



Universidade  
Estadual de Goiás

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

**BRENDA LETÍCIA SENA**

METODOLOGIAS DIVERSIFICADAS COMO  
ESTRATÉGIAS PARA O ENSINO DE MICOLOGIA NA  
EDUCAÇÃO BÁSICA

**ANÁPOLIS**

**Agosto/2019**

**METODOLOGIAS DIVERSIFICADAS COMO  
ESTRATÉGIAS PARA O ENSINO DE MICOLOGIA NA  
EDUCAÇÃO BÁSICA**

**BRENDA LETÍCIA SENA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* – Nível Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, da Universidade Estadual de Goiás, para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.  
Orientadora: Dra. Solange Xavier dos Santos

**ANÁPOLIS**

**2019**

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

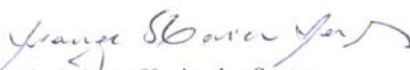
SSE474 Sena , Brenda Letícia  
m METODOLOGIAS DIVERSIFICADAS COMO ESTRATÉGIAS PARA O  
ENSINO DE MICOLOGIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA / Brenda Letícia Sena ;  
orientador Solange Xavier-Santos. -- Anápolis, 2019.  
109 p.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em  
Ensino de Ciências) -- Câmpus Central - Sede: Anápolis - CET, Universidade  
Estadual de Goiás, 2019.

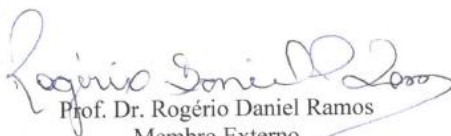
1. Aprendizagem Significativa . 2. Experimentação. 3. Fungos. 4. Ludicidade.  
I. Xavier-Santos, Solange, orient. II. Título.

METODOLOGIAS DIVERSIFICADAS COMO ALTERNATIVAS PARA O ENSINO  
DE MICOLOGIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

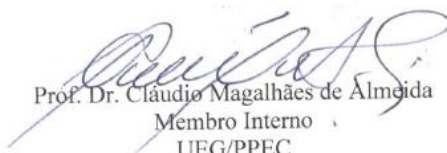
Dissertação defendida no Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* – Mestrado  
Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás,  
para a obtenção do título de Mestre(a) em Ensino de Ciências, aprovada em 28 de  
agosto de 2019 pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:



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



Prof. Dr. Rogério Daniel Ramos  
Membro Externo  
UEG



Prof. Dr. Cláudio Magalhães de Almeida  
Membro Interno  
UEG/PPEC

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e a Nossa Senhora, que me permitiram alcançar mais esse sonho sempre me dando forças para continuar esta jornada de muito aprendizado.

Agradeço a minha amada mamãe Lúcia, minha madrinha Heloisa, minha tia Maria de Lourdes e minha vovó Olimpia, por todo amor, carinho e dedicação. Obrigada por me amarem incondicionalmente e por todo apoio e incentivo pelo meu sucesso profissional.

Agradeço ao meu esposo Julio Cesar, pelo companheirismo, incentivo, paciência e pela confiança na minha capacidade.

Agradeço a minha pequena Júlia que chegou bem na etapa final do mestrado como o maior presente que poderia ganhar, obrigada minha pequena que mesmo sem saber foi minha maior força e motivação.

Agradeço ao meu cachorrinho Luck que permaneceu fielmente ao meu lado durante as manhãs, tardes e madrugadas que redigia a dissertação.

Em especial, agradeço a paciência e dedicação da minha orientadora Solange Xavier dos Santos, por contribuir com todas as oportunidades de crescimento que me foram dadas e construídas ao longo desta jornada acadêmica de seis anos, sempre levarei você como exemplo de mulher e profissional.

Agradeço a todos os docentes do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás pelos conhecimentos repassados, pela paciência e carinho. Agradeço também a secretária Bianne Cesário, pela dedicação e presteza com que sempre nos atendeu.

Aos colegas e amigos pelas trocas de experiências e colaboração mútua. Em especial à Nayara Borges, Rosemeire Terezinha, Lilia Aparecida e Sílvia Matias. Agradeço também aos meus queridos amigos do FungiLab, em especial a Izabel Moreira e Antônio Sérgio pela parceria e apoio.

Ao Dr. Rogério Daniel Ramos, integrante da banca de qualificação e defesa pelas valiosas contribuições.

Aos professores Cláudio Magalhães de Almeida e Pedro Oliveira Paulo que contribuiu de forma valiosa para o presente trabalho.

Aos meus super alunos que tornam minhas manhãs e tardes mais divertidas me motivam a ser uma profissional de excelência.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás, pelo apoio financeiro.

À Universidade Estadual de Goiás pela oportunidade de crescimento profissional e intelectual a partir da graduação em Ciências Biológicas e do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências.

Agradeço ao Colégio Estadual Mauá Cavalcante Sávio, ao Colégio Estadual Virgílio Santillo e Colégio Estadual José Ludovico de Almeida e suas respectivas equipes gestoras pela abertura e por apoiarem o projeto de pesquisa.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	16
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	
2.1 O ensino de Micologia na Educação Básica.....	18
2.2 Recursos e estratégias didáticas na Educação Básica .....	19
2.2.1 Ensino por investigação.....	21
2.2.2 Experimentação.....	22
2.2.3 Ludicidade.....	23
2.2.4 Ambientes não formais de aprendizagem.....	24
2.3 A Teoria da Aprendizagem Significativa .....	25
<b>3. OBJETIVOS</b>	
3.1 Objetivo geral.....	27
3.2 Objetivos específicos.....	27
<b>4. METODOLOGIA</b>	
4.1 A proposta da pesquisa e o universo amostral.....	27
4.2 Levantamento do conhecimento prévio dos estudantes sobre os fungos.....	29
4.2.1 Através da ludicidade: o Jogo Encontre os fungos e a Dinâmica dos fungos.....	29
4.2.2 Através de desenhos: Micoimagens .....	31
4.3 Estratégias didáticas para o ensino aprendizagem sobre fungos .....	32
4.3.1 Cine fungi: o vídeo como recurso didático .....	32
4.3.2 Mostra micológica: montando uma exposição .....	33
4.3.3 Experimentoteca fúngica: o ensino por investigação e experimentação.....	34
4.3.4 Falando nisso: aula teórica expositiva e dialogada .....	37
4.3.5 No FungiLab: visita monitorada a um ambiente não formal de aprendizagem.....	38
4.3.6 Mãos na massa: aprendizagem contextualizada no cotidiano.....	39
4.3.7 Fazendo história: confecção de histórias em quadrinhos.....	41
4.3.8 Papo Fungi: roda de conversa.....	41
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	
5.1 Levantamento do conhecimento prévio dos estudantes sobre os fungos.....	42
5.1.1 Através da ludicidade: o Jogo Encontre os fungos e a Dinâmica dos fungos.....	42
5.1.2 Através de desenhos: Micoimagens .....	46
5.2 Estratégias didáticas para o ensino aprendizagem sobre fungos .....	51
5.2.1 Cine fungi: o vídeo como recurso didático .....	52
5.2.2 Mostra micológica: montando uma exposição .....	53
5.2.3 Experimentoteca fúngica: o ensino por investigação e experimentação.....	54
5.2.4 Falando nisso: aula teórica expositiva e dialogada.....	69
5.2.5 No FungiLab: visita monitorada a um ambiente não formal de aprendizagem.....	72
5.2.6 Mãos na massa: aprendizagem contextualizada no cotidiano.....	75
5.2.7 Fazendo história: confecção de histórias em quadrinhos.....	79
5.2.8 Papo Fungi: roda de conversa.....	81
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	84

<b>7. PRODUTO EDUCACIONAL</b> .....	87
<b>8. REFERÊNCIAS</b> .....	88
<b>9. APÊNDICES</b>	
Apêndice A: Termo de Consentimento/Assentimento Livre Esclarecido.....	93
Apêndice B: Cartas do jogo Encontre os Fungos.....	94
Apêndice C: Questões e respostas da atividade Dinâmica dos fungos .....	95
Apêndice D: Informações dos documentários utilizados no Cine Fungi.....	97
Apêndice E: Roteiros da Experimentoteca fúngica.....	98
Apêndice F: Preparação de meios de cultura para fungos.....	106
Apêndice G: Síntese do conteúdo dos desenhos produzidos pelos alunos do 8º ano sobre fungos.....	108
<b>10. ANEXO 1</b> .....	110



## **METODOLOGIAS DIVERSIFICADAS COMO ESTRÁTEGIAS PARA O ENSINO DE MICOLOGIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Grande parte dos conteúdos abordados no âmbito das disciplinas de Ciências e Biologia não é compreendida pelos alunos. Dentre esses conteúdos, o tema “fungos” chama atenção pela abordagem quase sempre realizada por meio do repasse de concepções teóricas dos livros didáticos e memorização. O presente trabalho teve como objetivo o desenvolvimento e aplicação de diferentes metodologias, focadas na contextualização, experimentação, ludicidade e na aprendizagem ativa e investigativa, envolvendo os fungos. O público alvo foi alunos de duas unidades escolares da rede estadual de ensino do estado de Goiás, abarcando turmas de 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental. A pesquisa apresenta abordagem qualiquantitativa e a coleta de dados foi realizada através de desenhos, observações da participação, envolvimento e descrição fiel das falas dos alunos. A primeira etapa da pesquisa consistiu em diagnosticar o conhecimento prévio dos alunos sobre o conteúdo de fungos, utilizando duas metodologias distintas. A segunda etapa consistiu na elaboração e aplicação de diferentes metodologias para abordagem do conteúdo de fungos. Por fim, a terceira etapa objetivou avaliar a efetividade das atividades realizadas. No levantamento do conhecimento prévio, realizado por meio da aplicação de um jogo e de uma dinâmica, foram constatadas concepções distorcidas e equivocadas sobre os fungos. As metodologias propostas para o ensino sobre o tema incluíram o uso do vídeo, a realização de uma exposição, práticas investigativas e experimentais, aula teórica expositiva e dialogada, visita monitorada a um ambiente não formal de aprendizagem e aprendizagem contextualizada no cotidiano. Durante essas atividades, verificamos que, de maneira geral, os alunos mostraram-se bastante participativos, questionadores e interessados em conhecer mais sobre os fungos. Tais propostas oportunizaram aos alunos explorar a amplitude do tema, promovendo a observação de diferentes situações envolvendo esses seres vivos, o questionamento e o levantamento de hipóteses, a investigação, a socialização do conhecimento e a relação com o seu cotidiano. Através da confecção de histórias em quadrinhos e de uma roda de conversa, foi constatado que o trabalho desenvolvido ofereceu alternativas efetivas para o ensino sobre os fungos, facilitando a compreensão do conteúdo, o que é substancial no processo de desenvolvimento e edificação do conhecimento dos educandos, de modo a estimular a aprendizagem significativa. Com isso, pode-se concretizar a ideia de que tais estratégias propiciam aos docentes e discentes a efetivação de uma prática pedagógica atrativa e dinamizada com grandes possibilidades de sucesso.

**Palavras-chave:** Aprendizagem Significativa. Experimentação. Fungos. Ludicidade.

## ABSTRACT

Much of the contents addressed in the scope of the subjects of Science and Biology is not understood by the students, among them the fungi theme draws attention because its approach is marked by the mere transfer of theoretical concepts present in textbooks and their exposition consists in memorization, without appreciation. of contextualization. In this context, the present work aimed at the development and application of different methodologies, focused on contextualization, experimentation, playfulness, and active and investigative learning, involving fungi. The target audience was students from two school units of the state school system of the state of Goiás, covering classes from 6th to 9th grade of elementary school. The research presents a qualitative and quantitative approach and data collection was performed through drawings, observations of participation, involvement and faithful description of the students' statements. The first step of the research was to evaluate the efficiency of three distinct methodologies to diagnose students' prior knowledge of fungal content. The second stage was characterized by the elaboration and application of different methodologies for approaching the fungal content: Cine Fungi, Mycological Exhibition, Fungal Experiment Library, lecture and dialogues, monitored visit to FungiLab and Hands on Pasta activity. The third stage of the research aimed to evaluate the effectiveness of the activities performed and collect students' opinion about the proposal developed through the making of comic books and Papo Fungi. In the survey of the previous knowledge of the students it was found that some had relevant concepts while others had distorted and misconceptions about the fungi. Referring to the second we found in general that the students were very interested and had a good participation in the activities. At Cine Fungi the students were questioning and showed interest in studying more about the fungi. The Mycological Exhibition allowed students to know the breadth of the Fungi Kingdom through the manipulation of didactic models and the topics covered. The Fungal Experiment Library provided students with observation, hypothesis raising, research and the socialization of knowledge. In the fourth activity, although it was a lecture, the analysis of the speeches and the students' participation showed that the activity had a very positive balance. Regarding the monitored visit to FungiLab, we noticed that it was marked by the willingness and enthusiasm of the students, as they were participating in a different class from routine classes within the school. In the activity Hands on Dough we showed that the students understood more effectively the process of fermentation from a daily situation, as in the preparation of bread. We conclude that the developed work offered alternatives for the teaching of fungi, through the use of diversified strategies, which facilitated the comprehension of the content. Thus they can be substantial in the process of developing and building knowledge of learners, in order to stimulate meaningful learning, materializing the idea that this new educational trend enables teachers and students to realize an attractive and dynamic pedagogical practice with great chances of success.

