujeito da educação deve estar dotado de pensamento ético, autonomia intelectual e pensamento crítico<sup>[20]</sup>.

## 2.2 Micologia

A Micologia é a área da Biologia que estuda os fungos, grupo que possui mais de 120 mil espécies descritas, com um número total estimado de espécies viventes ao redor de 1 milhão e meio. São organismos eucarióticos distinguidos dos outros eucariotos devido a presença de uma parede celular rígida composta de quitina e glicano (raramente celulose). Os fungos são heterótrofos pois não possuem pigmentos fotossintetizantes e nem mecanismos químicos que permitam a síntese de compostos orgânicos. Em contraste aos animais que tipicamente se alimentam por ingestão, os fungos obtêm seus nutrientes pela digestão extracelular de nutrientes pela secreção de enzimas, seguida da absorção das moléculas orgânicas quebradas em partes menos complexas. No curso da evolução, os fungos conquistaram uma variedade surpreendentemente ampla de habitats, cumprindo papéis importantes em diversos ecossistemas. Tal sucesso se deve aos numerosos esporos resultantes da reprodução, e também do crescimento por meio de estruturas tubulares ramificadas, as hifas, que em conjunto formam os micélios, diferenciados em dois tipos: micélio vegetativo e micélio reprodutivo<sup>[21]</sup>.

As hifas são geralmente bastante uniformes nos diferentes grupos taxonômicos de fungos. Um dos poucos caracteres de distinção é a presença de paredes transversais ou septos. Nas hifas que não possuem septos, os núcleos estão em contato numa massa citoplasmática comum, as hifas cenocíticas. Já aquelas que possuem paredes transversais, septos, são ditas septadas. Nestas, cada segmento pode conter um, dois ou mais núcleos. Além do crescimento micelial por de hifas, os fungos podem crescer como organismos unicelulares, as leveduras. Nesses casos, a reprodução se dá através de fissão binária ou brotamento. O crescimento leveduriforme é comum em situações nas quais a penetração eficiente do substrato não é necessária, tais como superfície de plantas ou trato digestório de animais. Algumas espécies de fungos apresentam-se como dimórficas, alternando seu crescimento, ora como hifas, ora como leveduras. Estágios intermediários entre células leveduriformes e hifas também ocorrem e são chamados pseudohifas<sup>[22]</sup>.

A origem evolutiva dos fungos no planeta Terra está completamente associada com a origem dos animais. As evidências indicam que os primeiros fungos eram aquáticos e possuíam esporos flagelados. Com o tempo, os fungos se diversificaram intensamente nos ambientes terrestres e se irradiaram por todo o

planeta, ocupando a maioria dos ecossistemas e influenciando a vida de plantas e animais<sup>[23]</sup>.

Inicialmente, a taxonomia de fungos os agrupava juntamente ao Reino Vegetal devido à semelhanças como a falta de mobilidade, absorção de nutrientes e reprodução por esporos. Alguns exemplos de classificação para os fungos são: Protistas Superiores em Haeckel em 1866 e a classificação botânica de Engler-Diels de 1936 na qual os fungos ocupavam a 12ª divisão de um total de 14 grupos de vegetais. Os fungos só tiveram seu grupo reconhecido como um reino a partir da descrição de cinco reinos propostos por Whittaker em 1969. Em 1990, Carl Woese propôs o argumento dos cinco reinos propostos por Whittaker em três domínios: Archaea, Eubacteria e Eukaria, onde o reino Fungi faz parte do domínio Eukaria, que reúne todos os organismos eucariontes [24].

Atualmente, para a classificação de fungos são utilizados métodos de taxonomia tradicional (presença ou ausência de septos em hifas, formação e mecanismos de liberação de esporos, aspectos da biologia e ecologia), métodos bioquímicos (composição química da parede celular, por exemplo) e métodos moleculares. Filogeneticamente, os fungos são reconhecidos atualmente como polifiléticos e distribuídos em três reinos: Chromista, englobando os Hyphochytridiomycota, Labyrinthulomycota e Oomycota; Protozoa, representado pelos Acrasiomycota, Dictyosteliomycota, Myxomycota e Plasmodiophoromycota; e Fungi, compreendendo os Filos Chytridiomycota, Zygomycota, Ascomycota e Basidiomycota [25].

Os filios apontados como Eumycota são frequentemente os mais encontrados em livros do ensino médio. O filo Chytridiomycota compreende mais de 900 espécies em cinco ordens, cujos representantes são chamados popularmente de “quitrídeos”. A maioria dos quitrídeos cresce aerobicamente no solo, lama ou água e se reproduz por zoósporos com um único flagelo posterior do tipo chicote. Dentro do Eumycota, os Zygomycota carecem de qualquer tipo de mobilidade: a reprodução assexuada é por esporos que são chamados aplanósporos porque são imóveis, e esporangiósporos porque estão contidos dentro de esporângios. Eles são dispersos passivamente por vento, insetos e pingos de chuva. A reprodução sexuada se dá através da fusão de gametângios com formação de zigósporo diploide. A organização micelial é cenocítica, e a parede celular contém quitina e seu derivado desacetilado, quitosana<sup>[21]</sup>.

O filo Ascomycota é de longe o maior grupo de fungos, pois estima-se que inclua mais de 32 mil espécies descritas em 3.400 gêneros. O ponto característico do grupo são os esporos da reprodução sexuada, os ascósporos, que ficam contidos dentro de um saco, o asco, no interior do ascocarpo. Por sua vez, o ascocarpo é o corpo de frutificação facilmente reconhecido do grupo dos ascomicetos. Usualmente, os ascósporos são ejetados por um mecanismo de esguicho. Com relação ao modo de vida, os ascomicetos podem ser saprofíticos, parasitas de plantas e animais ou crescer em mutualismo com outro organismo fotossintetizante (alga ou cianobactéria), chamados nesses casos de líquens. Podem crescer como leveduras ou desenvolver-se como um micélio de hifas septadas. O grupo dos Ascomycota contém representantes que apresentam uma fase de reprodução assexuada com a formação de estruturas chamadas conidióforos, que produzem os esporos assexuados ou conidiósporos<sup>[26]</sup>.

Basidiomycota é um grupo com mais de 30 mil espécies de fungos descritas. Estão incluídos aqui muitos cogumelos conhecidos pelo homem e explorados comercial e industrialmente, como o *champignon*, *shiitake* e *shiimeji*. Esse grupo é facilmente reconhecido pela estrutura do corpo de frutificação da sua fase sexual do ciclo reprodutivo: o basidiocarpo. A espécie *Amanita muscaria* e representantes do gênero *Psilocybe* spp. possuem basidiocarpos alucinógenos, já a espécie *Amanita phalloides* se ingerida pode provocar envenenamento. Em geral, os basidiomicetos crescem como micélios com hifas septadas, alguns como leveduras e outros como fungos dimórficos. A estrutura característica da reprodução sexuada dos basidiomicetos é o basídio, estrutura na qual são produzidos por meiose os basidiósporos<sup>[27]</sup>.

Os fungos, para se alimentarem, desenvolveram estratégias ecológicas diversas, pelo que desempenham um papel vital nos ecossistemas. Boa parte dos fungos são saprofíticos, alimentando-se de matéria orgânica morta, habitando diversos substratos como madeira, serapilheira, solo e excreções de animais. Este talvez seja o papel ecológico mais importante desses organismos, pois evita o acúmulo da matéria orgânica e ainda contribui para a ciclagem de nutrientes. Como exemplo da variedade, algumas espécies ao crescerem sobre vegetais mortos conseguem quebrar tanto lignina, como celulose e outros decompor apenas celulose<sup>[28]</sup>.

Alguns fungos são necrotróficos, se alimentam de matéria orgânica viva, sendo importantes patógenos de plantas e animais. No homem, alergias respiratórias, infecções cutâneas e sistêmicas em pacientes imunossuprimidos estão entre os casos mais frequentes. No campo da agricultura, as doenças causadas por fungos causam prejuízos desde a lavoura, até os já armazenados. Por outro lado, muitos fungos são biotróficos, realizando associações mutualística com plantas algas e animais. Líquens e micorrizas são associações bem conhecidas. Nos líquens, o organismo fotossintetizante fornece material orgânico para o fungo que por sua vez fornece proteção e material inorgânico para o outro organismo. As micorrizas constituem talvez a mais importante relação mutualística no reino Vegetal. É um associação entre as raízes de plantas vasculares e fungos. Os fungos propiciam um aumento na capacidade das plantas em absorverem material inorgânico e água, além de protegerem as plantas contra possíveis patógenos. Em contrapartida, as plantas fornecem carboidratos para os fungos<sup>[29,30]</sup>.

Além do valor ecológico referido, os fungos, têm importância econômica, na medida em que o seu metabolismo está associado a processos e a substâncias químicas, que vão desde enzimas e gorduras utilizadas na indústria alimentar, a drogas usadas no tratamento de cânceros e prevenção da rejeição de órgãos transplantados, reconhecendo-se assim as propriedades medicinais que alguns fungos apresentam<sup>[31]</sup>.

Estes organismos em sua maioria são lembrados apenas pelos prejuízos causados aos homens, porém, vale destacar que os fungos há milhares de anos são utilizados nas mais diferentes aplicações. Seu uso vai desde a alimentação, na produção de itens comercializados em larga escala como cervejas, pães, queijos e vinhos; passando pela produção de antibióticos, como a amplamente conhecida penicilina; e até na utilização recreativa como alucinógenos<sup>[24]</sup>.

As diferentes relações entre o homem e os fungos, bem como o conhecimento e os usos desses organismos de forma econômica e social, os usos históricos e o conhecimento dos fungos por diferentes etnias, raças ou nacionalidades são estudados pela Etnomicologia, onde os estudos se concentram em macrofungos comestíveis e venenosos<sup>[9]</sup>.