Keywords: Meaningful Learning. Experimentation. Fungus. Playfulness.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1:** Desenhos produzidos pelos alunos do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual de Anápolis, Goiás no levantamento dos seus conhecimentos prévios sobre os fungos, motivado pela questão: “Quem são os fungos?.....47
- Figura 2:** Desenhos produzidos por alunos do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual de Anápolis, Goiás, no levantamento do conhecimento prévio sobre os fungos, motivado pela questão: “Quem são os fungos?”.....48
- Figura 3:** Desenhos produzidos por alunos do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual de Anápolis, Goiás, no levantamento do conhecimento prévio sobre os fungos, motivado pela questão: “Onde estão os fungos?”.....49
- Figura 4:** Desenhos produzidos pelos alunos do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual de Anápolis, Goiás, no levantamento do conhecimento prévio sobre os fungos, nos quais são destacados fungos em partes do corpo como unhas, pés, mãos, dedos e pele.....50
- Figura 5:** Momentos da “Mostra Micológica”, envolvendo alunos do Ensino Fundamental de uma escola da rede estadual de ensino do município de Anápolis/GO. **A.** Abordagem da importância medicinal, farmacológica e econômica dos fungos. **B.** Disponibilização de modelos didáticos e montagem de lâminas de leveduras para exemplificar os fungos macro e microscópicos. **C.** Seção de fungos comestíveis e disponibilização de espécimes naturais.....52
- Figura 6:** Instalação do experimento sobre decomposição, utilizando alimentos comuns no cotidiano, realizado por estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede estadual de ensino do município de Anápolis/GO. **A.** Instruções para montagem do experimento. **B.** Montagem do experimento, cada recipiente recebendo um tratamento específico. **C.** Finalização da montagem do experimento.....61

**Figura 7:** Momentos do experimento sobre fermentação realizado por estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede estadual de ensino do município de Anápolis/GO. **A.** Medição dos reagentes para montagem do experimento. **B.** preparação dos diferentes tratamentos em cada recipiente. **C.** Acompanhamento e análise do experimento.....65

**Figura 8:** Atividades desenvolvidas na visita ao “FungiLab”, um espaço de popularização da ciência micológica na Universidade Estadual de Goiás. **A.** Explanação sobre a importância dos fungos. **B.** Exploração dos modelos didáticos. **C.** Montagem e visualização de lâminas de fungos microscópicos. **D.** Atividades lúdicas.....72

**Figura 9:** Atividades desenvolvidas na visita ao “FungiLab”, um espaço de popularização da ciência micológica na Universidade Estadual de Goiás com alunos do 8º ano. **A.** Preservação de amostras de fungos para composição de uma coleção micológica. **B.** visualização de estruturas fúngicas ao microscópio.....73

**Figura 10:** Diferentes momentos da atividade “mãos na massa”, desenvolvida com estudantes do 8º ano como estratégia didática para o ensino aprendizagem sobre fungos. **A.** Adicionando os ingredientes. **B.** Preparo da massa. **C.** Monitoramento do crescimento da massa. **D.** Pães produzidos ao final da atividade.....75

**Figura 11:** História em quadrinho sobre os fungos produzida por um grupo de alunos do 8º ano, ressaltando o aprendizado obtido ao final das atividades aplicadas.....79

**Figura 12:** Histórias em quadrinho sobre os fungos produzidas por alunos do 8º ano, do Ensino Fundamental ressaltando o aprendizado obtido ao final das atividades aplicadas.....79

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Desempenho das turmas amostradas no reconhecimento dos fungos por meio do jogo “Encontre os fungos”.....	41
<b>Tabela 2:</b> Desempenho das turmas amostradas quanto aos conhecimentos prévios sobre fungos avaliados por meio da “Dinâmica dos fungos”.....	42
<b>Tabela 3:</b> Análise dos resultados obtidos na “Dinâmica dos fungos” organizados de acordo com o número de acertos obtidos pelas turmas por questionamento.....	44
<b>Tabela 4:</b> Classificação quanto ao número de elementos presentes nos desenhos produzidos pelos estudantes da 8º ano EF retratando sua concepção sobre “Quem são os fungos?” (n=44 desenhos) e “Onde estão os fungos?” (n=44 desenhos).....	46
<b>Tabela 5:</b> Análise dos elementos presentes nos desenhos produzidos pelos estudantes do 8º ano do ensino fundamental retratando sua concepção sobre “Quem são os fungos?” (n=68 elementos presentes nos desenhos).....	46
<b>Tabela 6:</b> Síntese dos desenhos produzidos pelos estudantes do 8º ano retratando sua concepção sobre “Onde estão os fungos?” (n=70 elementos presentes nos desenhos)..	49
<b>Tabela 7:</b> Número de colônias de microrganismos obtidas ao longo do tempo de monitoramento do experimento de isolamento de fungos anemófilos, realizado pelos estudantes do 9º ano na atividade Experimentoteca fúngica.....	55
<b>Tabela 8:</b> Dados obtidos no sétimo dia de observação do experimento de isolamento de fungos anemófilos realizado pelos estudantes do 9º ano na atividade Experimentoteca fúngica.....	56
<b>Tabela 9:</b> Dados obtidos no experimento para detecção de fungos presentes em objetos e partes do corpo, realizado pelos estudantes do 9º ano na atividade Experimentoteca fúngica.....	59

**Tabela 10:** Condições do experimento sobre decomposição realizado por estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental de uma instituição da rede estadual de ensino do município de Anápolis/GO, tendo como substrato uma fatia de pão mantida sob diferentes condições ambientais. Os resultados foram obtidos no 7º. dia de observação.....62

**Tabela 11:** Condições do experimento sobre decomposição realizado por estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental de uma instituição da rede estadual de ensino do município de Anápolis/GO, tendo diferentes substratos mantidos sob as mesmas condições ambientais (copo de vidro vedado com filme plástico à temperatura ambiente. Os resultados foram obtidos no 7º. dia de observação.....63

**Tabela 12:** Resultado do experimento sobre fermentação realizado pelos estudantes do 6º ano na atividade Experimentoteca fúngica.....66

**Tabela 13:** Resultado obtido com as massas produzidas pelos estudantes do 8º ano na atividade “Mãos na massa”.....77

## **METODOLOGIAS DIVERSIFICADAS COMO ESTRATÉGIAS PARA O ENSINO DE MICOLOGIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

### **1. INTRODUÇÃO**

São inúmeras as dificuldades enfrentadas pelo professor no âmbito escolar, entre elas, a superlotação das salas de aula, a falta de estrutura física, ausência de apoio pedagógico e disciplinar, mas a principal dificuldade está no emprego de metodologias que favoreçam a aprendizagem dos alunos, possibilitando a melhor compreensão dos conteúdos de forma mais eficaz e significativa (MOREIRA, 2006).

Grande parte dos conteúdos abordados no âmbito das disciplinas de Ciências e Biologia não é compreendida pelos alunos. E isso está diretamente relacionado com a falta de estrutura material para a realização das aulas, sobretudo para aulas práticas e interativas e pela forma impositiva do professor em “repassar” os conteúdos, tratando os assuntos de forma exclusivamente teórica e distante da realidade, contribuindo também para o desinteresse do aluno (MARQUES; MORAES; CARVALHO, 2015).

Dentre os conteúdos abarcados nas disciplinas de Ciências e Biologia, o tema fungos chama atenção pela abordagem marcada pelo mero repasse de concepções teóricas presentes nos livros didáticos, muitas vezes limitadas a questões de saúde (doença) e sua participação na fabricação do pão e bebidas fermentadas. Muitas vezes essa exposição consiste em propostas tradicionais de memorização, sem valorizar a contextualização (MORAES, 2016; SILVA et al, 2009).

Para Santos (2003), a falta de material adequado para o estudo dos fungos, aliada às dificuldades dos professores em ministrar tal conteúdo no âmbito escolar, dificultam a compreensão dos alunos sobre essa temática, deixando de reconhecer a importância dos fungos para o funcionamento e manutenção do equilíbrio de ecossistemas, sua relação com outros seres vivos, a amplitude do seu potencial biotecnológico e de aplicação econômica, bem como a intrínseca relação com a sociedade moderna.

Por outro lado, o uso de metodologias diversificadas constitui uma alternativa para facilitar a construção do conhecimento dentro do contexto escolar, elas proporcionam uma gama maior de oportunidades e caminhos para assimilação do conteúdo, pois além de usar uma linguagem mais acessível, deixa o assunto mais atraente aproximando-o da realidade dos alunos de modo a transformar os conteúdos em vivências. Através do uso de diferentes metodologias e recursos didáticos o professor

pode abordar os conteúdos complexos de forma mais acessível aos alunos, valorizando a promoção do aprendizado (MORAES, 2016).

O desenvolvimento de metodologias diversificadas vem ao encontro do aluno, como ser único e singular, por recorrer a diferentes estratégias de aprendizagem, que motivem e instiguem a busca pelo conhecimento. Ao mesmo tempo em que facilita a aprendizagem dos alunos, a diversificação metodológica amplia o arsenal didático-pedagógico do professor, que passa a contar com ferramentas mais atrativas para abordagem dos conteúdos, contribuindo para a melhoria do aprendizado (FIGUEROA et al. 2003).

Segundo Fisher (2004), quando se deseja um ensino de Ciências baseado na tendência crítico-social, é preciso considerar métodos que favorecem o interesse dos alunos, para que estes possam reconhecer a importância dos conteúdos abordados em sala de aula para compreender a realidade que os cerca.

Nessa perspectiva, não se deve dar tanta ênfase ao repasse dos conteúdos, mas sim à contextualização. Para muitos, ensinar é meramente transmitir conhecimento. No entanto, quando se pensa em como se aprende, é que se consegue verdadeiramente a contextualização pretendida. Sendo assim, o aluno deixaria de ser mero repetidor de conceitos, passando a ser sujeito ativo de sua aprendizagem (GOMES; OLIVEIRA, 2006).

A LDB (BRASIL, 1996) ressalta que é necessário vincular ao processo de ensino-aprendizagem, não só a abordagem de conteúdos curriculares, mas levar para a sala de aula práticas próprias da ciência, por meio de atividades investigativas, experimentais e lúdicas que valorizem a discussão professor-aluno e a construção do método científico.

Visando contribuir para mitigar a problemática do ensino de Ciências e Biologia na Educação Básica, especificamente sobre o conteúdo de fungos, o presente trabalho se caracterizou pelo desenvolvimento de estratégias didáticas diversificadas, incluindo atividades lúdicas, investigativas e contextualizadas a fim de permitir maior proximidade dos estudantes com o universo dos fungos.



## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 O ensino de Micologia na Educação Básica**

O ensino de Micologia é de fundamental importância, uma vez que os fungos permeiam toda a nossa realidade. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN'S) prevêm que os alunos devem ser capazes de reconhecer os diferentes papéis dos microrganismos e fungos em relação ao homem e ao ambiente, para que compreendam que esses seres vivos atuam em uma gama de processos ecológicos, como a decomposição, fertilização do solo, ciclagem de nutrientes, atuando também na produção industrial, e que alguns deles são causadores de doenças (BRASIL, 1988).

No entanto, segundo Silva et al. (2009), a forma como o tema reino Fungi vem sendo abordado nas aulas de Ciências e Biologia, assume uma abordagem exclusivamente expositiva, com supervalorização dos conteúdos conceituais e descritivos, focando na classificação, morfologia e reprodução.

Soares (2014) verificou que a temática dos “fungos” entre os estudantes da Educação Básica e da sociedade de forma geral é marcada por concepções equivocadas, incompletas e até mesmo antropocêntricas. Nessa perspectiva, identificam-se problemas referentes à contextualização deste tema no âmbito escolar uma vez que os alunos associam os fungos apenas às doenças por eles causadas, esquecendo-se dos benefícios que esses organismos desempenham.

Para Moraes (2016), a dificuldade do docente em trabalhar os conteúdos de maneira clara e correlacionados com a realidade contribui para o desinteresse dos estudantes durante as aulas na Educação Básica. Isso reflete a necessidade de se utilizar meios atraentes para abordagem do conhecimento, facilitando que os conteúdos estudados em sala de aula sejam associados às vivências cotidianas dos alunos. A autora ainda destaca que na vivência da Educação Básica foi possível notar que o estudo dos fungos é limitado à fixação de conceitos, sem estimular dúvidas e inquietações nos estudantes que surgem a partir das situações cotidianas.

Como decorrência das interpretações equivocadas relacionadas ao reino Fungi ao longo do tempo, somada à visão antropocêntrica de mundo que o homem costuma atribuir aos fenômenos naturais, a abordagem desse tema na Educação Básica costuma estar limitada às questões de saúde (doença), à aplicação econômica e à biotecnologia (SILVA et al, 2009).

Esses fatores estão diretamente associados com o modo superficial e meramente teórico com que os fungos são abordados dentro da escola, o que conduz a uma visão limitada desses organismos, quase sempre associando-os a algo negativo. Os livros didáticos muitas vezes apresentam qualidade questionável quanto a esse quesito. Estes podem ser um fator contribuinte para que muitos alunos possuam uma compreensão errônea sobre os fungos. Esse fator contrasta com a capacidade de compreensão e assimilação dos conteúdos por parte dos alunos, pois os mesmos lidam com uma grande quantidade de informações ou conteúdos deficientes, com explicações sucintas e incompletas que recebem através destes materiais (SANTOS, 2003).

Silva; Menolli Júnior (2016) analisaram os conteúdos dos livros didáticos do Ensino Médio, do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e identificaram diversos erros conceituais relacionados aos fungos, além da carência de informações e ausência de conexões do assunto abordado com o cotidiano do aluno, o que dificulta a assimilação do conteúdo pelos estudantes.

Embora apresente inúmeras lacunas, o livro didático ainda é um dos recursos mais utilizados pelo professor em sala de aula. Rosa e Mohr (2010) enfatizam que não é aconselhável que o professor dependa unicamente do livro didático, para que não se torne refém desse recurso. Porém, para que isso não aconteça é necessário que haja uma formação docente inicial e continuada de qualidade, em que professores compreendam os conteúdos que lhes serão necessários na prática educacional.

Persijn (2017) revela que os problemas do ensino acerca dos fungos na Educação Básica podem estar associados à formação dos professores de Ciências e Biologia, que geralmente são os profissionais que fazem a abordagem do reino Fungi no contexto escolar. Segundo a autora, esse conteúdo é abordado nos cursos Licenciatura em Ciências Biológicas quase sempre na disciplina Microbiologia, o que impossibilita a abordagem detalhada do grupo, influenciando os futuros professores a construir uma concepção antropocêntrica, desconsiderando a importância ecológica e as relações desses com outros seres vivos.

## **2.2 Recursos e estratégias didáticas na Educação Básica**

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) recomendam que os professores empreguem metodologias e recursos didáticos diversificados durante o processo de ensino aprendizagem, de forma a ampliar o tratamento dado aos conteúdos,

permitindo que o aluno consiga associar o que é visto dentro do contexto escolar com o mundo à sua volta. No entanto, isso contrasta com a realidade escolar, onde o livro didático tem sido praticamente o único instrumento de apoio do professor (FRISON et al., 2009).

A abordagem tradicional, contida nos livros didáticos, gera atividades fundamentadas na memorização, com poucas possibilidades de contextualização, formando indivíduos treinados para repetir conceitos, armazenar termos e aplicar fórmulas sem reconhecer possibilidades de associá-los ao seu cotidiano. Isso provoca um distanciamento entre o ensino de Ciências e a apropriação dos conhecimentos científicos necessários para a formação de um cidadão crítico e participante (VASCONCELOS; SOUTO, 2003).

Nessa perspectiva, Zambon et al. (2008) afirmam que é necessário que o professor planeje atividades didáticas variadas, do ponto de vista dos recursos didáticos a serem utilizados e das habilidades a serem trabalhadas, de modo a abranger uma maior diversidade de estudantes no que diz respeito às suas motivações, capacidades e dificuldades. É necessário buscar e utilizar diferentes estratégias em sala de aula, que tornem o ensino mais atrativo, envolvente e concreto.

É nesse contexto que ressaltamos a importância dos recursos didáticos, como aliados do professor no processo de ensino aprendizagem. Nesse processo, o aluno e o professor poderão concluir de forma conjunta quais os recursos didáticos empregados dentro da sala de aula, permitem uma melhor explanação e maior interação do aluno com o conteúdo (LORENZATO, 2009).

De acordo com Souza (2007), recurso didático é todo material utilizado como auxílio no processo de ensino aprendizagem do conteúdo proposto para ser aplicado pelo professor a seus alunos. Os recursos didáticos compreendem uma diversidade de instrumentos e métodos pedagógicos que são utilizados como suporte experimental no desenvolvimento das aulas e na organização do processo de ensino e de aprendizagem. Eles servem como objetos de motivação do interesse para aprender dos educandos.

Tendo em vista a dificuldade de se ensinar alguns conteúdos de Ciências e Biologia, refletimos sobre a necessidade de desenvolver estratégias didáticas que visem como: aulas investigativas, experimentais, lúdicas, visitas a ambientes não formais, exposições e modelos didáticos, surgem como alternativas viáveis para o aprimoramento do processo de ensino e aprendizagem. (COELHO et al., 2010).

### 2.2.1 Ensino por Investigação

O ensino por investigação surgiu no início do século XX trazendo uma perspectiva diferente do modelo de ensino de Ciências. Nessa metodologia valoriza-se os conhecimentos prévios dos alunos, sua participação ativa, a comunicação em sala de aula e as interações em sala, estabelecendo, assim, que para aprender Ciências é necessário superar o senso comum e introduzir os alunos em formas de raciocínio mais adequadas com as práticas da comunidade científica e com sua maneira própria de ver e pensar o mundo natural (CARVALHO, 2004; SCARPA; BASTISTONI e SILVA, 2014).

No contexto atual existem diversos recursos que podem ser abarcados pelo professor no contexto escolar, e o ensino por investigação é um deles, pois se caracteriza por ser um método de ensino aprendizagem que estimula o estudante a pensar, a indagar, a discutir e a verificar possibilidades por meio de situações problemas conduzidas pelo professor; o resultado a ser alcançado é a aprendizagem significativa.

Na mesma linha de pensamento, Munford e Lima (2007) consideram que o Ensino de Ciências por Investigação é um exemplo de ideia diferenciada para as aulas de ciências, que podem auxiliar o professor a fugir das estratégias predominantes na sala de aula, baseadas em aulas expositivas, com alunos que atuam como expectadores e o professor como detentor do conhecimento.

A proposta do ensino por investigação favorece a construção de conhecimento, pois leva o aluno à reflexão, à discussão e à explicação da observância dos fenômenos. O aluno não é limitado a conceitos ou conteúdos, o mesmo é instigado através de um problema inicial a resolver e/ou entender questões desafiadoras com enfoques científicos, envolvendo o uso de evidência, da imaginação e da lógica para explicação do mundo natural (ZOMPERO; LABURÚ 2016).

O ensino investigativo ainda carrega consigo a oportunidade de abarcar diferentes assuntos e de adequar a qualquer outro recurso para ser utilizado para um fim educativo. Este aspecto é comentado por Sasseron (2015):

[...] o ensino por investigação configura-se como uma abordagem didática, podendo, portanto, estar vinculado a qualquer recurso de ensino desde que o processo de investigação seja colocado em prática e realizado pelos alunos a partir e por meio das orientações do professor (SASSERON, 2015, p. 58).

Na educação brasileira, os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental destacam a importância de se desenvolver o ensino de Ciências baseado na

problematização dos conteúdos. De acordo com esse documento, são fundamentais os procedimentos que permitem a investigação, a comunicação e debates nas aulas, em que a proposição de problema é um fator essencial para a aprendizagem dos alunos. Uma vez que esse processo desperta atitudes de curiosidade e a busca de respostas (BRASIL, 1997).

Carvalho (2014) destaca que para desenvolver atividades investigativas o professor deve se atentar a quatro pontos. O primeiro é propor uma situação problema a ser solucionada. A segunda etapa é o momento em que os alunos realizaram o levantamento e o teste de hipóteses, sendo o professor apenas orientador, sem interferir com respostas prontas. Na terceira etapa o professor deve argumentar com perguntas de “como e por que” buscando identificar o entendimento que os alunos tiveram do processo, permitindo que os alunos internalizem e sistematizem os conhecimentos que foram construídos na aula. Na última etapa ocorre a sistematização individual do conhecimento, que pode ser feita pelos alunos através de desenhos, apresentações e escrita referente ao que aprenderam na aula.

### **2.2.2 Experimentação**

A procura por estratégias didáticas que possibilitem ao aluno uma melhor compreensão e aprendizagem dos conteúdos científicos vem ganhando destaque. Dentre estas, destacamos a atividade experimental, pois se mostra uma importante estratégia didática para os conteúdos de Ciências. Araújo (2011) defende que o ensino por experimentação, quando elaborado de modo a propiciar ao estudante uma participação mais ativa no processo de ensino, contribui para uma melhor aprendizagem.

A necessidade de realização de aulas experimentais para tornar o ensino de Biologia mais dinâmico e atrativo vem sendo discutida há muito tempo entre as propostas de inovação dos currículos escolares (CARMO; SCHIMIN, 2013). A aprendizagem torna-se muito mais significativa à medida que o novo conteúdo é incorporado às estruturas de conhecimento de um discente e adquire significado para ele, a partir da relação com seu conhecimento prévio.

Campos e Nigro (2009) ressaltam que os alunos devam realizar suas atividades de forma que se aproximem cada vez mais do “fazer ciência”. Os mesmos autores acreditam que, dessa maneira, os alunos terão oportunidade de enfrentar problemas

reais, procurando soluções para eles. É necessário criar oportunidades para trabalhar o ensino experimental, relacionando-o ao ensino teórico, e, através disso, instigar o estudante a pensar e confrontar o conhecimento teórico articulado à aula experimental e, assim, de acordo com suas necessidades, aplicá-la no seu cotidiano.

Quanto à formação e prática dos professores, algumas pesquisas reportadas na literatura também ressaltam o frequente interesse dos alunos por atividades experimentais, bem como se referem a relatos de professores sobre a relevância da prática experimental na escola como instrumento para a aprendizagem de Ciências (LABURÚ, 2005).

### **2.2.3 Ludicidade**

Entre os desafios da educação atual está o desinteresse dos estudantes pelos conteúdos curriculares, o que acarreta um aprendizado marcado por inúmeras deficiências e colabora para os elevados índices de evasão escolar. Bizzo (1998), mostra que esses problemas são comuns em diferentes instituições e países, cada um com suas respectivas dificuldades, e ressalta que não existem procedimentos mágicos, rígidos e perfeitos para se ensinar ciências, mas que existem meios de facilitar o processo de ensino.

Bazzo (2000) também comunga que não há metodologias ideais para orientar os alunos a enfrentarem a complexidade de conteúdos estudados, o que existem são métodos com maior potencial para serem usados em diferentes situações. É dentro dessa perspectiva que Malafaia e Rodrigues (2008), destacam o papel do professor como agente renovador do processo de aprendizagem, através da reflexão e busca por métodos que melhorem o desempenho dos estudantes e amenizem a sensação de fracasso das instituições, dos próprios profissionais da educação e dos alunos. A ludicidade é um dos métodos que se destaca como ferramenta para propiciar a aprendizagem nesse contexto escolar. Luckesi (2005) afirma que a atividade lúdica é aquela que propicia à pessoa que a vive, uma sensação de liberdade, um estado de plenitude e de entrega total para essa vivência.

Para Kishimoto (2000), na atividade lúdica é preciso manter o equilíbrio entre a função lúdica e educativa. Uma atividade cumpre a função lúdica quando promove diversão, prazer, e cumpre a função educativa quando ensina alguma coisa ao indivíduo.

Nessa perspectiva, Macedo et al (2005), propõe cinco indicadores da presença do lúdico em uma determinada atividade educativa. O primeiro refere-se à alegria de exercitar o domínio, de testar uma habilidade e de vencer um desafio. O segundo indicador é o desafio e a surpresa, descreve que uma atividade é lúdica, quando propõe uma tarefa desafiadora e surpreendente. O terceiro indicador é que uma atividade lúdica deve ser afetivamente necessária e minimamente possível de ser realizada. O quarto indicador, considerada que uma atividade para ser lúdica, necessita fazer sentido diante da realidade dos envolvidos. O último indicador refere-se ao que o lúdico traz consigo, as possibilidades de expressão e objetivos definidos.

As atividades lúdicas guardam em si a capacidade de desenvolver estratégias, o senso de observação, da reflexão e do raciocínio lógico. É no trabalho em grupo mediado pelo professor, e com a motivação característica que as atividades lúdicas provocam, que o aluno consegue trabalhar e desenvolver sua capacidade de argumentação, concordando ou discordando com a posição defendida pelos seus colegas. Tal condição certamente tem impacto na sua auto estima e autoconfiança (LAPA, 2017).

Nas atividades lúdicas em grupo, o aluno tem a oportunidade de desenvolver a capacidade de argumentar, criar hipóteses, testá-las e, ao final, elaborar seus próprios comentários, justificando os caminhos por ele escolhidos (LAPA, 2017). Segundo Spada (2009), ao introduzir atividades lúdicas nas aulas, o que se busca é facilitar o processo de ensino-aprendizagem, a partir de um novo encantamento dos estudantes por aquela disciplina, funcionando como poderosa ferramenta que pode auxiliar, em sala de aula, a ensinar, desenvolver e educar de forma prazerosa e criativa.

#### **2.2.4 Ambientes não formais de aprendizagem**

Os ambientes não formais de aprendizagem são compreendidos como museus, zoológicos, centros de ciência, trilhas, parques, praças entre outros locais que podem promover atividades que visem à ampliação de conhecimentos (GOUVÊA; MARANDINO; AMARAL, 1993). As atividades desenvolvidas nesses ambientes podem proporcionar ricos ganhos no processo de ensino aprendizagem, pois, podem despertar sensações, emoções e olhares diferentes dos espaços formais, contexto que poderá estimular ações pedagógicas inovadoras, integradoras tanto no âmbito do conhecimento como das relações interpessoais.