### 2.3 Micologia no ensino médio

Para o estudo dos fungos no ensino médio, os estudantes têm o livro didático como a principal fonte de consulta, e mesmo com a criação de novas tecnologias educacionais, o livro didático continua sendo em muitos casos o único material disponível tanto para professores como para os alunos a única fonte de saber científico<sup>[32]</sup>.

Os livros didáticos não estão isentos de erros. Mesmo sendo avaliados por equipe do Ministério da Educação, as obras podem apresentar muitos problemas que podem comprometer o aprendizado dos alunos, como erros em conceitos, informações incompletas que dificultam a compreensão do conteúdo, ausência de conexão do assunto abordado com o cotidiano e até mesmo incoerência entre figuras e textos<sup>[33]</sup>.

O Reino Fungi é estudado no ensino médio, assim como os conteúdos sobre líquens, de maneira específica, desagregado de outras áreas das Ciências da Natureza e ainda de outros conteúdos da própria Biologia. Os assuntos em Micologia são restritos à memorização de conceitos e terminologias, sem incentivo a questionamentos por parte dos alunos e nem dos docentes. Na maioria das vezes, os fungos são tratados como esquisitos e desprezíveis, por embolorarem pães, estragarem sapatos, mofarem paredes com manchas verdes e causarem doenças, tudo isso resultado da esquematização dos livros didáticos por parte dos professores<sup>[34]</sup>.

Dias, Schwarz e Vieira<sup>[35]</sup>, alertam para a difícil tarefa de ensinar fungos apenas de forma teórica, com o uso exclusivo do livro didático e nenhuma experimentação prática, uma vez que o grupo desses organismos apresenta uma variedade peculiar de caracteres morfológicos vegetativos e reprodutivos. Segundo JOHAN<sup>[36]</sup>, o assunto é abordado superficialmente e os alunos associam os fungos somente às doenças causadas pelos mesmos, sem correlacioná-los com os animais e sua relação ecológica com o ambiente.

# 3. METODOLOGIA

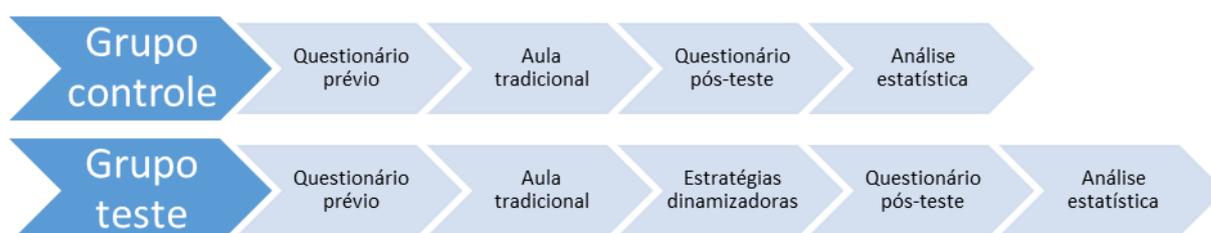
## 3.1 Caracterização da amostra

A pesquisa foi realizada mediante aprovação prévia pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual do Piauí (UESPI) sob o protocolo 3.469.778 (Anexo A). A escola de tempo integral onde o estudo foi executado localiza-se na cidade de Barra do Corda, estado do Maranhão. Os alunos do segundo ano do ensino médio foram os participantes, e estavam divididos em dois grupos, controle e teste. O grupo controle era composto por uma turma com 29 alunos, nomeada como turma 1; e o grupo teste por uma turma com 56 alunos, nomeada turma 2.

## 3.2 Procedimento

Para os dois grupos, o estudo foi conduzido da seguinte maneira: aplicação de questionário prévio, abordagens metodológicas, questionário pós-teste e análises estatísticas. Os questionários prévios e pós-testes (Apêndice A) eram iguais.

**Figura 3. 1** Fluxograma comparando as metodologias utilizadas nas turmas controle e teste do 2º ano do ensino médio de uma escola de tempo integral, na cidade de Barra do Corda/MA.



Fonte: Próprio autor.

### 3.2.1 Aplicação de questionário prévio

Anteriormente às aulas e metodologias a serem aplicadas, todos os alunos das duas turmas realizaram o mesmo questionário prévio. O intuito desse teste era avaliar os conhecimentos dos estudantes a respeito de Micologia, uma vez que no primeiro ano do ensino médio estes organismos foram abordados nos conteúdos de

Ecologia ao se discutir o papel dos decompositores nos ecossistemas, bem como nos conteúdos sobre metabolismo energético (fermentação).

### **3.2.2 Metodologias**

#### **3.2.2.1 Abordagem tradicional**

Os grupos controle e teste tiveram a mesma aula tradicional, do tipo expositiva-dialogada com o uso de slides. As aulas traziam os conteúdos de Micologia na seguinte ordem: histórico da interação do homem com fungos; filogenia; aspectos taxonômicos; morfologia; características gerais e reprodução dos grupos zigomicetos, basidiomicetos, ascomicetos e os líquens. Os conteúdos foram trabalhados por 4 horas/aulas, distribuídas em duas semanas.

#### **3.2.2.2 Abordagens dinamizadoras**

As abordagens dinamizadoras foram aplicadas apenas na turma que fazia parte do grupo teste e, incluíram um jogo didático, modelos didáticos, além das já consolidadas aulas práticas.

##### **3.2.2.2.1 Jogo didático “Baralho fúngico”**

O jogo foi aplicado logo após o término das aulas tradicionais. No jogo “Baralho Fúngico”, os alunos foram divididos em grupos de quatro componentes. Cada grupo recebeu um total de 36 cartas, divididas em quatro conjuntos com três cartas cada. Cada conjunto continha cartas com as seguintes informações: nome do grupo de Fungos, imagem com um exemplo de um representante, estrutura reprodutora e informação prática.

O jogo funciona da seguinte maneira: cada jogador recebe quatro cartas, as restantes permanecem no centro do grupo. No início de cada rodada, todo jogador tem o direito de pegar uma carta nova no centro do grupo, mediante a devolução de uma das cartas que estava na mão. O jogo acaba quando o primeiro aluno montar o conjunto de cartas com todas as informações correspondentes.

**Figura 3. 2** Baralho Fúngico construído para a utilização por alunos de 2º ano do ensino médio de uma escola de tempo integral, na cidade de Barra do Corda/MA.



### 3.2.2.2.2 Modelos didáticos de fungos

Os modelos didáticos foram construídos em placas de Petri com massas de modelar pelos próprios alunos. As representações foram copiadas a partir de figuras de estruturas disponíveis no livro didático ou levadas pelo professor em slides. Os modelos ficavam disponíveis para todos os alunos durante as explicações dos conteúdos para que pudessem ajudar na visualização e melhor entendimento.

Os modelos representavam as seguintes estruturas:

- Leveduras;
- Hifas cenocíticas, septadas monocarióticas e dicarióticas;
- Micélio;
- Esporângio e reprodução sexuada de zigomicetos;
- Basídio e basidiocarpo de basidiomicetos;
- Asco e ascocarpo de ascomicetos;
- Conidióforos de ascomicetos.

### 3.2.2.2.3 Aula prática

A aula prática foi realizada na sequência das aulas, sucedendo o jogo didático. Nesse momento, os alunos deveriam visitar todo o ambiente da escola em

procura de fungos. Todos foram orientados que deveriam procurar os fungos em ambientes onde a incidência de sol não fosse tão alta e que existisse matéria orgânica acumulada.

Os materiais encontrados deveriam ser levados para sala de aula ou o professor deveria ir até o local. Depois de encontrados, com o auxílio de lupa de mão, os estudantes observaram aquilo que haviam coletado. Feito isso, era iniciada uma discussão se os achados eram realmente fungos e quais características os materiais coletados apresentavam.

### 3.2.2 Aplicação de questionário pós teste

Os questionários pós-teste foram aplicados nos dois grupos, tanto controle como teste, e pretendiam avaliar se as metodologias tradicionais e traziam algum ganho ao aprendizado dos estudantes.

## 3.3 Análise estatística dos resultados

As médias de acertos nas questões dos questionários (pré e pós) de cada turma foram expressos em média e desvio-padrão e os dados foram comparados e analisados pelo teste t ( $p < 0,05$ ) para dados pareados. Para a comparação entre os resultados dos grupos controle e teste foi realizado um teste como dados independentes. Foi utilizado o programa Microsoft Office Excel 2013 para tal teste.

A avaliação do ganho normalizado de aprendizagem foi realizada a partir da equação proposta por Hake<sup>[36]</sup>. Esta equação permite avaliar o quanto as turmas envolvidas em atividades de aprendizagem progrediram na compreensão de determinado tópico. O ganho médio normalizado ( $g$ ) é definido pela equação:

$$g = \frac{\% \text{ pós} - \% \text{ pré}}{100 - \% \text{ pré}}$$

%pós = percentual de acertos do estudante no pós-teste.

%pré = percentual de acertos do estudante no pré-teste.

A partir do valor de  $g$  é possível verificar a progressão do conhecimento dos estudantes por intermédio da categorização dos valores em classes, sendo elas: baixo ( $g < 0,30$ ), médio ( $0,30 \leq g < 0,70$ ) e alto ( $g \geq 0,70$ ).

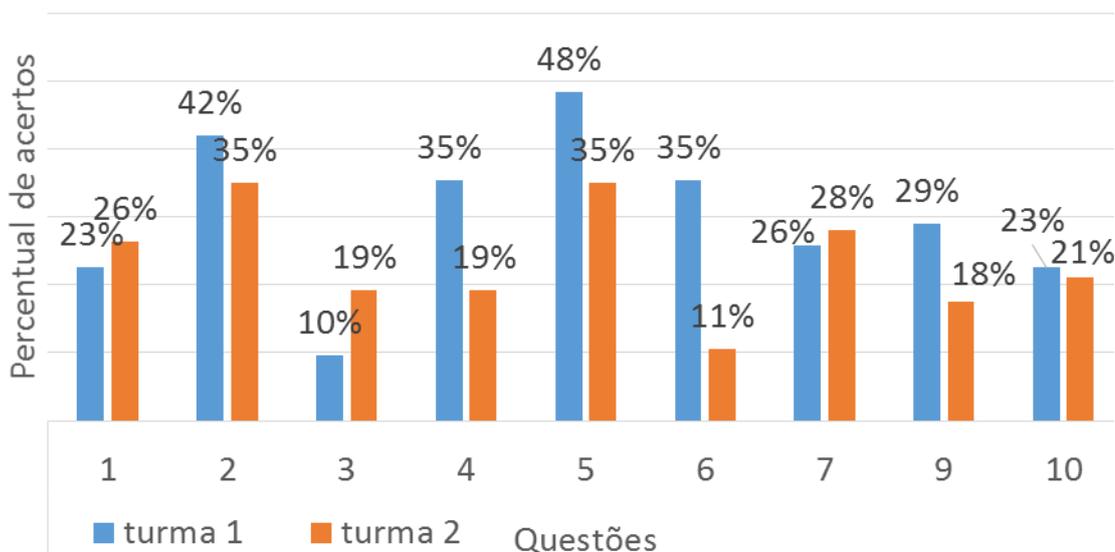
## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O questionário aplicado a todos os participantes do estudo foi o instrumento que deu subsídio para os resultados que se seguem. A partir do mesmo foi possível observar se as metodologias utilizadas traziam ganho ou não no aprendizado dos estudantes. Em resumo, as questões abordavam temas como taxonomia de fungos (o porquê de estarem separadas das plantas, questão 1); características gerais, ecologia, organização celular, metabolismo energético e reprodução (questão 2, 5, 7, 8 e 9); importância e relação dos fungos para o homem (3, 4 e 6).

### 4.1 Resultados questionário prévio

Após a realização do questionário prévio, com o intuito de avaliar o conhecimento que os alunos já traziam consigo a respeito dos fungos, os resultados para os acertos por questão nos 2 grupos estão representados na Figura 4.1.

**Figura 4. 1** Percentual de acertos por questão no questionário prévio realizado por grupo controle (turma 1) e teste (turmas 2) de alunos de 2º ano do ensino médio de uma escola de tempo integral, na cidade de Barra do Corda/MA.



Fonte: próprio autor.

A questão 1 obteve uma média de acerto de 23% na turma 1 e 26% da turma 2. É coloquial classificar fungos e plantas no mesmo grupo por aparentes

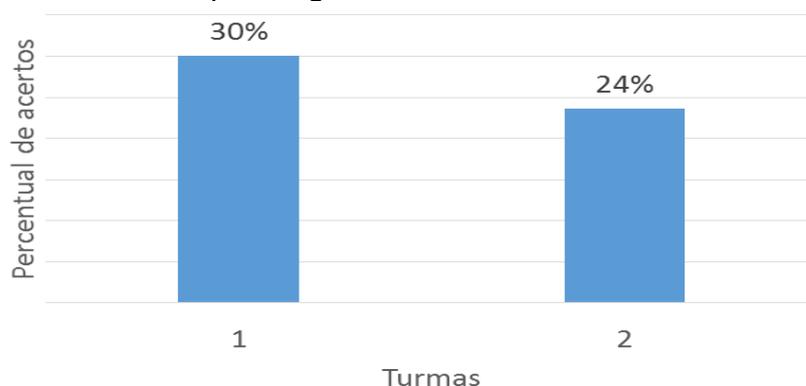
semelhanças visuais, como a imobilidade de ambas e a formação de estruturas que lembram raízes nos fungos.

A questão 2 registrou o segundo maior percentual de acertos, com uma média de acertos de 42% na turma 1 e 35% na turma 2. A resposta correta trazia características gerais dos fungos como organização celular interna (eucariotos), obtenção de matéria orgânica (heterótrofos) e organização multicelular ou unicelular. A questão 5 obteve a maior média de acertos, com 48% e 35% nas turmas 1 e 2, respectivamente, e perguntava a característica ausente no Reino Fungi, sendo a resposta certa a alternativa que trazia “célula procariótica”. As questões 7 e 9 também indagavam características ausentes ou incorretas a respeito dos fungos, como a obtenção de matéria orgânica (fungos como organismos autotróficos) e seres vivos que se reproduzão por geração espontânea, e obtiveram média de acerto de 26% e 23% na turma 1 e 23% e 21% na turma 2, respectivamente.

As questões 3, 4 e 6 registraram médias baixas de acerto, tratavam sobre a importância dos fungos como por exemplo a produção de antibióticos e também a interação com o homem ao causarem micoses e mofarem utensílios como sapatos e cintos de couro.

É possível comparar também as médias gerais de acerto por turma, no intuito de se verificar qual das três apresentou o melhor desempenho geral. A Figura 4.2 traz os resultados.

**Figura 4. 2** Percentual médio geral de acerto por turma no questionário prévio aplicado às turmas 1 (controle) e turma 2 (teste) de alunos de 2º ano do ensino médio de uma escola de tempo integral, na cidade de Barra do Corda/MA.



Fonte: próprio autor.

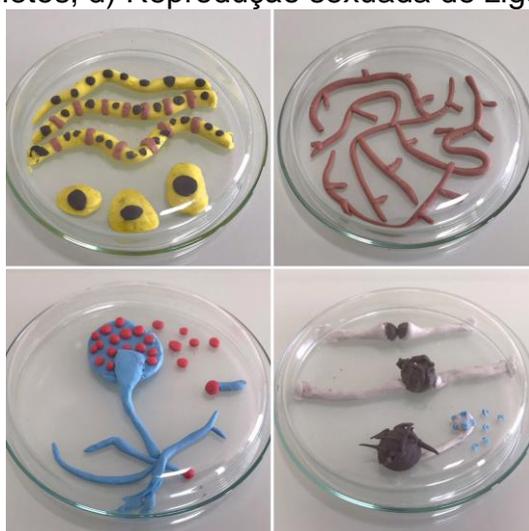
No geral, as duas turmas apresentaram um resultado baixo, sendo o percentual de acerto médio para a turma 1 de 30% e para a turma 2 de 24%, o que

se deve em parte a abordagem metodológica do estudo desses organismos, uma vez que os fungos ainda não haviam sido trabalhados no ensino médio de uma forma específica. Porém, observou-se nas repostas que muitos estudantes ainda afirmaram que fungos são organismos procariotos e tampouco sabiam o papel ecológico destes nos ecossistemas, demonstrando que os conteúdos abordados no primeiro ano do ensino médio não foram totalmente compreendidos.

## 4.2 Metodologias dinamizadoras

A construção dos modelos didáticos pelos alunos envolveu aqueles que possuíam mais habilidades manuais, no intuito de explorar e enaltecer a inteligência visual-espacial. Ainda assim, os alunos menos habilidosos não ficaram de fora do processo. A formação de grupos permitiu a interação entre os alunos, fazendo com que trabalhassem em equipe e estimulassem também o trabalho das outras equipes, já que todos compartilhariam de todos os modelos. Com isso, foi interessante observar que durante as explicações com os slides, os estudantes passavam entre si os modelos construídos nas placas de Petri para observar os termos que o professor utilizava.

**Figura 4. 3** Fotografias dos modelos didáticos confeccionados pelos estudantes de 2º ano do ensino médio de uma escola de tempo integral, na cidade de Barra do Corda/MA. a) Hifas cenocíticas, septadas mono e dicarióticas; b) Micélio vegetativo; c) Esporângio de zigomietos; d) Reprodução sexuada de zigomicetos.



Fonte: próprio autor.

**Figura 4. 4** Fotografia dos modelos didáticos confeccionados pelos estudantes de 2º ano do ensino médio de uma escola de tempo integral, na cidade de Barra do Corda/MA.. a) Asco e ascocarpo de ascomicetos; b) Conidióforos de ascomicetos; c) Basídio e basidiocarpo de basidiomicetos.



Fonte: próprio autor.

**Figura 4. 5** Estudantes de 2º ano do ensino médio de uma escola de tempo integral da cidade de Barra do Corda/MA construindo modelos didáticos de fungos.



Fonte: próprio autor.

A execução do jogo Baralho Fúngico despertou a competitividade dos alunos, de forma que se mantiveram focados e determinados a fim de vencerem. Nessa atividade, foi interessante observar que os demais alunos que não estavam no jogo tentavam auxiliar os colegas a combinar as quatro cartas certas de um dos três grupos de fungos.

Por fim, na aula prática ficou evidente a empolgação dos estudantes na procura dos fungos pela escola. A atividade realizada fora do ambiente costumeiro de aprendizado quebrou a rotina em sala de aula permitindo aos alunos absorver de forma mais leve as informações que foram transmitidas a eles. Durante as buscas, os alunos coletaram exemplares de Briófitas achando se tratar de fungos, mas logo em seguida foram capazes de localizar fungos que eram provavelmente do grupo dos basidiomicetos, facilmente reconhecidos pelo micélio reprodutor. O reconhecimento por parte dos alunos demonstra atenção às aulas teóricas e aos recursos didáticos empregados anteriormente.

**Figura 4. 6** Material encontrado pelos estudantes de 2º ano do ensino médio sugerindo o crescimento de fungos numa escola de tempo integral da cidade de Barra do Corda/MA.