Para Lorenzetti; Delizoicov (2001) esses ambientes podem propiciar uma aprendizagem mais significativa para os alunos, contribuindo para o ganho de experiências. Esse fato só é possível por conta das peculiaridades do espaço não formal, que desperta sentimentos e emoções novas, servindo como um motivador da aprendizagem em ciências (QUEIROZ, 2002).

Para Araújo et al. (2013), os ambientes não formais de educação permitem sair da rotina da sala de aula, pois aumentando o interesse e a motivação do alunos para aprender. Isso é possível porque esses ambientes possibilitam o planejamento de metodologias em que há participação ativa dos alunos. Dessa forma, torna-se importante a discussão das possibilidades oferecidas em espaços não formais de educação científica.

Esses ambientes geralmente possuem um caráter mais lúdico devido às suas características e, por isso, assumem um papel importante na aprendizagem científica (ZIMMERMANN e MAMEDE, 2005). Ao planejar atividades nesses espaços é necessário que o professor esteja atento, pois nesse tipo de atividade é fundamental o planejamento e a organização das situações de aprendizagem, para que de fato a aprendizagem seja efetivada. Por essa razão, é fortemente recomendável que o professor conte com a ajuda de monitores para direcionar e garantir que os objetivos sejam atingidos. Pode-se falar que um procedimento expressivo de aprendizagem envolvendo visitas a ambientes não formais se inicia e finaliza na sala de aula (LORENZETTI e DELIZOICOV, 2001).

Nesse sentido, é imprescindível que o professor organize as visitas nos espaços não formais, tendo deixando claro para os alunos os objetivos que se pretende alcançar. Pois, caso o professor não organize a visita, situando bem os objetivos e os procedimentos que deverão ser alcançados, ela pode terminar se transformando em somente um passeio, deixando escapar uma excelente chance para ensinar ciências (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2007).

### **2.3 A Teoria da Aprendizagem Significativa**

A presente pesquisa teve como referencial teórico fundamenta na Teoria da Aprendizagem Significativa para a organização, desenvolvimento e avaliação das propostas aplicadas. A Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel é uma teoria cognitivista, que tem como foco explicar os mecanismos internos que ocorrem na mente



humana com relação ao aprendizado e a estruturação do conhecimento, a qual precisa ser amplamente discutida na educação, pois é dentro desse contexto que é estimulado o desenvolvimento cognitivo e a aprendizagem (KOCHHANN; MORAES, 2012, p.6).

O conceito central da teoria de Ausubel é o de aprendizagem significativa. Ela defende que a construção de um conceito se dá a partir da interação cognitiva entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio (MOREIRA,1999). Para Ausubel a aprendizagem significativa ocorre quando uma nova informação relaciona-se com um aspecto importante da estrutura cognitiva do indivíduo, tendo como base aquilo que o sujeito já sabe. A interação cognitiva entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio, chamado de subsunçores, é a principal característica desta teoria (NOVAK, 1981).

O conceito de aprendizagem significativa, conforme ressaltado por Lemos (2012), ainda é marcado por vários significados para os integrantes do espaço educativo, seja para os profissionais da educação, bem como para os alunos e a comunidade de maneira geral. Porém, é necessário enfatizar que a aprendizagem não é mera capacidade de repetir ideias, mais sim um fenômeno complexo, de caráter pessoal, dinâmico e intencional, o qual decorre de relações sociais, afetivas e cognitivas.

Segundo essa teoria, uma nova aprendizagem se relaciona de forma significativa com os conhecimentos prévios produzindo uma transformação não somente no novo conteúdo assimilado, mas no conhecimento que o aluno já possuía anteriormente. “À medida que se produz uma relação entre conhecimento novo e o já presente na estrutura cognitiva do aluno, se terá a chave para explicar o nível de significatividade alcançado no processo de aprendizagem” (COLL; MARCHESI; PALACIOS, 2004, p. 61).

Os primeiros conceitos são adquiridos pelas crianças até os três anos e ocorrem por descobertas. Após essa idade os conceitos são obtidos por meio de perguntas e esclarecimentos sobre as relações entre velhos conceitos e proposições (conhecimento prévio) e os novos conceitos e proposições (NOVAK; CAÑAS, 2010, p. 11). Quanto mais experiências ou proposições concretas forem disponibilizadas, melhor é o processo de aquisição do conhecimento. Devido a isto, é importante o uso de atividades investigativas e interativas no aprendizado para indivíduos de qualquer idade e em qualquer área do saber (NOVAK; CAÑAS, 2010).

Para a ocorrência da aprendizagem significativa, são imprescindíveis três condições: a primeira delas é que o material deve ser potencialmente significativo para o aluno, deve ser apresentado seguindo uma estrutura lógica e organizada; a segunda é

que o aluno deve possuir conhecimentos prévios que sejam relacionados ao novo conteúdo para que possa fazer associações; e a terceira, a aprendizagem depende da vontade desse aluno, ele deve querer aprender de forma significativa (COLL; MARCHESI; PALACIOS, 2004).

A condição que o professor não possui controle direto sobre ela é a motivação do aluno para querer aprender de modo significativo. Para atingir essa motivação, o professor precisa desenvolver estratégias de ensino que favoreçam a aprendizagem significativa, através do relacionamento do conhecimento novo com o conhecimento já existente e buscar também estratégias de avaliação onde o aluno possa relacionar as ideias que já possui com as novas (NOVAK; CAÑAS, 2010).

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo geral**

Desenvolver e aplicar estratégias diversificadas, fundamentadas na Teoria da Aprendizagem Significativa para o desenvolvimento de atividades focadas na contextualização, investigação, experimentação e ludicidade, para o ensino e aprendizagem sobre os fungos na Educação Básica.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Investigar o ensino de Micologia na Educação Básica.
- Elaborar e aplicar metodologias para investigar o conhecimento prévio dos estudantes sobre os fungos.
- Elaborar, aplicar e avaliar diferentes metodologias e recursos didáticos para o ensino aprendizagem sobre o conteúdo de fungos no Ensino Fundamental.

### **4. METODOLOGIA**

#### **4.1 A proposta da pesquisa e o universo amostral**

A pesquisa em questão apresenta abordagem quali-quantitativa, pois, além de quantificar os dados, preocupa-se em analisar, descrever, comparar e compreender os fatos. Conforme explicitado por MOREIRA E CALEFFE (2006), a pesquisa qualitativa explora as características dos indivíduos e cenários que não podem ser facilmente descritos numericamente e a pesquisa quantitativa, por outro lado, explora as

características e situações com base na mensuração e estatística. Nesse contexto, Moresi (2003) pondera que as pesquisas quantitativas e qualitativas oferecem perspectivas diferentes, mas os elementos de ambas as abordagens podem ser usados conjuntamente buscando fornecer mais informações do que poderia se obter utilizando um dos métodos isoladamente.

Na pesquisa de abordagem qualitativa, o pesquisador é ao mesmo tempo sujeito e objeto de sua pesquisa e busca explicar aspectos da realidade que não podem ser quantificados. São trabalhadas crenças, valores, atitudes, aspirações, troca de saberes e compartilhamento de experiências. Complementarmente, a pesquisa quantitativa, quantifica os dados e se centra na objetividade (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

A pesquisa foi desenvolvida em duas instituições da Rede Estadual de Ensino de Goiás, situadas no município de Anápolis. As atividades ocorreram no âmbito da disciplina de Ciências, envolvendo os anos finais do Ensino Fundamental (EF). Na primeira instituição, o público-alvo foi uma turma do 6º ano, uma do 7º, uma do 8º e duas turmas do 9º, todas do turno vespertino, totalizando 150 estudantes. Na segunda instituição, foram duas turmas de 8º ano, totalizando 44 alunos. A escolha por estudantes desse nível de ensino se fez em função do conteúdo sobre fungos ser abordado de forma interdisciplinar no currículo de Ciências em todo EF.

Para aplicação da pesquisa, a equipe gestora de ambas as instituições de ensino foi previamente contatada para a apresentação da proposta. Diante da autorização da gestão, foi realizado o primeiro encontro com os alunos. Nesse momento, foi perguntado a eles se tinham interesse em participar da pesquisa e, aos que se manifestaram favoravelmente, foi entregue o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE), no caso dos participantes maiores de 18 anos ou de Assentimento Livre Esclarecido (TALE), no caso de participantes menores de 18 anos (Apêndice A), que deveria ser devolvido no dia seguinte. Esses documentos atestaram o livre interesse do estudante em participar da pesquisa e a autorização do responsável legal. Dessa forma, foram excluídos desse estudo os estudantes que não manifestaram interesse e aqueles que não apresentaram o TCLE e/ou TALE devidamente assinados.

A primeira etapa da pesquisa consistiu em desenvolver, aplicar e avaliar a eficiência de duas metodologias distintas para diagnosticar o conhecimento prévio dos alunos sobre o conteúdo de fungos. A segunda etapa se caracterizou pela elaboração e aplicação de diferentes metodologias e recursos para abordagem do conteúdo envolvendo fungos. E a terceira objetivou avaliar a efetividade das atividades realizadas

e verificar a opinião dos alunos sobre a proposta desenvolvida. A coleta de dados foi realizada por meio de vários instrumentos, tais como: desenhos, registros das falas dos alunos, observações da participação e envolvimento, produção de histórias em quadrinhos, rodas de conversa e da socialização do conhecimento por meio de apresentações orais. Para a coleta desses dados a professora pesquisadora contou com a participação de monitores (estudantes/estagiários de licenciatura em Ciências Biológicas), que foram responsáveis por anotar e/ou audiogravar as falas, registrar os comportamentos e expressões mais importantes dos estudantes durante a realização das atividades, bem como auxiliar na aplicação das propostas.

Os dados quantitativos obtidos foram tabulados com auxílio do *software* Microsoft Excel®, na forma de tabelas e analisados de maneira descritiva. A análise qualitativa dos dados considerou as falas, que foram fielmente transcritas, as percepções dos estudantes no decorrer das atividades desenvolvidas e as respostas discursivas obtidas nos roteiros de experimentos.

## **4.2 Levantamento do conhecimento prévio dos estudantes sobre os fungos**

### **4.2.1 Através da ludicidade: o Jogo Encontre os fungos e a Dinâmica dos fungos**

Para essa proposta, foi desenvolvido e aplicado um jogo que foi batizado de “Encontre os Fungos” (Apêndice B). Ele tem por objetivo permitir verificar se os alunos conseguem reconhecer visualmente os fungos entre os demais seres vivos.

Para produção do jogo foram selecionadas, do Google Imagens, 20 imagens representando bactérias, protozoários, plantas, vírus, animais e fungos, sendo que 10 representavam fungos. Essas imagens foram impressas e plastificadas, sendo, então, consideradas as cartas do jogo. Lembrando que cada equipe participante deverá receber um conjunto de 20 cartas, dessa forma, a depender do número de equipes participantes, novos conjuntos de cartas deverão ser impressos.

Para a aplicação do jogo, cada turma participante foi dividida em duas equipes. Cada equipe recebeu as 20 cartas e foi solicitado que, a partir do consenso entre os integrantes da equipe, selecionassem 10 cartas que apresentavam representantes do reino Fungi. Para a seleção das cartas os grupos tiveram o tempo de 10 min, cronometrados pelo aplicador.

Ao final do tempo determinado para escolha das cartas, as equipes entregavam as cartas selecionadas para a contabilização dos pontos, que foi baseada no número de acertos, podendo variar de 0 a 10. Dessa forma a equipe que selecionou o maior número de imagens que representavam corretamente espécimes fúngicos foi a vencedora. Ao apresentar a equipe vencedora, a pesquisadora aproveitou para apresentar aos demais alunos da equipe adversária as cartas escolhidas. A classificação correta de cada um dos organismos representados nas cartas não foi realizada até que fosse concluída a segunda atividade proposta. A pontuação da turma foi calculada a partir da média de acertos entre as duas equipes representantes da turma.

Essa segunda atividade foi denominada “Dinâmica dos fungos” e teve o objetivo de complementar o levantamento de dados sobre o conhecimento prévio dos alunos em relação aos fungos. Ela é baseada na competitividade e cooperação dos participantes. Para a realização da dinâmica foram elaboradas dez questões sobre os fungos, cada qual com 3 opções de resposta. Essas questões visavam identificar se os alunos eram capazes de reconhecer: i) a diversidade dos fungos, diferenciando-os dos demais seres vivos; ii) o hábitat dos fungos; iii) a relação dos fungos com o cotidiano do ser humano; iv) a importância desses organismos para os ecossistemas; v) e as características morfológicas e fisiológicas dos fungos. As questões propostas foram: 1) Entre as alternativas abaixo qual delas possui fungos em todas as figuras? 2) Onde os fungos podem ser encontrados? 3) Em sua maioria os fungos são prejudiciais ao homem e devem ser combatidos, benéficos ao homem e devem ser preservados e prejudiciais ou benéficos devendo ser combatidos ou preservados dependendo da situação. 4) Os fungos são considerados: microrganismos, pois não podem ser vistos a olho nu; macrorganismos, pois podem ser vistos a olho nu; microrganismos ou macrorganismos, isso depende do grupo ou espécie. 5) Qual o nome da ciência que estuda os fungos? 6) De onde os fungos obtêm seu alimento? 7) Em qual das alternativas todos os organismos apresentados são fungos? 8) Quanto à organização celular, os fungos são classificados como: seres eucariontes, seres procariontes ou seres eucariontes e procariontes dependendo da espécie. 9) A parede celular dos fungos é composta predominantemente de: quitina, celulose ou sílica. 10) Os fungos são classificados em que reino? (Apêndice C).

Cada turma participante foi dividida em duas equipes. Antes de iniciar os questionamentos, era escolhido um representante de cada equipe para disputar o direito de resposta por meio de uma corrida. O participante que chegasse à bancada de resposta

primeiro ganhava o direito de responder o questionamento com a colaboração e consenso do restante da sua equipe, valorizando assim a participação e a troca de conhecimento dos integrantes das equipes. Ao ser definida a equipe que teria direito à resposta, o questionamento era feito e apresentadas às alternativas de resposta. As questões eram projetadas no quadro, utilizando-se do data show. A equipe tinha 3 min para a escolha e manifestação da resposta. Caso o tempo fosse extrapolado ou a resposta estivesse errada, o direito de responder passava para a equipe adversária. Em caso de acerto a equipe pontuava e passava-se para a questão seguinte. Dada a resposta, a pesquisadora indicava se a equipe havia acertado ou errado, e em ambos os casos era dada uma explicação enfatizando e justificando a resposta correta. Ao término dos questionamentos os pontos obtidos pelas equipes foram contabilizados, a equipe vencedora foi aquela que obteve maior número de acertos e a ela foi entregue uma premiação simbólica. Para análise dos resultados, primeiramente foi considerado o total de acertos por turma e posteriormente o desempenho das turmas em cada questionamento.

#### **4.2.2 Através de desenhos: Micoimagens**

Nessa proposta, o instrumento utilizado para o levantamento do conhecimento prévio dos alunos sobre fungos foi a produção de desenhos. Inicialmente, utilizando-se de uma aula de 50 minutos, foi proposto aos alunos que confeccionassem desenhos livres para responder a dois questionamentos: “Quem são os fungos?” e “Onde os fungos são encontrados?”. Ressaltamos que os alunos foram orientados a fazer os desenhos individualmente para responder cada pergunta.

A atividade envolveu 24 alunos da turma de 8º ano A e 20 da turma de 8º ano B, que estiveram presentes no dia, totalizando 44 participantes. No momento da aplicação dessa atividade, os alunos foram organizados em filas e informados que não poderiam fazer uso do celular, caderno, livros, bem como se comunicar com os demais alunos da sala.

Para análise dos desenhos, eles foram divididos em categorias, de acordo com os componentes que apareciam com maior frequência. Inicialmente foi montada uma tabela descrevendo em linhas gerais todos os desenhos produzidos pelos alunos (Apêndice G), em seguida, com base nessa descrição foi elaborada outra tabela (Tabela 4) considerando o número de itens produzidos por questionamento. Na categoria 1 foram inclusos aqueles que não fizeram nenhum desenho para responder aos dois

questionamentos. Na categoria 2 foram inseridos os desenhos que apresentavam apenas um único elemento para responder cada um dos questionamentos. Na categoria 3 foram incluídos os desenhos que apresentavam mais de um elemento para responder aos dois questionamentos.

Posteriormente, foram elaboradas outras duas tabelas descrevendo os desenhos feitos pelos alunos, sendo a primeira referente ao primeiro questionamento: “Quem são os fungos?” (Tabela 2) e a segunda referente ao segundo questionamento “Onde os fungos podem ser encontrados?” (Tabela 3). Dessa forma, permitindo identificar os pontos favoráveis e as deficiências dos alunos no conhecimento sobre os fungos.

Os resultados obtidos nesse levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes foram utilizados para nortear as propostas de estratégias didáticas para a abordagem sobre os fungos.

### **4.3 Estratégias didáticas para o ensino aprendizagem sobre fungos**

#### **4.3.1 Cine fungi: o vídeo como recurso didático**

Essa atividade consistiu na exibição de três documentários sobre os fungos: “O Reino dos Fungos”, “O fungo Zumbi” e “O ser vivo mais rápido do mundo”, os quais encontram-se disponibilizados no Youtube (Apêndice D). Após a exibição dos vídeos, foi realizada uma discussão acerca dos momentos mais relevantes, dos assuntos que chamaram mais atenção dos alunos e a opinião deles sobre os documentários.

A atividade envolveu as cinco turmas da primeira escola e teve duração de 50 minutos, incluindo a exibição dos documentários e a discussão. Essa proposta foi organizada priorizando-se os assuntos relacionados aos fungos que não são abordados em sala de aula, como as curiosidades sobre esses organismos, de forma a introduzir informações complementares sobre o tema estudado, através de abordagens mais atrativas. Durante o transcorrer de toda a atividade, os monitores foram orientados a registrar as falas dos alunos.

#### **4.3.2 Mostra micológica: montando uma exposição**

Essa atividade teve o intuito de promover a divulgação e popularização da ciência micológica. Para tanto, a exposição foi estruturada em seções temáticas:

- **A diversidade fúngica:** contemplando os fungos micro e macroscópicos, por meio de modelos didáticos, exemplares naturais frescos e conservados (em via seca ou úmida) e ainda culturas e lâminas com elementos microscópicos. Para apresentar a diversidade de fungos macroscópicos e microscópicos, optamos por utilizar modelos didáticos de espécimes comuns no nosso cotidiano, produzidos a partir de diferentes materiais e técnicas, tais como biscuit, feltro e crochê. Os exemplares naturais frescos foram coletados na Reserva Ecológica localizada no Câmpus de Ciências Exatas e Tecnológicas da Universidade Estadual de Goiás. Os exemplares conservados, bem como as placas de Petri com culturas foram cedidas pelo Laboratório de Micologia Básica, Aplicada e Divulgação Científica (FungiLab) da mesma instituição.

- **Fungos na indústria:** ressaltando os fungos utilizados nos diferentes ramos da indústria, incluindo a produção de biocombustíveis e gêneros alimentícios. Essa seção envolveu a produção de banners abordando os assuntos acima descritos e a exposição de itens que em seu processo de fabricação utilizam os fungos, direta ou indiretamente, como: refrigerante, sabão em pó, coalho para a fabricação de queijo, medicamentos, fermento biológico, entre outros.

- **Fungos causadores de doenças:** abordando por meio de banners as doenças causadas por fungos tanto no homem, quanto nos outros animais e nas plantas, bem como seus respectivos agentes etiológicos, sintomas e as formas de prevenção e tratamento.

- **Fungos no combate às doenças:** destacando, através de banners, a importância desses organismos na produção de medicamentos.

- **Fungos como alimento:** exposição de espécimes fúngicos comestíveis e de pratos preparados utilizando-os como ingredientes, incluindo a degustação. Todos os fungos comestíveis foram adquiridos no comércio local e preparados pela pesquisadora.

Durante a visita dos alunos em cada seção, foi feita uma explanação sobre o assunto, incentivando-os a fazer questionamentos, divulgar suas vivências e manipular os modelos didáticos. Os indicadores utilizados para avaliar os resultados dessa atividade consistiram na participação e interesse demonstrados, nos questionamentos e comentários feitos pelos alunos que demonstravam o envolvimento com a atividade.

#### **4.3.3 Experimentoteca fúngica: o ensino por investigação e experimentação**

Essa atividade foi fundamentada no ensino por investigação e na experimentação, envolvendo a montagem e acompanhamento de experimentos baseados em situações



problema. As propostas desenvolvidas (Apêndice E) pelas turmas foram pautadas na identificação de um problema ou questão apresentada aos estudantes, os quais foram estimulados e orientados a elaborar hipóteses, propostas de metodologias que permitissem testar essas hipóteses, coletar de dados, analisar e interpretar os dados, a elaborar uma conclusão e, finalmente, a apresentar os seus resultados para a turma, socializando o conhecimento. Cada turma participante trabalhou em uma proposta experimental distinta, envolvendo um problema ou questão temática própria, a saber:

9º ano: **“Existem fungos no ar?”** Com o objetivo de verificar se existem e quem são os fungos presentes no ar atmosférico, a prática consistiu em expor ao ar a superfície de um meio de cultura favorável ao crescimento de fungos, incubar e acompanhar qualitativa e quantitativamente o desenvolvimento desses organismos. Essa atividade foi desenvolvida nas duas turmas de 9º ano. Para iniciar a atividade, os alunos foram questionados se existem fungos no ar e sobre de que forma poderiam constatar isso. Em seguida, foram disponibilizadas a cada turma 3 placas de Petri, contendo meio de cultura BDA, previamente preparadas (Apêndice F), que foram cedidas pelo FungiLab. Cada placa foi abertas ao ar, por 1 minuto, em um dos seguintes locais: interior da sala de aula, biblioteca, cantina, área externa da sala de aula (pátio), horta da escola e banheiro. As placas foram então tampadas, vedadas com filme plástico, devidamente identificadas quanto ao local amostrado e mantidas à temperatura ambiente na sala de aula. Os alunos foram instruídos a monitorar as placas durante 7 dias, contando o número e a diversidade de colônias fúngicas que surgissem, para que posteriormente os resultados obtidos nos diferentes ambientes amostrados fossem comparados. Ao final das observações, os alunos foram, então, orientados quanto à organização e interpretação dos dados e a socializar os resultados para o restante da turma. Durante a socialização, os alunos foram indagados a refletir: se os fungos amostrados poderiam causar algum mal; se todos os organismos visualizados nos meios de culturas eram fungos; sobre as diferenças morfológicas (sobretudo de cor e textura); em que locais foram encontrados maior número de colônias e tipos morfológicos e por que isso aconteceu.

8º ano: **“Que fungos estão nos nossos objetos?”** Esta atividade objetivou conhecer os fungos microscópicos presentes na superfície de objetos do nosso cotidiano, bem como de nosso corpo. Para iniciar a atividade os alunos foram indagados se havia fungos nos nossos objetos do cotidiano e no nosso corpo, e se era possível constatar isso. Após as considerações, foram disponibilizadas aos estudantes 6 placas de Petri,

contendo meio de cultura BDA (Apêndice F) e swabs ou cotonetes esterilizados (Apêndice F). Os alunos se organizaram em duas equipes e definiram as superfícies a serem amostradas, que incluíram celular, dinheiro, boca, cabelo, mão lavada e mão sem lavar. E foram, então, orientados a proceder o isolamento dos fungos, passando cada swab ou cotonete em uma das superfícies a ser amostrada e posteriormente sobre a superfície do meio de cultura de cada placa. As placas foram vedadas com filme plástico e identificadas de acordo com o local amostrado. Após a incubação das placas na sala de aula, por 7 dias, os alunos foram instruídos a verificar a diversidade fúngica encontrada por meio dos diferentes tipos morfológicos, comparando os resultados obtidos nos diferentes ambientes amostrados e procurando explicá-los.

7º ano: **“Que fatores interferem no processo de decomposição?”** Essa atividade teve como objetivo explicar o conceito de decomposição, promover o conhecimento dos fungos que atuam na decomposição e os fatores ambientais que interferem nesse processo. Para isso, foram propostos 2 experimentos; o primeiro utilizando um único tipo substrato a ser decomposto, mas sob diferentes condições ambientais, e o segundo utilizando diferentes tipos de substratos (de composição distinta) mas submetidos às mesmas condições ambientais. No primeiro experimento, o substrato utilizado foi o pão. Então, foram usadas 4 fatias de pão, cada qual foi acondicionada em um béquer ou copo descartável transparente, sendo que cada um recebeu um tratamento (ou condição) diferenciado. No copo 1, foi colocada a fatia de pão, que foi umedecida com água, o copo foi vedado com filme plástico transparente e mantido na sala de aula à temperatura ambiente. O copo 2 recebeu o mesmo tratamento, exceto que foi mantido na geladeira. O copo 3 foi mantido à temperatura ambiente, mas não foi vedado. O copo 4 recebeu o mesmo tratamento que o copo 3, exceto que o pão não foi umedecido, conforme demonstrado na Tabela 10. No segundo experimento, porções de mesmo tamanho de pão, mamão, queijo e carne foram, cada qual, acondicionadas em um béquer ou copo descartável transparente, que foram mantidos à temperatura ambiente e vedados com filme plástico (Tabela 11). Foi solicitado aos alunos que, ao final de 1 semana, registrassem o número de colônias e de tipos morfológicos de fungos que foram encontrados em cada tratamento.