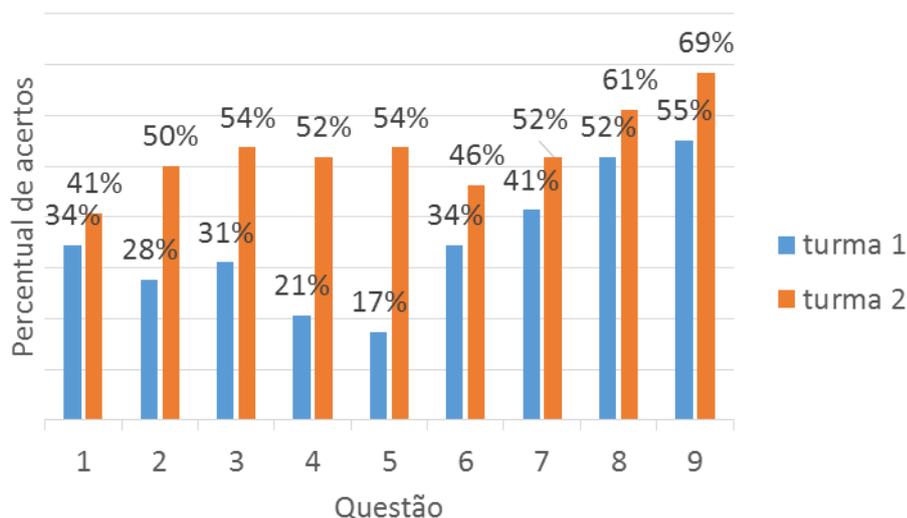


Fonte: próprio autor.

### 4.3 Resultados questionário pós-teste

Neste momento foi possível avaliar se as metodologias dinamizadoras trabalhadas com os estudantes trouxeram algum ganho. Inicialmente, foram comparados os resultados por questão entre as duas turmas, como ilustrado na Figura 4.7.

**Figura 4. 7** Percentual de acerto por questão no questionário pós-teste dos grupos controle (turma 1) e teste (turma 2) do 2º ano do ensino médio de uma escola de tempo integral na cidade de Barra do Corda/MA.

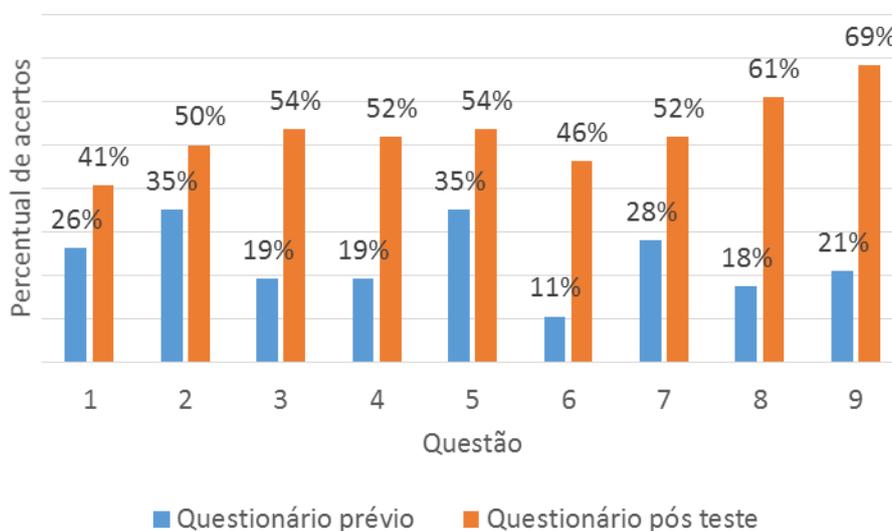


Fonte: próprio autor.

Ao se observar os dados, é notável o maior percentual de acertos em todas as questões da turma teste. Vê-se que a utilização de metodologias dinamizadoras trouxe ganhos para a turma teste, uma vez que os acertos são sempre maiores quando comparados com a turma controle.

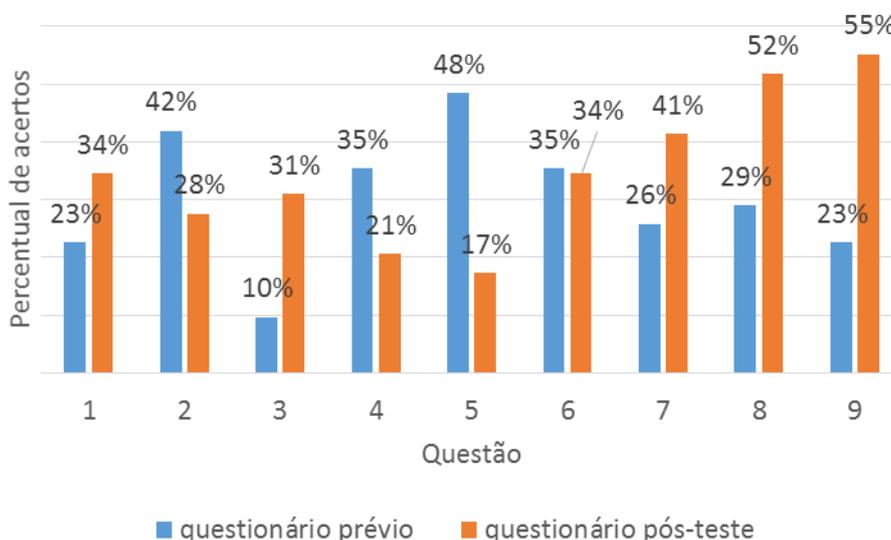
É possível ainda comparar os resultados dentro de uma mesma turma dos questionários prévio e pós-teste, como ilustrado nas Figuras 4.8 e 4.9.

**Figura 4. 8** Percentual de acertos por questão nos questionários prévio e pós-teste do grupo teste do 2º ano do ensino médio de uma escola de tempo integral na cidade de Barra do Corda/MA.



Fonte: próprio autor.

**Figura 4. 9** Percentual de acertos por questão nos questionários prévio e pós-teste do grupo controle do 2º ano do ensino médio de uma escola de tempo integral na cidade de Barra do Corda/MA.

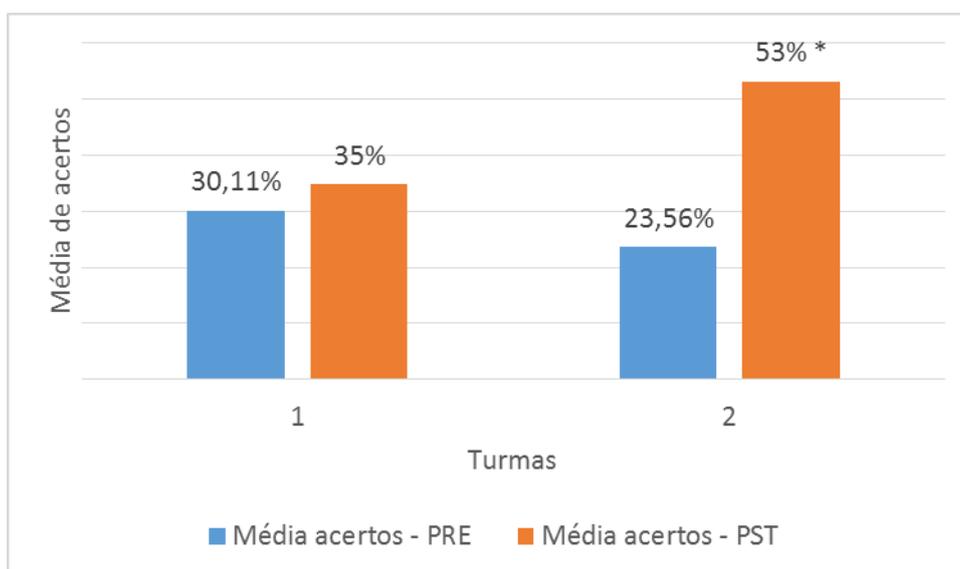


Fonte: próprio autor.

A questão 1 apresentou ganho na duas turmas. A questão de número 2, com as características gerais a respeito dos fungos, teve um ganho no grupo teste. Não sendo observada a mesma tendência no grupo controle. Seguindo a mesma temática de características dos fungos, como organização interna (questão 5), reprodução (questões 7 e 9), metabolismo energético (questão 8), houve um aumento no grupo teste.

No grupo controle, porém, nas questões 2, 4, 5 e 6 houve uma queda no número de acertos no questionário pós-teste. É uma tendência estranha de se observar, uma vez que os conteúdos haviam sido ministrados em sala de aula. Na turma 2, algumas questões tiveram o dobro, triplo e quase o quádruplo de repostas certas no questionário pós-teste, como verifica-se na questão 4, 5, 6, 7 e 8. Já outras, como as questões 2, 3 e 9 seguiram na disposição de acertos, com aumentos verificados. A imagem 4.10 traz ainda a análise de média de acerto geral por turma.

**Figura 4. 10** Comparativo das médias de acertos por turma nos questionários prévio e pós-teste das turmas controle e teste do 2º ano do ensino médio de uma escola de tempo integral na cidade de Barra do Corda/MA.



\* Significativo no teste t, para dados pareados. \*( $p < 0,05$ ). Fonte: próprio autor.

A turma do grupo teste submetida às metodologias dinamizadoras apresentou um ganho significativo no questionário pós-teste. Como já constatado por MORAES<sup>[37]</sup>, que trabalhou com estratégias inovadoras no ensino de fungos, metodologias que fogem ao convencional das aulas expositivas dialogadas, como jogos, softwares, aulas práticas e modelos didáticas colaboram na visualização e compreensão dos conteúdos, permitindo uma maior interação entre os colegas estimulando a criatividade e principalmente facilitando a compreensão dos conteúdos, tornando assim a aprendizagem significativa.

A pesquisa realizada por NICOLA e PANIZ<sup>[6]</sup> traz o relato de diferentes professores que constataram um ganho positivo nos conteúdos de Biologia onde as aulas se valem de diferentes recursos didáticos, favorecendo o processo de

ensino/aprendizagem, tornando-o de qualidade e estimulando o senso crítico e a participação dos alunos nas aulas. BEZERRA<sup>[38]</sup> evidenciou que a utilização de modelos didáticos para o trabalho com Micologia é bastante satisfatório, pois observou que para a construção dos modelos os alunos apropriavam-se dos conteúdos com boa assimilação da importância dos fungos.