6º ano: **“O que é e como ocorre a fermentação?”** Essa atividade objetivou demonstrar como ocorre, quais os principais fatores ambientais e os principais agentes envolvidos nesse processo, as leveduras. Para tanto, foram disponibilizados balões de festa, tubos ou minigarrafas PET, fermento biológico, açúcar e água à temperatura

ambiente, morna (em torno de 40°C) e gelada. Cada tubo ou garrafa recebeu um tratamento diferente: na 1ª. foram adicionados 150 mL de água à temperatura ambiente e uma colher (de chá) de açúcar; na 2ª. foram adicionados 150 mL de água à temperatura ambiente e uma colher (de chá) de fermento biológico; na 3ª. foram adicionadas 150 mL de água gelada, uma colher de açúcar e uma colher de fermento biológico; na 4ª. foram adicionados 150 mL de água à temperatura ambiente, uma colher de fermento biológico e uma colher de açúcar; na 5ª. foram adicionados 150 mL de água morna, uma colher de fermento biológico e uma colher de açúcar. Um balão foi devidamente acoplado à boca de cada minigarrafa. Após cerca de 40 minutos, foi observada e registrada a situação dos balões de cada garrafa. Com o auxílio de um contagotas, foi retirada uma amostra do conteúdo da garrafa em que o balão estava mais cheio, e uma gota foi depositada numa lâmina, que foi coberta com lamínula e observada ao microscópio.

As turmas responsáveis por cada um dos experimentos da experimentoteca foram instruídas a observar e registrar os dados obtidos. As turmas do 7º ao 9º ano, responsáveis pelos experimentos dos fungos do ar, fungos de superfícies e decomposição, respectivamente, fizeram o acompanhamento dos experimentos ao longo de sete dias. Enquanto a turma do 6º ano, responsável pelo experimento da fermentação, concluiu o registro dos dados em cerca de 40 minutos depois da instalação do experimento. Em todos os casos, os dados obtidos foram registrados por meio de fotografias e anotações no roteiro que receberam (Apêndice E).

Para a conclusão de cada atividade da experimentoteca, os alunos foram, então, orientados quanto à organização e interpretação dos dados e instruídos a socializar os resultados em apresentações para o restante da turma. Os indicadores utilizados para avaliar os resultados dessa atividade consistiram na participação e empenho durante a montagem dos experimentos, na responsabilidade de acompanhamento, coleta dos dados, na interpretação e socialização dos resultados.

#### **4.3.4 Falando nisso: aula teórica expositiva e dialogada**

Essa atividade foi realizada nas duas turmas de 8º ano da segunda escola e consistiu em uma aula expositiva e dialogada sobre os fungos, que foi planejada, ministrada e avaliada contemplando os conceitos e princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa. A princípio, utilizamos como recurso didático apresentações em Power

Point e o quadro branco. A temática abordada contemplou as características gerais dos fungos, sua importância ecológica e econômica.

No decorrer da aula, os conteúdos eram apresentados aos alunos na forma de questionamentos que lhes instigavam a pensar a partir de situações que lhes eram familiares. Ao início de cada assunto era feito um questionamento e solicitado aos alunos que apresentassem respostas. Só após considerar suas respostas era feita a explicação pela pesquisadora. Essa atividade foi dividida em três momentos.

No primeiro momento da aula foi solicitado aos alunos que se sentassem em círculo para que se sentissem mais à vontade para falar e prestar mais atenção no posicionamento dos colegas. Iniciamos abordando as concepções prévias dos alunos, que tinham sido anteriormente diagnosticadas através de desenhos (item 4.2.2). Para isso a pesquisadora escreveu no quadro os dois questionamentos que nortearam a produção dos desenhos: “Quem são os fungos?” e “Onde os fungos estão?” e a síntese da análise dos desenhos produzidos.

No segundo momento da aula foram abordadas as características gerais do reino Fungi, que também norteado pelos dois questionamentos: “Quem são os fungos?” e “Onde os fungos estão?”. Dessa vez os questionamentos foram respondidos através de uma exposição dialogada apoiada em esquemas e imagens projetados pela pesquisadora com o uso do Power Point. Esse conteúdo foi, então, comparado com os dados que constavam no quadro, que eram resultantes da análise dos desenhos produzidos inicialmente por eles. Com isso, os alunos puderam, eles próprios constatar a evolução dos seus conhecimentos e a apropriação de novos conceitos. .

No terceiro momento foram abordadas a diversidade, classificação, importância e curiosidades sobre os fungos. Para abordar a importância dos fungos, foi apresentado aos alunos o questionamento: “os fungos são heróis ou vilões?”. Para representar os fungos como heróis, foram utilizadas imagens e esquemas ressaltando a importância dos fungos na produção de gêneros alimentícios, de fármacos e vários outros produtos industrializados, além da importância ecológica dos fungos. Para representar os fungos como vilões, foram apresentadas as doenças causadas por fungos e os prejuízos que eles causam à saúde humana, animal e à produção agrícola, as intoxicações/envenenamentos e também o prejuízo que causam ao homem, deteriorando móveis, alimentos, construções e materiais têxteis.

Nesse momento também aproveitamos para abordar a diversidade e a classificação dos fungos, para isso foram utilizadas imagens e esquemas, enfatizando os filos dos fungos e suas principais características. Para finalizar a aula, foram abordadas curiosidades sobre os fungos que foram norteadas por três questionamentos: “quem é o ser vivo mais rápido do mundo?”, “quem é o maior ser vivo do mundo?” e “zumbis realmente existem?”. Para responder quem é o ser vivo mais rápido do mundo foi feita uma comparação entre a velocidade de um guepardo, de um falcão peregrino e do *Pilobulus sp*, uma espécie de fungo que durante a dispersão de seus esporos chega a velocidades altíssimas. Para abordar o maior ser vivo do mundo foi apresentado o *Armillaria ostoyae*, também chamado de “Cogumelo do mel”, um fungo encontrado na Floresta Nacional de Malheur, no Estado do Oregon nos Estados Unidos, que ocupa aproximadamente 880 hectares debaixo da terra, sendo considerado o maior ser vivo do mundo. Para responder se os zumbis realmente existem foi feita uma menção aos fungos entomopatogênicos em particular o *Ophiocordyceps unilateralis* que atinge o sistema nervoso de insetos ocasionando sua a morte.

Durante todos os momentos da aula, houve abertura para discussão e perguntas, valorizando, assim, o diálogo entre a pesquisadora e os alunos. O rendimento dessa atividade foi avaliado através da interatividade, ou seja, da participação, do diálogo, e dos depoimentos e comentários espontâneos.

#### **4.3.5 No FungiLab: visita monitorada a um ambiente não formal de aprendizagem**

Visando apresentar o universo dos fungos aos alunos de forma dinâmica e lúdica, essa atividade consistiu em uma visita monitorada ao FungiLab, um espaço de popularização da Ciência Micológica que tem como objetivo receber o público em geral, especialmente alunos da Educação Básica, para o desenvolvimento de atividades envolvendo os fungos. O FungiLab está localizado nas dependências do Câmpus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas Henrique Santillo da Universidade Estadual de Goiás (UEG), em Anápolis, Goiás.

Nessa atividade participaram as duas turmas de 8º ano da segunda escola. A visita foi iniciada a partir do acolhimento dos visitantes pela equipe do FungiLab que fez uma abordagem interativa acerca dos fungos, sua caracterização, diversidade e importância. Para tanto, foram empregados diferentes recursos, incluindo banners, livros paradidáticos, histórias em quadrinhos, modelos sintéticos confeccionados a partir de

diferentes materiais, espécimes *in natura* vivos ou preservados. Foram apresentadas as principais pesquisas desenvolvidas pelo laboratório e sua relevância. Os alunos visitaram ainda a coleção micológica do herbário, conhecendo o processo de coleta e amostragem de fungos, preservação e conservação das amostras desse acervo e foram familiarizados com os processos de obtenção de fungos na natureza, cultivo em meio de cultura, produção e obtenção de produtos de origem fúngica para fins de pesquisas de exploração biotecnológica.

Por fim, os alunos foram orientados a conduzir uma atividade experimental simples a fim de constatar a influência do ambiente sobre o metabolismo fúngico, metabolismo esse que resulta num dos processos de significativa relevância para o homem: a fermentação. O experimento foi semelhante àquele descrito no item 4.3.3 (“O que é e como ocorre a fermentação?”) de modo que, a pedido da professora, permitisse aos alunos visualizar espécimes microscópicos, e ao mesmo tempo ter contato pela primeira vez com o microscópio, já que a escola a que pertencem não dispõe desse equipamento.

#### **4.3.6 Mãos na massa: aprendizagem contextualizada no cotidiano**

Essa proposta consistiu em uma atividade contextualizada com uma situação do cotidiano: o preparo de pão, para abordar o processo de fermentação. A atividade teve como objetivo demonstrar como ocorre o processo de fermentação, os fatores envolvidos no metabolismo fúngico e como o homem tira proveito desse metabolismo. O planejamento da atividade incluiu a adaptação de uma sala de aula, que foi transformada em “cozinha”. Para organização do espaço e acompanhamento da atividade, a pesquisadora contou com a ajuda de monitores que também ficaram responsáveis por registrar os dados obtidos pelas equipes participantes, para que fossem comparados ao final da atividade.

Participaram dessa proposta duas turmas de 8º ano da segunda escola envolvida, cujas atividades aconteceram separadamente em cada uma das turmas. Cada turma foi dividida em duas equipes. Para iniciar essa atividade, a pesquisadora escreveu no quadro as seguintes palavras: “fermentação, leveduras, fungos, temperatura, carboidrato e panificação” e instigou os alunos a relacionar os termos.

Em seguida, foram disponibilizados às equipes os seguintes materiais: 400 g de farinha de trigo, 1 ovo, 300 g de açúcar, 200 mL de leite morno e 10 g de fermento biológico seco. Conforme descrito no quadro da sala, cada equipe foi instruída a preparar

uma massa a partir da mistura dos ingredientes, dosados com auxílio de medidores domésticos e balança disponibilizada pela escola, e manutenção de um tempo de descanso da massa. Contudo nem todas as massas tiveram a mesma composição e a mesma condição de descanso.

A primeira massa continha todos os ingredientes citados e foi acondicionada ao sol para o descanso; a segunda massa continha todos os ingredientes e foi acondicionada na geladeira para o descanso, a terceira massa não continha fermento e foi acondicionada ao sol e a quarta massa não continha fermento e foi acondicionada na geladeira (conforme mostrado na Tabela 13). Após a produção da massa os alunos identificaram cada um dos recipientes com os ingredientes utilizados, o tipo de acondicionamento e a equipe responsável.

Durante o processo de descanso, que perdurou por 30 minutos, foi explicada a diferença das massas, mas sem mencionar os resultados esperados em cada uma. Nesse momento foram levantados os seguintes questionamentos: 1) o que vocês acham que acontecerá com a massa? 2) por que a massa irá crescer? 3) qual das massas vocês esperam que terá maior crescimento? Por que? 4) Qual o papel do fungo nesse processo? Aproveitando-se as respostas dos alunos, foi feita a explanação do processo de fermentação, os fatores que interferem no processo e os produtos resultantes, ressaltando a diferença entre o fermento químico e o biológico, caracterizando as leveduras como fungos, sua morfologia, fisiologia e reprodução.

Após o tempo de descanso, os alunos foram orientados a observar as alterações sofridas por cada uma das massas, como o crescimento, maciez e maleabilidade, visando compará-las com a composição e a condição de descanso que cada massa recebeu. Posteriormente, os alunos foram instruídos a manusear as massas e definir formato desejado, dispendo-as em travessas para serem levadas novamente aos seus respectivos locais de descanso. Depois de mais 20 min., as massas foram levadas ao forno e assadas por 15 min a 280°C.

Os pães foram retirados do forno e, então, analisada a qualidade de cada um deles, ressaltando as diferenças entre as massas e levantando hipóteses para as causas da variedade de pães produzidos, destacando-se os fatores que interferiram no processo, como a importância da combinação fermento x temperatura para o crescimento da massa. Para finalizar a proposta, organizamos uma mesa para degustação dos pães e aproveitamos para coletar a opinião dos alunos sobre a atividade. A avaliação da

proposta foi baseada na participação e motivação dos alunos, bem como nas falas no decorrer da atividade.

#### **4.3.7 Fazendo história: confecção de histórias em quadrinho**

Para verificar se houve mudança na concepção dos estudantes sobre os fungos, foi solicitado a todas as equipes participantes que elaborassem histórias em quadrinhos sobre o que haviam aprendido nas atividades das quais participaram.

Cada equipe recebeu folhas em branco para as produções e foi deixado a critério de cada uma a escolha do tema e enredo, foi enfatizado ainda que seria proibida consultas à internet, livros e anotações, devendo se basear apenas nos conhecimentos adquiridos a partir das atividades em que participaram. Ao término da aula de 50 minutos, os grupos entregaram suas produções, que foram analisadas e categorizadas quanto ao tipo de abordagem explicitada nos quadrinhos retratados.

#### **4.3.8 Papo Fungi: roda de conversa**

Para finalizar a proposta, foi conduzida uma roda de conversa para discutir sobre as atividades realizadas, identificando se os alunos aprovaram as metodologias utilizadas, se possuíam críticas e sugestões. Essa atividade envolveu as duas escolas e suas respectivas turmas participantes da pesquisa e teve duração de uma aula de 50 minutos, sendo assim um evento com momentos distintos para cada turma.

Para que a roda de conversa fosse uma estratégia eficiente para a coleta de dados, os objetivos foram previamente definidos: identificar a preferência dos alunos pelas aulas rotineiras (exposição dialogada e resolução de exercícios) ou pelas aulas diversificadas (envolvendo atividades práticas, investigativas, experimentais, lúdicas), verificar se já haviam participado de aulas investigativas e coletar críticas e sugestões sobre as atividades realizadas.

Esses objetivos foram apresentados aos alunos na forma de questionamentos, sendo fornecidos 10 minutos para a resposta de cada questão. Para realização da roda de conversa a pesquisadora contou com a ajuda de dois monitores que ficaram responsáveis por fazer registros dos comportamentos, expressões e das falas dos participantes. Posteriormente, todos esses indicadores foram analisados e considerados para a avaliar a efetividade das estratégias de ensino praticadas.



## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Levantamento do conhecimento prévio dos estudantes sobre os fungos

#### 5.1.1 Através da ludicidade: o Jogo Encontre os fungos e a Dinâmica dos fungos

A aplicação do jogo “Encontre os fungos” nos permitiu verificar que os alunos apresentavam dificuldades em identificar visualmente os fungos, confundindo-os com bactérias e plantas, principalmente briófitas, pois na maioria das equipes as cartas escolhidas para representar os fungos incluíam imagens de bactérias e briófitas.

Além disso, a maior parte dos alunos teve maior facilidade para reconhecer os fungos macroscópicos, principalmente os cogumelos e orelhas-de-pau. Os fungos microscópicos só eram reconhecidos quando estavam formando colônias, especialmente bolores em substratos como pães e outros alimentos. As imagens que representavam espécimes microscópicos isolados foram pouco reconhecidas como fungos. Isso possivelmente esteja relacionado ao pouco contado desses alunos com recursos que permitem a visualização de estruturas microscópicas.

A partir dos dados mostrados na Tabela 1, verificamos que as turmas do 8º e 9º ano obtiveram melhor desempenho do que as do 6º e 7º ano.

Tabela 1: Desempenho das turmas amostradas no reconhecimento dos fungos por meio do jogo “Encontre os fungos”.

<b>Turma</b>	<b>Respostas corretas por equipe</b>	<b>Pontuação Média</b>
6º ano	Equipe 1: 3 Equipe 2: 4	3,5
7º ano	Equipe 1: 5 Equipe 2: 4	4,5
8º ano	Equipe 1: 5 Equipe 2: 7	6
9º ano A	Equipe 1: 5 Equipe 2: 7	6
9º ano B	Equipe 1: 6 Equipe 2: 5	5,5

É interessante ressaltar que no início da aula observamos que os alunos estavam desinteressados, mas ao iniciar a aplicação do jogo foi possível constatar o aumento da motivação, alcançando a participação efetiva dos estudantes. Isso sugere que a

metodologia utilizada pode ser uma alternativa eficiente para a identificação do conhecimento prévio dos alunos de uma forma mais prazerosa e dinâmica.

Souza et al (2013), ao aplicarem diversos jogos sobre fungos na Educação Básica também evidenciaram que esse tipo de metodologia pode contribuir para criar um clima de entusiasmo sobre o conteúdo abordado de forma motivadora e integradora. Os jogos são importantes ferramentas metodológicas que favorecem não apenas a motivação interna, mas o raciocínio, a argumentação, a interação entre alunos e professores.

No que se refere à “Dinâmica dos fungos”, a análise das respostas obtidas permitiu constatar que as turmas de 9º ano tiveram a melhor pontuação média seguida da turma de 8º ano. Sendo que as turmas de 9º ano obtiveram 4 de pontuação média e a de 8º ano igual a 2,5. Enquanto que nas turmas de 7º. e 6º. ano essa pontuação média foi de 1,5 e 1 respectivamente (Tabela 2).

Ao compararmos os dados obtidos em ambas as atividades empregadas para o diagnóstico do conhecimento prévio dos estudantes sobre fungos, é possível que isso seja devido ao fato dos alunos dos anos finais (8º. e 9º. ano) já terem estudado o conteúdo de fungos, pois, conforme estabelecido nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL,1998) o conteúdo de fungos é abordado no segundo segmento do Ensino Fundamental, no 7º ano.

Tabela 2: Desempenho das turmas amostradas quanto aos conhecimentos prévios sobre fungos avaliados por meio da “Dinâmica dos fungos”.

<b>Turma</b>	<b>Respostas corretas por Equipe</b>	<b>Pontuação média</b>
6º ano	Equipe 1: 2 Equipe 2: 0	1
7º ano	Equipe 1: 1 Equipe 2: 2	1,5
8º ano	Equipe 1: 3 Equipe 2: 2	2,5
9º ano A	Equipe 1: 2 Equipe 2: 6	4
9º ano B	Equipe 1: 5 Equipe 2: 3	4

Ao analisarmos o quantitativo de acertos por questão (Tabela 3), verificamos que as turmas de 8º e 9º ano reconhecem os fungos como pertencentes ao reino Fungi e também foram capazes de reconhecer os fungos visualmente entre outros seres vivos

(Questão 1). Sobre onde os fungos podem ser encontrados (Questão 2), apenas as turmas de 8º e 9º ano A e B responderam corretamente.

A maior das turmas grupos (6º, 7º e 8º) teve dificuldade em classificar os fungos como benéficos ou maléficos ao homem (Questão 3); duas das turmas consideram que os fungos podem causar benefícios e prejuízos e as três restantes consideraram os fungos como causadores de prejuízos e que precisam ser combatidos, denotando a prevalência da visão negativa para esses organismos.

Quando questionados se os fungos são considerados microrganismos, macrorganismos ou ambos dependendo do grupo ou espécie, 60% das turmas consideraram que esses organismos podem ser tanto micro quanto macroscópicos. Em relação a Micologia identificamos, que os alunos não conheciam sobre a área da Ciência que estuda os fungos, uma vez que em nenhuma das turmas responderam corretamente o quinto questionamento. Referente à nutrição dos fungos, 80% das turmas admitiram que são organismos heterótrofos, retirando assim seu alimento do meio.

Em relação ao sétimo questionamento que buscava evidenciar se os alunos identificavam os fungos entre imagens de diversos seres vivos, foram obtidos 80% de acertos. Ao contrastar com os resultados obtidos no Jogo Encontre os Fungos, supomos que a melhora no desempenho se deu pelo fato dos alunos já terem participado de uma atividade parecida, sendo possível identificar possíveis erros. Outro questionamento que obteve um baixo número de acertos foi à classificação dos fungos quanto ao tipo celular, apresentando 20% de acerto. Referente à composição da parede celular dos fungos obtivemos apenas 20% de acertos e em relação ao reino que os fungos pertencem todas as turmas consideraram que os fungos estão incluídos no reino Fungi.

Constatamos, portanto, que os estudantes tiveram mais dificuldade em nomear a ciência que estuda os fungos e classificá-los quanto à organização celular. Isso mostra que a Micologia ainda é pouco conhecida e tanto no contexto escolar quanto social, revelando a necessidade de ser mais difundida do âmbito educacional. O baixo número de acertos para classificação dos fungos quanto ao tipo celular mostra que os alunos não dominam os conceitos de procarionte e eucarionte ou ainda isso pode decorrer do fato de muitos confundirem fungos com bactérias, ou ainda de não ter clareza sobre as características do reino Fungi.

Tabela 3: Análise dos resultados obtidos na “Dinâmica dos fungos” organizados de acordo com o número de acertos obtidos pelas turmas por questionamento.

<b>Questão</b>	<b>Turmas que responderam corretamente</b>	<b>Turmas que responderam erroneamente</b>	<b>Percentual de turmas que responderam corretamente (%)</b>
1)Entre as alternativas abaixo qual delas possui fungos em todas as figuras	8º, 9º A e 9º B	6º e 7º	60
2) Onde os fungos podem ser encontrados?	8º, 9º A e 9º B	6º e 7º	60
3) Em sua maioria os fungos são prejudiciais ao homem e devem ser combatidos, benéficos ao homem e devem ser preservados e prejudiciais ou benéficos devendo ser combatidos ou preservados dependendo da situação.	9º A e 9º B	6º, 7º e 8º	40
4) Os fungos são considerados: microrganismos, pois não podem ser vistos a olho nu; macrorganismos, pois podem ser vistos a olho nu e microrganismos ou macrorganismos isso depende do grupo ou espécie.	6º, 9º A e 9º B	7º e 8º	60
5) Qual o nome da ciência que estuda os fungos?		6º, 7º, 8º, 9º A e 9º B	0
6)De onde os fungos obtêm seu alimento?	7º, 8º, 9º A e 9º B	6º	80
7)Em qual das alternativas todos os organismos apresentados são fungos?	7º e 9º A e 9º B	6º e 8º	60
8)Quanto á organização celular, os fungos são classificados como: seres eucariontes, seres procariontes ou seres eucariontes e procariontes dependendo da espécie.	8º	6º, 7º, 9º A e 9º B	20
9)A parede celular dos fungos é composta por: quitina, celulose ou sílica.	9º A e 9º B	6º, 7º e 8º	40
10)Os fungos são classificados em que reino?	6º, 7º, 8º, 9º A e 9º B		100

As metodologias utilizadas contribuiram para que os estudantes se empenhassem em responder aos questionamentos, produzindo um ambiente prazeroso em sala de aula, marcado por discussões e pela competitividade saudável. É importante ressaltar que atividades que envolvem a ludicidade podem ser ferramentas úteis quando o interesse é estimular a aprendizagem de forma mais divertida, uma vez que possibilita a criação de um ambiente saudável e favorece a troca de saberes mútua entre os alunos.

Na mesma linha de ação, Jesus *et al* (2014) afirmam que o jogo é uma ferramenta muito eficiente no processo de ensino, pois favorece a colaboração entre os alunos e

facilita a inserção de conhecimentos científicos de forma mais lúdica e atrativa, o que influencia favoravelmente o aprendizado.

Para Fortuna (2003) quando o aluno participa de atividades lúdicas ele desenvolve a iniciativa, a imaginação, o raciocínio, a memória, a atenção, a curiosidade e o interesse. Além de cultivar o senso de responsabilidade individual e coletiva, e proporciona ao aluno lidar com situações que requerem a cooperação, colocando-se na perspectiva do outro.

### 5.1.2 Através de desenhos: Micoimagens

Essa atividade permitiu verificar entre alguns alunos concepções distorcidas e equivocadas sobre os fungos. Dos 44 alunos que participaram da atividade, a maioria produziu os desenhos para ambos os questionamentos (Tabela 4), e esses desenhos geralmente eram composto por mais de um elemento. Quanto ao questionamento sobre “quem são os fungos”, 8 alunos deixaram em branco, 6 fizeram desenhos contendo um único elemento e 30 desenhos compostos por mais de um elemento. Em relação ao questionamento sobre “onde estão os fungos”, apenas 2 alunos deixaram em branco, 2 fizeram desenhos contendo apenas um elemento e 40 desenhos compostos por mais de um elemento (Tabela 5). Esses dados podem indicar que a maioria dos alunos se interessaram e se empenharam na atividade, pois fizeram desenhos ricos, contendo vários elemento ilustrativos.

Tabela 4: Classificação quanto ao número de elementos presentes nos desenhos produzidos pelos estudantes da 8º ano EF retratando sua concepção sobre “Quem são os fungos?” (n=44 desenhos) e “Onde estão os fungos?” (n=44 desenhos).

Situação	Frequência	
	Quem são?	Onde estão?
Não desenharam	8	2
Desenho composto por um único elemento	6	2
Desenho composto por mais de um elemento	30	40
Total	44	44

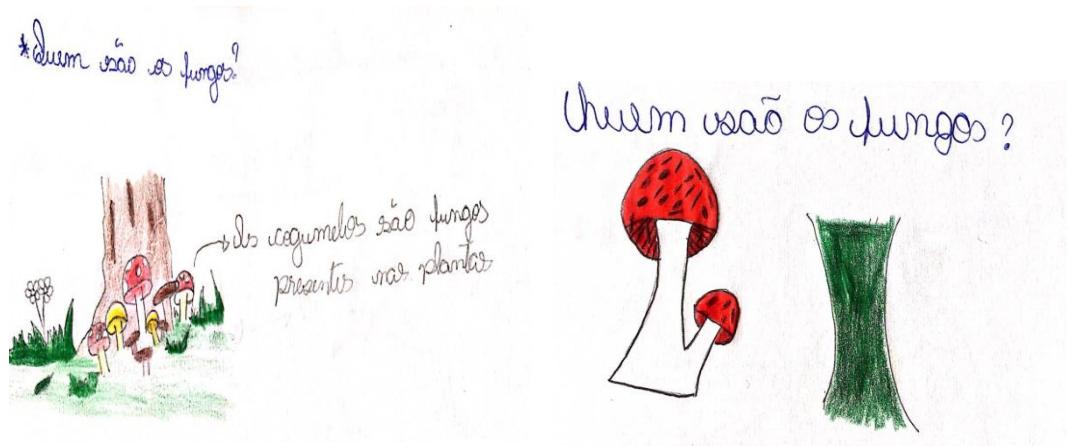
A análise dos elementos presentes nos desenhos motivados pela questão “Quem são os fungos?” permitiu classificá-los em quatro categorias, conforme demonstrado na Tabela 5.