Para compreender o quanto as metodologias contribuíram para o aprendizado dos estudantes foi realizado o cálculo do ganho normalizado de Hake<sup>[37]</sup>, a partir da porcentagem de acertos das respostas obtidas nos questionários prévio e pós-teste. O cálculo permite avaliar o quanto a turma progrediu na compreensão do conteúdo. Os resultados estão disponíveis na tabela 4.1. O grupo teste obteve uma média de 0,4 no ganho normalizado de aprendizagem ao se comparar o questionário prévio e o pós-teste, sendo considerado portanto um ganho médio ( $0,30 \leq g < 0,70$ ). Em todas as questões o grupo teste obteve ganhos normalizados de aprendizagem maiores que o grupo controle.

Já o grupo controle obteve nota média 0, mas ao se observar os resultados, constata-se que isso se deve às questões 02, 04 e 05, que no questionário pós-teste apresentaram mais erros do que acertos em relação ao questionário prévio.

**Tabela 4. 1** Percentual de acertos por questão nos questionários prévio e pós-teste e o ganho normalizado de aprendizagem (g) dos grupos controle e teste do 2º ano do ensino médio de uma escola de tempo integral na cidade de Barra do Corda/MA..

Questão	Turma 1 – Controle			Turma 2 – Teste		
	Pré-teste	Pós-teste	g	Pré-teste	Pós-teste	g
1	22,58	34,48	0,2	26,32	40,74	0,2
2	41,94	27,59	-0,2	35,09	50,00	0,2
3	9,68	31,03	0,2	19,30	53,70	0,4
4	35,48	20,69	-0,2	19,30	51,85	0,4
5	48,39	17,24	-0,6	35,09	53,70	0,3
6	35,48	34,48	0	10,53	46,30	0,4
7	25,81	41,38	0,2	28,07	51,85	0,3
8	29,03	51,72	0,3	17,54	61,11	0,5
9	22,58	55,17	0,4	21,05	68,52	0,6
Média	30,11	34,87	0	23,59	53,09	0,4

g - Valores para ganho normalizado de aprendizagem, segundo Hake<sup>[37]</sup>: baixo ( $g < 0,30$ ), médio ( $0,30 \leq g < 0,70$ ) e alto ( $g \geq 0,70$ ). Fonte: próprio autor.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

A partir do estudo é possível concluir que as estratégias didáticas dinamizadoras desenvolvidas e aplicadas funcionaram como importantes aliados quando colocadas juntas ao modelo de ensino tradicional, ampliando as possibilidades de aprendizado, pois na turma submetida a tais metodologias houve ganhos significativos quando se comparou resultados prévios e pós-teste.

As estratégias dinamizadoras permitiram que os alunos visualizassem de forma mais concreta o assunto abordado, além de explorar e enaltecer inteligências que não somente as cognitivas. Do mesmo modo, ampliaram a rede de relacionamento, incentivaram a divisão de tarefas e o trabalho em equipe, assim como instigam a curiosidade dos alunos quanto ao estudo de Ciências Biológicas.

Ressalta-se ainda com este estudo a importância de se repensar o ensino de ciências nas escolas, seja a partir da criação de novas estratégias metodológicas que possibilitem a construção do conhecimento a partir da investigação, seja com a introdução dos estudantes como parte importante e central do processo ensino-aprendizagem.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

---

1. SANTOS, I. C. et al. Percepções sobre conflitos entre gerações no ambiente de trabalho: uma breve análise sobre os baby boomers e gerações subsequentes. **Revista Científica Hermes**. n. 11, p. 26-46, jun.- dez., 2014.
2. FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 30 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2004.
3. MEL, L. V.R. S. et al. Os Desafios dos Educadores do Século XXI: Ensinar Com Alegria e Criatividade. **Revista Saberes**, Rolim de Moura, vol. 3, n. 2, jul./dez., p. 126-137, 2015.
4. MOURA, J; DEUS, M. S. M; GONÇALVES, N. M. N; PERON, A. N. Biologia /Genética: O ensino de Biologia, com enfoque a genética, das escolas públicas no Brasil – breve relato e reflexão. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v.34, n.2, p.167-174, 2013.
5. KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. 4 ed. São Paulo, SP: EDUSP, 2011.
6. NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de ciências e biologia. **Informação, Inovação Formação, Revista NEaD-Unesp**, São Paulo, v. 2, n. 1, p.355-381, 2016.
7. LONGO, V. C. C. **Vamos jogar?** Jogos como recursos didáticos no ensino de ciências e biologia. Prêmio Professor Rubens Murillo Marques 2012: incentivo a quem ensina a ensinar/Fundação Carlos Chagas. São Paulo, FCC/SEP, 2012.
8. SOUZA, A.P.A et al. A necessidade da relação entre teoria e prática no ensino de Ciências Naturais. **UNOPAR Científica, Ciências Humanas Educação**, Londrina, v. 15, n.esp, p. 395-401, Dez. 2014.
9. VARGAS-ISLA, R.; ISHKAWA, N. K.; PY-DANIEL, V. Contribuição etnocológico dos povos indígenas da Amazônia. **Biota Amazônica**, Macapá, v.3,n.1,p. 58-65, 2013.
- 10.XAVIER, A. R. Uso de objetos educacionais no ensino de ciências biológicas: alternativa metodológica para o ensino médio. **Interdisciplinary Scientific Journal**, v.4, n.4, p.16-36, 2017.
- 11.FIGUEROA, A. M. S.; NAGEM, R. L.; CARVALHO, E. M. Metodologia de ensino com analogias: um estudo sobre classificações dos animais. In: IV ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Revista Iberoamericana de Educación**. Nov., 2003.

12. DIESEL, A.; BALDEZ, A. L.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v.14, n.1, p.268-288, 2017.
13. TANDONGAN, A. O. R. O. The effect of Problem Based Active Learning of Student's Academic Achievement, Attitude and Concept Learning. **Eurasia Journal of Mathematics, science & Technology Education**, v.3, n.1, p. 71-81, 2007.
14. PAIVA, M. R. F. et al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. **SANARE**, Sobral, v.15 n.02, p.145-153, 2016.
15. BRENELLI, R. P. **O jogo como espaço para pensar: a construção de noções lógicas aritméticas**. Campinas: Papirus, 1996.
16. CAVALCANTE, D.D.; DA SILVA, A.F.A. Modelos didáticos e professores: concepções de ensinoaprendizagem e experimentações. In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química, 14., 2008, Curitiba. Anais do XV Encontro Nacional de Ensino de Química. Curitiba: UFPR, 2008.
17. RONCA, A. C. C. Teorias de ensino: a contribuição de David Ausubel. **Temas psicologia**, v.2, n.3, p.91-95, 1994.
18. VIVEIRO, A. A.; DINIZ, R. E. S. Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na pratica escolar. **Ciência em tela**, Rio de janeiro, v. 2, n. 1, 2009.
19. BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. v.19, n.3, p.291-313, 2002.
20. BRASIL. Lei n.º 9.394, de 20 de Dezembro de 1994. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da Republica Federativa do Brasil. Brasília, DF.
21. WEBSTER, J.; WEBER, R. **Introduction to Fungi**. 3 ed. New York: Cambridge University Press: 2007.
22. MURRAY, P. R.; ROSENTHAL, K. S.; PFALLER, M. A. **Microbiologia médica**. 6 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
23. KIRK, P. M.; CANNOM, P. F.; DAVID, J. C.; STALPERS, J. **Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi**, 9. ed. Wallingford, Oxon.: CAB international, 655 p.,2001.
24. MORAES, A. M. L.; PAES, R. A.; HOLANDA, V. L. **Micologia**. In: MOLINARO, E. M.; CAPUTO, L. F. G.; AMENDOEIRA, M. R. R. (Orgs.). Conceitos e métodos para a formação de profissionais em laboratórios de saúde: v. 1 / Rio de Janeiro: EPSJV; IOC, 2009
25. SANTOS, L. R. Dos. Material complementar ao livro de Sistemática Vegetal I: Fungos. Curso de licenciatura em Ciências Biológicas na modalidade a distância, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

26. LACAZ, C. S. et al. **Tratado de micologia médica**. 9 ed. São Paulo: Sarvier, 2002.
27. BRAGA-NETO, R.; JESUS, M. A. De; ZUCARATTO, R. **Guia de fungos macroscópicos da reserva florestal Adolpho Ducke**. Manaus: Programa de Pesquisa em Biodiversidade, 2008.
28. MUZZI, M. R. S. et al. **Taxonomia de criptógmas fungos: filo Basidiomycota**. Universidade Federal De Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas – ICB, Departamento de Botânica, Belo Horizonte, abr., 2013.
29. EGLI, S. Mycorrhizal mushroom diversity and productivity—an indicator of forest health? **Annals of Forest Science** 68: pgs 81–88. 2011.
30. AZUL, A. M., CASTRO, P., SOUSA, J. P. e FREITAS, H. Diversity and fruiting patterns of ectomycorrhizal and saprobic fungi as indicators of land-use severity in managed woodlands dominated by *Quercus suber* — a case study from southern Portugal. **Canadian Journal of Forest Research** v.39, n.12, 2404–2417. 2009.
31. CHANG, S. T., BUSWELL, J. A. Mushroom nutraceuticals. **World Journal of Microbiology and Biotechnology**, v. 12, p. 473-476, 1996.
32. ALMEIDA, A. De. Zigomilíquen: jogo didático para ensino de líquens e do filo Zygomycota. **Revista da SBEnBio**. n.9, 2016
33. SILVA, A C.; JUNIOR, N. M. Análise do conteúdo de fungos nos livros didáticos de biologia no ensino médio. **Revista Ciências & Ideias**. v.7,n.3, p.235-273, 2016.
34. DIAS, J. M. C; SCHWARZ, E. A; VIEIRA, E. R. A Botânica além da sala de aula, 2009.
35. JOHAN, C. S. et al. Promovendo a aprendizagem sobre fungos por meio de atividades práticas. **Ciência e Natura**. 2014.
36. HAKE, R. R. Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousandstudent survey of mechanics test data for introductory physics courses. **American Journal of Physics**, v. 66, n. 1, p. 64–74, 1998.
37. MORAES, T. S. **Estratégias no uso de recursos didáticos para o ensino de ciências e biologia**. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado da Bahia. Programa de Pós–Graduação Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação (GESTEC). Salvador, 2016. 144f.
38. BEZERRA, C. P. et al. Fungos: o uso de modelos didáticos para o ensino de ciências. **Revista Interface**, n.14, p.79-89, 2017.

# 7. PRODUTO

---

## 7.1 MODELOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE FUNGOS

### APRESENTAÇÃO

Essa proposta de modelos didáticos foi criada com o intuito de facilitar a aprendizagem de alunos do ensino médio durante os conteúdos de Micologia. Sugere-se que anteriormente a aplicação dos recursos apresentados a seguir, que o professor faça uma explanação geral das características gerais dos fungos, tais como características morfológicas, os principais grupos e sua importância, ecologia e reprodução. Ou, como alternativa, o professor poderá se valer da construção dos modelos a medida que os conteúdos forem abordados.

DURAÇÃO: 5 AULAS DE 50 MINUTOS

PÚBLICO ALVO: ALUNO DO ENSINO MÉDIO

### INTRODUÇÃO

Os fungos são um grupo de seres vivos peculiares, muitas vezes confundidos com plantas, mas que possuem características únicas que permitiram sua classificação dentro de um reino próprio. No ensino médio, estes organismos são vistos nos três anos, seja nos conteúdos de metabolismo energético ao se abordar a vida metabólica da fermentação alcoólica na primeira série, ou no estudo da diversidade dos seres vivos na segunda série ou na estrutura e composição dos ecossistemas na terceira série.

Porém, é na segunda série onde os alunos encontram mais dificuldades, pois os grupos que compõe o Reino Fungi são classificados com relação a caracteres reprodutivos, com nomes e sequências que podem causar confusão. Desse modo, o modelo e o jogo são metodologias que tornam o aprendizado mais fácil, atrativo e dinâmico.

### OBJETIVO GERAL

Compreender as estruturas relacionadas aos diferentes grupos do Reino Fungi.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Construir com massa de modelar as seguintes estruturas: leveduras; hifas cenocíticas, septadas dicarióticas e monocarióticas; micélio; esporângio; reprodução sexuada de zigomiceto; basídio; basidiocarpo; asco; ascocarpo e conidióforos;
- Conhecer as estruturas celulares relacionadas aos fungos;
- Diferenciar as diferentes estruturas reprodutoras dos grupos de fungos;
- Estimular o trabalho em grupo entre os alunos;

## MATERIAIS

- Massa de modelar de diferentes cores;
- Placas de Petri de 8 cm de diâmetro;
- Livros didáticos da segunda série do ensino médio;
- Régua;
- Tesoura;
- Estilete.

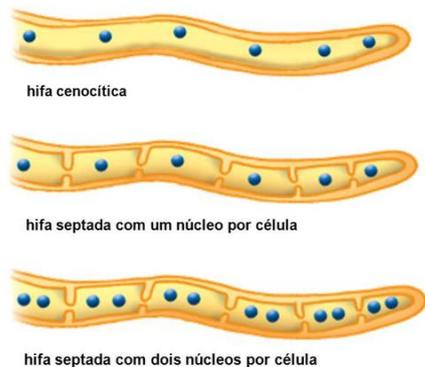
## AULA 1

### PROCEDIMENTO

Numa aula, logo após as explicações do professor a respeito da estrutura celular dos fungos, o professor divide a turma em grupos para que construam o modelo didático de hifas e leveduras.

Cada grupo deverá ter consigo duas placas de Petri e pelo menos 4 cores diferentes de massa de modelar. Numa primeira placa ficam as hifas e as leveduras. As hifas devem ser construídas em formato cilíndrico. Na hifa cenocítica devem ser colocados estruturas redondas representando os núcleos sem nenhuma separação, ilustrado dessa forma a massa citoplasmática única. Já nas duas hifas septadas, deverão ser colocados septos transversais separando os núcleos: nas monocarióticas apenas um núcleo por espaço e na dicariótica dois núcleos. As leveduras podem ser construídas reproduzindo as mesmas cores das hifas, tanto o citoplasma quanto o núcleo.

**Figura 7.1** Imagem de hifas e construção de modelos com massa de modelar feitas por alunos da segunda série.



Fonte: <http://melhordabio.blogspot.com/2016/12/tipos-de-hifa.html> / próprio autor.

A segunda placa de Petri deverá ser utilizada para a construção de um micélio vegetativo. Para isso, será necessário também uma massa de modelar de cor diferente das utilizadas anteriormente. Os alunos devem fazer cilindros finos e compridos com massa de modelar e depois coloca-los emaranhados dentro da placa.

**Figura 7.2** Imagem de um micélio vegetativo construído com massa de modelar numa placa de Petri por alunos da segunda série.



Fonte: próprio autor

## AULA 2, 3 e 4

Nesta aula, os alunos deverão construir as estruturas relacionadas a reprodução dos 3 principais grupos de fungos vistos no ensino médio. Para o grupo Zygomycota, o esporângio com esporos na reprodução assexuada e uma sequência

que represente o encontro de duas hifas de dois micélios de fungos distintos com a formação de um zigósporo protegendo o esporângio. Já para o grupo Basidiomycota, deverá ser construído dentro de uma placa de Petri um basidiocarpo e um basídio com os basidiósporos nas extremidades. O grupo Ascomycota contará com duas placas: uma com um conidióforo para representação da reprodução assexuada e outra com a produção de ascósporos num asco e um ascocarpo.

**Figura 7.3** Esporângio e reprodução sexuada de fungos zigomicetos construídos em massa de modelar por alunos da segunda série.



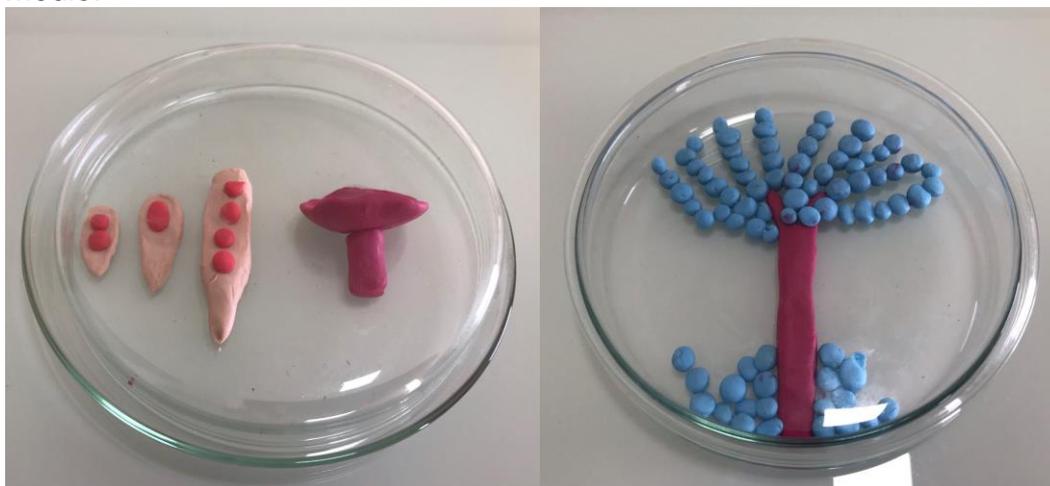
Fonte: próprio autor

**Figura 7.4** Basídio com basidiósporos e basidiocarpo de fungos basidiomicetos construídos por alunos da segunda série.



Fonte: próprio autor

Figura 7.5 Formação de ascósporos em asco; ascocarpo de fungos ascomicetos e conidióforo em massa de modelar construído por alunos de segunda série do ensino médio.



## 7.2 JOGO DIDÁTICO “BARALHO FÚNGICO”

O jogo didático “Baralho Fúngico” foi criado com o intuito de dinamizar e tornar mais atrativo o conteúdo de fungos. São associados aqui 4 conteúdos trabalhados em Micologia no ensino médio: filos dos fungos, informações relevantes, estruturas reprodutoras e imagem de exemplares. As cartas estão disponíveis no Apêndice B deste trabalho.

### INSTRUÇÕES

Para ser jogado, são necessárias 3 cópias de cada carta, totalizando 36 cartas. As 36 cartas corresponderam ao baralho. Os alunos deverão formar um grupo de 4 jogadores dispostos num círculo. O professor então embaralha as cartas e distribui 4 para cada aluno, as 24 cartas que sobrarão comporão o monte que ficará no centro do círculo, empilhadas com a face das imagens voltadas para baixo.

O objetivo do jogo é juntar as 4 cartas que correspondem a um mesmo grupo de fungo: nome do filo, informação relevante, estrutura reprodutora e imagem de um exemplar. O primeiro jogador a iniciar deverá pegar uma carta no monte e avaliar se aquela carta é de seu interesse: se for, poderá mantê-la e descartar uma que estava em sua mão, se não, deverá descartá-la. As cartas descartadas deverão permanecer ao lado do monte principal empilhadas com a face para cima, porém apenas a última descartada ficará com sua face visível para todos os jogadores. O

jogador seguinte poderá pegar a carta que o oponente descartou ou então uma nova do monte e proceder da mesma forma.

Esses movimentos se repetem em sentido horário até que um jogador consiga juntar as 4 cartas que correspondem a um mesmo filo e vencer o jogo.

### Filo Zygomycota



ZIGOMICETOS



O NOME DO GRUPO REFERE-SE À EXISTÊNCIA DE UM PROCESSO DE REPRODUÇÃO SEXUADA EM QUE OCORRE A FUSÃO DE HIFAS DE DOIS INDIVÍDUOS HAPLOIDES. ALGUNS SÃO USADOS COMERCIALMENTE PARA A PRODUÇÃO DE MOLHO DE SOJA (O SHOYU, TÍPICO DA COZINHA JAPONESA), DE H O R M Ô N I O S ANTICONCEPCIONAIS E DE M E D I C A M E N T O S ANTI-INFLAMATÓRIOS.

### Filo Basidiomycota



BASIDIOMICETOS

			<p>NESSE GRUPO ENCONTRAM-SE OS FUNGOS MAIS COMUMENTE CONHECIDOS, TAIS COMO COGUMELOS E ORELHAS-DE-PAU. O PROCESSO REPRODUTIVO ENVOLVE O DESENVOLVIMENTO DE HIFAS ESPECIALIZADAS, QUE SE ORGANIZAM FORMANDO CORPOS DE FRUTIFICAÇÃO, OS BASIDIOCARPOS.</p>
--	--	--	--

Filo Ascomycota

			<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">ASCOMICETOS</p>
			<p>NESSE GRUPO FORMA-SE UM CORPO DE FRUTIFICAÇÃO CHAMADO ASCOCARPO COM A PRODUÇÃO DE MILHARES DE ESPOROS CHAMADOS CONIDIÓSPOROS. REÚNEM O MAIOR NÚMERO DE ESPÉCIES DE FUNGOS. SÃO EXEMPLOS: AS LEVEDURAS <i>SACCHAROMYCES CEREVISIAE</i>, O <i>PENICILLIUM</i> SP. E AS TRUFAS (GÊNERO TUBER), APRECIADAS NA ALIMENTAÇÃO HUMANA.</p>

# APÊNDICE A

## QUESTIONÁRIO PRÉVIO E PÓS-TESTE

DADOS INSTITUCIONAIS
Série
Turma
INFORMAÇÕES PESSOAIS
Gênero: F ( ) M ( ) Outro ( )
Idade:
CONHECIMENTO SOBRE OS FUNGOS
1. Durante muito tempo, os fungos foram classificados no reino Plantae, juntamente com as plantas. Entretanto, uma característica evidente nos permite reconhecer os motivos de estes serem separados em reinos distintos. Que característica tão evidente pode ser essa? a) O fato dos fungos serem procariontes. b) O fato dos fungos possuírem clorofila b, diferente da clorofila a presente nas plantas. c) Os fungos não fazem fotossíntese. d) Os fungos se reproduzem por esporos, diferentemente das plantas que o fazem por sementes. e) Os fungos são autótrofos decompositores.
2. Os principais representantes dos fungos são os bolores, os cogumelos, as orelhas-de-pau e as leveduras. São características dos fungos: a) São organismos procarióticos, heterotróficos e possuem a parede celular composta basicamente de quitina. b) São organismos eucarióticos, autotróficos e possuem digestão intracelular. c) São organismos eucarióticos, heterotróficos e, em sua maioria, filamentosos, existindo algumas espécies unicelulares, as leveduras. d) São organismos eucarióticos, heterotróficos e possuem a parede celular composta basicamente de celulose.
3. Todas as alternativas apresentam atividades que alguns fungos podem realizar, EXCETO: a) Produzir álcool na indústria. b) Produzir antibióticos para controle de doenças. c) Produzir glicose para obtenção de energia. d) Promover decomposição de matéria orgânica.
4. Casacos de lã, sapatos de couro e cintos de algodão guardados por algum tempo em armários podem ficar mofados, pois fungos necessitam de: a) Algas simbióticas para digerir o couro, a lã e o algodão.

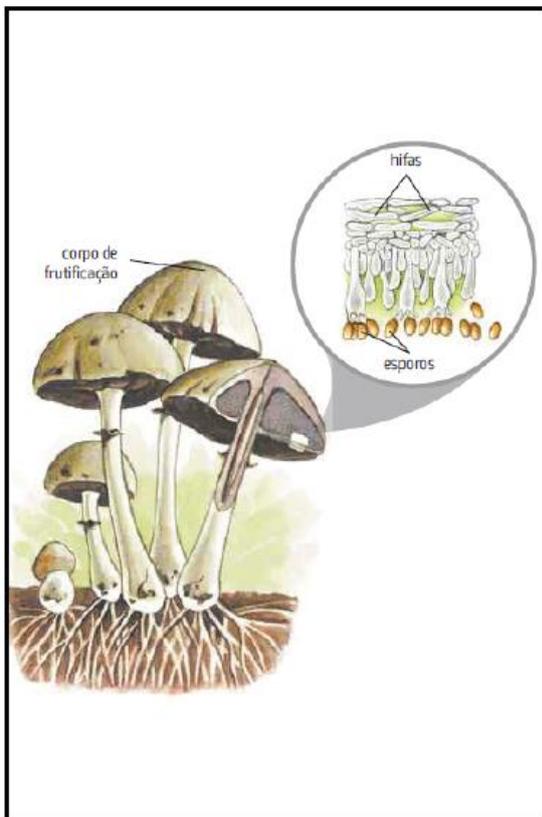
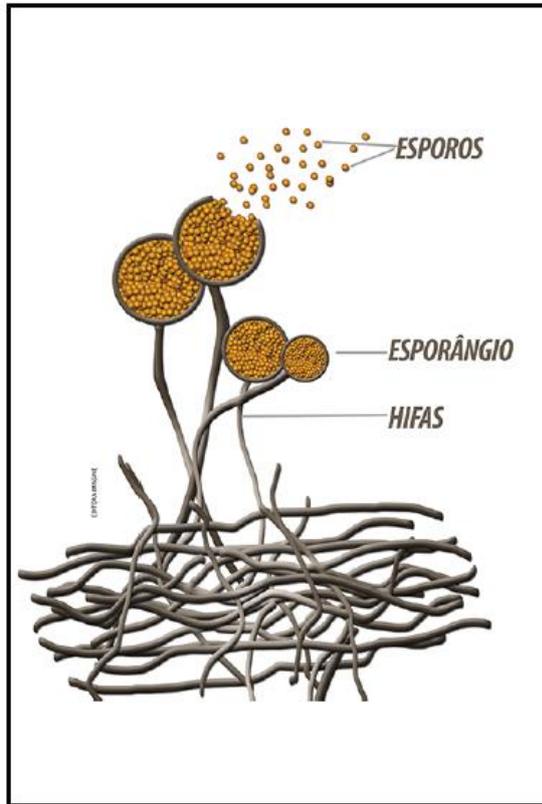
- b) Baixa luminosidade para realizar fotossíntese.
  - c) Baixa umidade para se reproduzirem.
  - d) Substrato orgânico para o desenvolvimento adequado.
5. Assinale a opção que apresenta uma característica AUSENTE no Reino Fungi:
- a) Reprodução assexuada
  - b) Célula procariótica
  - c) Nutrição heterotrófica
  - d) Relação mutualística
6. Todos os itens indicam alguma importância ligada à atividade de fungos, EXCETO:
- a) Podem causar doenças chamadas micoses.
  - b) Desempenham papel fermentativo.
  - c) Produção autotrófica de substâncias orgânicas para consumo de outros seres.
  - d) Alguns produzem antibióticos.
7. Assinale a alternativa INCORRETA a respeito dos fungos:
- a) Há fungos que vivem em associação harmoniosa com plantas.
  - b) Há fungos que vivem em associação desarmoniosa com plantas.
  - c) Há fungos autótrofos, ou seja, que realizam a fotossíntese.
  - d) No fungo há tanto reprodução sexuada como reprodução assexuada.
8. Assinale a alternativa CORRETA a respeito dos fungos.
- a) Os fungos constituem um grupo de organismos clorofilados, portanto são autotróficos obrigatórios.
  - b) Assemelham-se às plantas no fato de não possuírem uma parede celular bem definida.
  - c) São usualmente imóveis e se reproduzem por meio de esporos.
  - d) Possuem crescimento lento.
9. Todas as alternativas apresentam características sobre os fungos, EXCETO:
- a) Seres vivos importantes na decomposição da matéria.
  - b) Seres vivos com enorme capacidade de dispersão graças à presença de esporos.
  - c) Servem de matéria-prima para a extração de drogas como a penicilina.
  - d) Seres vivos que se reproduzem por geração espontânea.

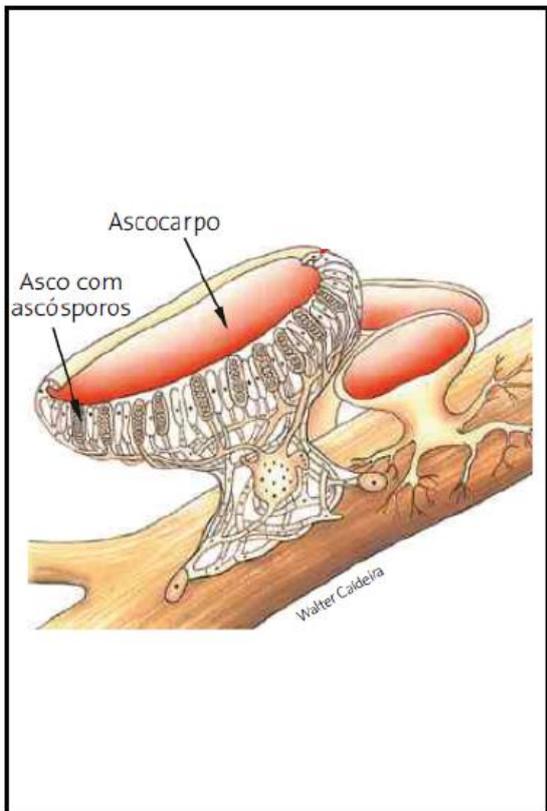
# APÊNDICE B

## CARTAS DO JOGO DIDÁTICO “BARALHO FÚNGICO”

---









ZIGOMICETOS



**BASIDIOMICETOS**



**ASCOMICETOS**



O NOME DO GRUPO REFERE-SE À EXISTÊNCIA DE UM PROCESSO DE REPRODUÇÃO SEXUADA EM QUE OCORRE A FUSÃO DE HIFAS DE DOIS INDIVÍDUOS HAPLOIDES. ALGUNS SÃO USADOS COMERCIALMENTE PARA A PRODUÇÃO DE MOLHO DE SOJA (O SHOYU, TÍPICO DA COZINHA JAPONESA), DE H O R M Ô N I O S ANTICONCEPCIONAIS E DE M E D I C A M E N T O S ANTI-INFLAMATÓRIOS.



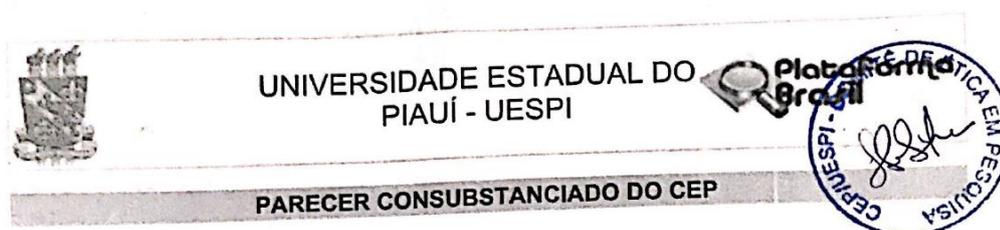
NESSE GRUPO ENCONTRAM-SE OS FUNGOS MAIS COMUMENTE CONHECIDOS, TAIS COMO COGUMELoS E ORELHAS-DE-PAU. O PROCESSO REPRODUTIVO ENVOLVE O DESENVOLVIMENTO DE HIFAS ESPECIALIZADAS, QUE SE ORGANIZAM FORMANDO CORPOS DE FRUTIFICAÇÃO, OS BASIDIOCARPOS.



NESSE GRUPO FORMA-SE UM CORPO DE FRUTIFICAÇÃO CHAMADO ASCOCARPO COM A PRODUÇÃO DE MILHARES DE ESPOROS CHAMADOS CONIDIÓSPOROS. REÚNEM O MAIOR NÚMERO DE ESPÉCIES DE FUNGOS. SÃO EXEMPLOS: AS LEVEDURAS *SACCHAROMYCES CEREVISIAE*, O *PENICILLIUM* SP. E AS TRUFAS (GÊNERO TUBER), APRECIADAS NA ALIMENTAÇÃO HUMANA.

# ANEXO A

## PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA (CEP)



### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** UTILIZAÇÃO DE ESTRATÉGIAS INOVADORAS E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DA MICOLOGIA NO ENSINO MÉDIO

**Pesquisador:** MARCIA PERCILIA MOURA PARENTE

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 12939619.5.0000.5209

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.469.778

#### Apresentação do Projeto:

O PROJETO SERÁ REALIZADO NUMA ESCOLA DE ENSINO MÉDIO, NO MUNICÍPIO DE BARRA DO CORDA, ESTADO DO MARANHÃO, COM ALUNOS DE 3 TURMAS DE 2ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO, CADA UMA DELAS COM 30 ALUNOS APROXIMADAMENTE. NO PRIMEIRO MOMENTO SERÃO APLICADOS QUESTIONÁRIOS DIAGNÓSTICO COM OS ESTUDANTES PARA AVALIAR SEUS CONHECIMENTOS EM MICOLOGIA, ADQUIRIDOS ANTERIORMENTE. EM SEGUIDA, AS TURMAS SERÃO DIVIDIDAS EM DOIS GRUPOS: UM GRUPO TESTE QUE JÁ PRESENCIOU O CONTEÚDO COM UMA ABORDAGEM TRADICIONAL; ENQUANTO O SEGUNDO GRUPO TERÁ AULAS COM A APLICAÇÃO DE JOGOS DIDÁTICOS, ATIVIDADES PRÁTICAS E OUTRAS ESTRATÉGIAS INOVADORAS DE ENSINO NA MICOLOGIA. OS ALUNOS ORGANIZADOS NESSE SEGUNDO GRUPO RECEBERÃO, PREVIAMENTE, ORIENTAÇÕES TÉCNICAS NECESSÁRIAS PARA O DESENVOLVIMENTOS DAS ATIVIDADES PROPOSTAS. APÓS FINALIZAÇÃO DESSE MOMENTO, TODOS OS ESTUDANTES SERÃO AVALIADOS UTILIZANDO UM QUESTIONÁRIO FINAL. A PESQUISA SERÁ DO TIPO QUALI-QUANTITATIVA QUE CONTA COM UMA AVALIAÇÃO PRÉ E PÓS TESTE PARA O LEVANTAMENTO

**Objetivo da Pesquisa:**

DESENVOLVER NOVAS ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS PARA SEREM APLICADAS NA MINISTRAÇÃO DAS AULAS DE MICOLOGIA NO ENSINO MÉDIO.

Endereço: Rua Olavo Bilac, 2335  
Bairro: Centro/Sul CEP: 64.001-280  
UF: PI Município: TERESINA  
Telefone: (86)3221-6658 Fax: (86)3221-4749 E-mail: comitedeeticauespi@hotmail.com

Página 01 de 03



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO  
PIAÚI - UESPI



Continuação do Parecer: 3.469.778

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:****Riscos:**

COM RELAÇÃO AOS RISCOS, ESTA PESQUISA UTILIZARÁ RECURSOS DIDÁTICOS COMO JOGOS DE TABULEIRO E DE CARTAS EM SALA DE AULA, E PORTANTO APRESENTARÁ RISCOS MÍNIMOS. OS POSSÍVEIS RISCOS PARA ESTE TRABALHO SÃO: CONSTRANGIMENTO PARA AQUELES QUE ESTARÃO PARTICIPANDO DA PESQUISA E PERDA DOS DADOS DOS PARTICIPANTES. PARA QUE ISSO NÃO ACONTEÇA, O PARTICIPANTE TERÁ O DIREITO DE RECUSAR-SE A PARTICIPAR DA PESQUISA A QUALQUER MOMENTO E TAMBÉM OS PARTICIPANTES NÃO SERÃO IDENTIFICADOS.

**Benefícios:**

OS BENEFÍCIOS DO PROJETO SÃO DO PONTO DE VISTA EDUCACIONAL: OS ALUNOS ENVOLVIDOS NO PROJETO TERÃO UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA, UMA VEZ QUE EXPERIMENTARÃO METODOLOGIA DIFERENCIADA NO ESTUDO DA MICOLOGIA. PODERÃO ASSOCIAR SITUAÇÕES DIÁRIAS COM O QUE FOI APRENDIDO E ASSIM ATUAREM NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Pesquisa importante para novas estratégias de ensino.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

As pendências do parecer anterior foram solucionadas:

- No TALE: Faltavam as paginações. Ex: 1/3, 2/3 e 3/3;
- Em todos os Termos: apresentavam o endosso.
- Atualizou o cronograma.
- A forma de assistência aos riscos apresentados foram apresentadas.

**Recomendações:**

APROPRIAR-SE da Resolução CNS/MS N°466/12 (que revogou a Res. N°196/96) e seus complementares que regulamenta as Diretrizes Éticas para Pesquisas que Envolvam Seres Humanos.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

De acordo com a análise, conforme a Resolução CNS/MS N°466/12 e seus complementares, o presente projeto de pesquisa apresenta o parecer APROVADO por apresentar todas as solicitações indicadas na versão anterior.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

APRESENTAR/ENVIAR O RELATÓRIO FINAL APÓS O TÉRMINO DA PESQUISA.

Endereço: Rua Olavo Bilac, 2335  
 Bairro: Centro/Sul CEP: 64.001-280  
 UF: PI Município: TERESINA  
 Telefone: (86)3221-6658 Fax: (86)3221-4749 E-mail: comitedeeticauespi@hotmail.com

Página 02 de 03



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO  
PIAÚI - UESPI**




Continuação do Parecer: 3.493.778

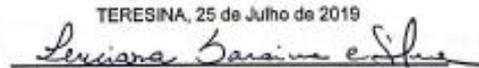
**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_1127134.pdf	16/07/2019 10:34:08		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investidor	TCM_Plataforma.pdf	16/07/2019 10:33:37	MARCIA PERCILIA MOURA PARENTE	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLÉ_MAIOR.pdf	16/07/2019 10:32:51	MARCIA PERCILIA MOURA PARENTE	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLÉ.pdf	16/07/2019 10:32:39	MARCIA PERCILIA MOURA PARENTE	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE.pdf	16/07/2019 10:32:16	MARCIA PERCILIA MOURA PARENTE	Aceito
Outros	INSTRUMENTO_COLETA.pdf	03/06/2019 09:41:43	MARCIA PERCILIA MOURA PARENTE	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DECLARACAO_COMPROMISSO.pdf	24/04/2019 08:52:03	MARCIA PERCILIA MOURA PARENTE	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	DECLARACAO_INFRAESTRUTURA.pdf	24/04/2019 08:51:45	MARCIA PERCILIA MOURA PARENTE	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_ROSTO.pdf	24/04/2019 08:50:53	MARCIA PERCILIA MOURA PARENTE	Aceito

Situação do Parecer:  
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:  
Não

TERESINA, 25 de Julho de 2019



Assinado por:  
LUCIANA SARAIVA E SILVA  
(Coordenador(a))  
Prof.ª. Dra. Luciana Saraiva e Silva  
Coordenadora do CEP / UESPI  
Matrícula: 179554-6

Endereço: Rua Olavo Bilac, 2335  
Bairro: Centro/Sul CEP: 64.001-280  
UF: PI Município: TERESINA  
Telefone: (86)3221-6658 Fax: (86)3221-4749 E-mail: comitedeeticauespi@hotmail.com

Página 03 de 03