Tabela 5: Análise dos elementos presentes nos desenhos produzidos pelos estudantes do 8º ano do ensino fundamental retratando sua concepção sobre “Quem são os fungos?” (n=68 elementos presentes nos desenhos).

Situação e/ou elementos presentes	Frequência
Desenharam cogumelos	27
Pão e/ou outros alimentos estragados	12
Consideraram os fungos como bactérias	6
Fizeram desenhos representando fungos como causadores de doenças e deterioradores de alimentos	23

Diante disso, podemos perceber que os alunos apresentam uma visão muito limitada dos fungos, restringindo esses organismos apenas aos cogumelos e bolores, ficando de fora vários outros grupos e tipos morfológicos. Além disso, os alunos não possuem percepção da microbiota nativa, do ambiente natural que os cerca. A maior parte dos desenhos retratando cogumelos representava unicamente a espécie *Amanita muscaria*, como exemplificado na Figura 1, ainda que essa seja uma espécie exótica, ou seja, não nativa da microbiota do Cerrado. Quando questionados sobre isso, muitos alegaram que a espécie em questão aparece em desenhos animados e em jogos, ou seja, eles estão mais familiarizados com essa espécie. Isso mostra a influência preponderante da mídia no conhecimento sobre os fungos, em detrimento da observação do ambiente natural.





**Figura 1:** Desenhos produzidos pelos alunos do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual de Anápolis, Goiás no levantamento do conhecimento prévio sobre os fungos, motivado pela questão: “Quem são os fungos?”

Outro aspecto relevante foi que seis alunos deixaram claro em seus desenhos que entendem fungos como sendo bactérias, além disso, expressam uma concepção generalizada desses organismos como seres maléficos, seja como agentes causadores de doenças ou responsáveis pela deterioração de alimentos, plantas, madeira (Figura 2). Isso mostra falhas no processo ensino-aprendizagem aos quais esses alunos estiveram expostos até então, pois, embora previsto nos Parâmetros Curriculares Nacionais que o conteúdo relacionado ao Reino *Fungi* deve ser ministrado no 7º ano, ainda apresentam concepções distorcidas e equivocadas sobre esses organismos.





**Figura 2:** Desenhos produzidos por alunos do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual de Anápolis, Goiás, no levantamento do conhecimento prévio sobre os fungos, motivado pela questão: “Quem são os fungos?”.

A análise dos desenhos motivados pela questão “Onde estão os fungos?” resultou em seis categorias, como demonstrado na Tabela 6. Verificamos que apenas dois alunos não fizeram nenhum desenho, outros dois alunos fizeram desenho com um único elemento e os 40 restantes fizeram desenhos compostos por dois ou mais elementos. Entre os desenhos produzidos, 27 consideraram que os fungos estão presentes em alimentos, mais frequentemente pão, maçã e laranja (Figura 3). Esses alimentos também foram evidenciados como respostas do primeiro questionamento, revelando a sobreposição de respostas.



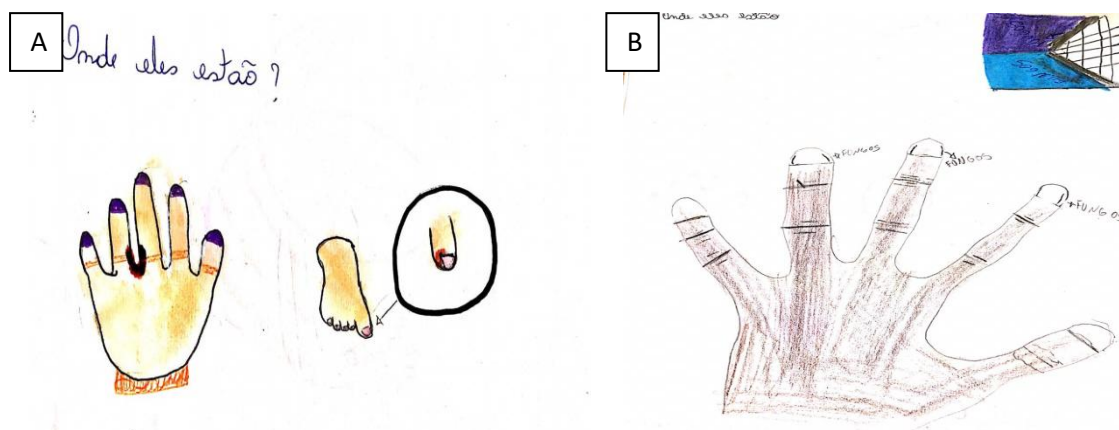
Tabela 6: Síntese dos desenhos produzidos pelos estudantes do 8º ano retratando sua concepção sobre “Onde estão os fungos?”.

Situação em que os fungos se encontravam	Frequência
Em alimentos	27
Em jardins, florestas, troncos e plantas	15
No solo	4
Na água	2
Em paredes e muros	8
No corpo humano (unhas, pés, mãos, dedos e pele)	14



**Figura 3:** Desenhos produzidos por alunos do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual de Anápolis, Goiás, no levantamento do conhecimento prévio sobre os fungos, motivado pela questão: “Onde estão os fungos?”.

É importante salientar que 14 desenhos representaram exclusivamente os fungos em partes do corpo humano, como unhas, pés, mãos, dedos e pele. Alguns desenhos ainda destacavam que esses organismos são causadores de doenças (Figura 4). Isso revela que apesar de mostrarem que já possuíam conhecimento sobre os fungos, esse conhecimento é limitado, em alguns casos, contaminado por ideias equivocadas que não permitem uma visão ampla do tema.



**Figura 4:** Desenhos produzidos pelos alunos do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual de Anápolis, Goiás, no levantamento do conhecimento prévio sobre os fungos, nos quais são destacados fungos em partes do corpo como unhas, pés, mãos, dedos e pele.

Verificamos também que os alunos apresentam uma visão antropocêntrica em relação aos fungos, pois a maioria das respostas considerou os fungos como seres nocivos ao homem, contaminando alimentos, causando doenças e outros prejuízos. Evidenciamos assim que poucos alunos estabeleceram relação dos fungos com os demais seres vivos, sem destacar suas interações e seu papel ecológico.

Resultados semelhantes foram evidenciados por Soares (2014); ao verificar o conhecimento prévio de alunos do 7º ano do EF, a autora identificou que os alunos associaram os fungos aos aspectos negativos, chegando a considerar os fungos como nojentos e horríveis. Evidenciando também que os alunos possuem uma visão equivocada sobre o Reino *Fungi*, associando-o às bactérias e a outros exemplos de seres vivos microscópicos.

De acordo com Silva *et al.* (2009), um dos aspectos mais abordados sobre os fungos na Educação Básica envolve questões de saúde (doença), considerando os fungos como parasitas, que podem ou não ser prejudiciais aos humanos. Segundo os autores, o predomínio desta abordagem no âmbito escolar contribui ainda mais para a visão antropocêntrica relacionada ao homem, considerando este como se fosse uma espécie privilegiada, “melhor” que as demais.

Quando questionados sobre o porquê das representações priorizando cogumelos, os alunos afirmaram que os cogumelos são usados na produção de pratos culinários e aparecem em filmes, desenhos animados e em jogos virtuais que eles costumam ter acesso no cotidiano. Algumas dessas respostas são transcritas a seguir:

“Nos desenhos aparece o cogumelo vermelho e branco”,

*“o jogo do Mário tem um cogumelo desse”,  
 “tem cogumelo no strogonoff e pode comer”  
 “tem o cogumelo nos filmes da Branca de Neve”.*

E quando questionados por que desenharam pão e frutas, as principais respostas são transcritas:

*“porque os fungos estragam as frutas e embolora o pão”,  
 “o pão estraga porque dá fungo”,  
 “o fungo se alimenta da laranja e de pão”.*

E ao serem perguntados se os fungos eram causadores de doenças:

*“eles causam muitas doenças”,  
 “comem a pele dos dedos da gente”,  
 “dá de baixo da unha de quem não cuida”  
 “eles causam coceiras nos dedos e na pele”.*

Com isso, consideramos que o desenho pode ser um instrumento eficiente para diagnosticar o conhecimento prévio dos estudantes sobre fungos, permitindo que os estudantes expressem o que muitas vezes apresentam dificuldades através da escrita, conforme já apontado por Sasseron e Carvalho (2010). O levantamento do conhecimento prévio dos alunos foi de fundamental importância, fornecendo subsídios para se delinear as estratégias propostas e aplicadas consecutivamente.

## **5.2 Estratégias didáticas para o ensino aprendizagem sobre fungos**

### **5.2.1 Cine fungi: o vídeo como recurso didático**

Através da exibição dos vídeos observamos que os alunos sentiram-se motivados pelo assunto, pois ao decorrer da atividade se mostraram questionadores e demonstraram interesse em estudar mais sobre o tema, como identificamos nas falas aqui transcritas:

*“achei muito legal esses fungos, vamos estudar mais sobre eles?”;  
 “eu gosto desses vídeos de ciências eles são interessantes”*

No momento aberto para discussão os alunos comentavam com os colegas e com a pesquisadora o quando ficaram surpresos com toda a funcionalidade dos fungos. As curiosidades apresentadas deixaram os alunos eufóricos, como pode ser constatado através de algumas falas :

“*ele é mais rápido que um guepardo*”,  
 “*mas como que o maior ser vivo do mundo é um fungo? Se ele tá lá na floresta e agente  
 nem vê.*”,  
 “*não sabia que se produzia remédio de fungo pra mim eles só causavam doença*”,  
 “*então o fungo é zumbi?*”

Isso mostra que a estratégia adotada foi eficiente para introduzir o conteúdo a ser trabalhado, despertando/estimulando o interesse, tal como ressaltado por Ferrés (1996), ao afirmar que um bom vídeo pode servir para introduzir um novo assunto, para despertar a curiosidade, a motivação para novos temas. Isso facilita o desejo de pesquisa nos alunos, para aprofundar o assunto do vídeo e do conteúdo programático.

Os resultados obtidos nos fazem concordar com a afirmação de Arroio; Giordan (2006), de que os vídeos motivam a aprendizagem dos conteúdos apresentados pelo professor, e que não se tratam de uma simples transmissão de conhecimento, mas sim de aquisição de experiências de todo o tipo: conhecimento, emoções, atitudes, sensações, etc. A quebra de ritmo provocada pela apresentação altera a rotina da sala de aula e permite diversificar as atividades ali realizadas.

### 5.2.2 Mostra micológica: montando uma exposição

Tendo como enfoque principal a divulgação e a popularizando do conhecimento micológico, a “Mostra Micológica” oportunizou aos alunos conhecer a amplitude do Reino *Fungi*, por fazer uma abordagem diferenciada desse conteúdo (Figura 5).



**Figura 5:** Momentos da “Mostra Micológica”, envolvendo alunos do Ensino Fundamental de uma instituição da rede estadual de ensino do município de Anápolis/GO. **A.** Abordagem da importância medicinal, farmacológica e econômica dos fungos. **B.** Disponibilização de modelos didáticos e montagem de lâminas de leveduras para exemplificar os fungos macro e microscópicos. **C.** Seção de fungos comestíveis e disponibilização de espécimes naturais. Foto: B. L. Sena.

Os modelos didáticos expostos permitiram aos visitantes a percepção da amplitude morfológica desses organismos, já que nem sempre conseguimos exemplares na natureza e/ou no comércio para que possam ilustrar as aulas. Em se tratando de fungos microscópicos, esse contato é ainda mais complicado, pois para visualização é necessário o auxílio de microscópio, nem sempre disponível nas escolas, então os modelos tornam-se ainda mais úteis por permitirem a percepção e caracterização desses organismos em sua estrutura tridimensional. A manipulação dos modelos permitiu aos alunos conhecer, de forma palpável, estruturas anteriormente consideradas abstratas. Isso provocou curiosidades e mais questionamentos ao professor, motivados pela associação do conhecimento teórico com os recursos didáticos, tornando as aulas mais atraentes.

Passos (2009) observou que os modelos didáticos nas aulas atuam como suporte na organização do processo de ensino e aprendizagem e considera que esses materiais devem servir como mediadores para facilitar a relação professor/aluno/conhecimento no momento em que um saber está sendo construído.

Durante o percurso dos alunos em cada seção da exposição, foi realizada uma explanação sobre o assunto em destaque onde os alunos interferiam fazendo questionamentos e divulgando suas vivências como identificamos nas falas:

*“eu já dei micose tia, coçava demais”;*

*“mas micose pega como?”;*

*“tem como tratar dessa doença?”;*

*“minha mãe sempre coloca o sapato no sol”.*

A seção dos fungos alimentação foi a que despertou maior interesse nos alunos, por expor espécimes comestíveis e oferecer a degustação de pratos preparados tendo fungos como ingredientes. Nessa parte da exposição o que mais se ouviu foi:

*“eu quero comer tia pode?”;*

*“nunca que eu sabia que podia comer isso”;*

*“não tenho corage não”;*

*“mas vai fazê mal?”;*

*“tem cheiro ruim como neim”;*

*“é gostoso parece strogonoff normal”;*

*“esse queijo tem gosto ruim, eca”;*

*“tem gosto de nada”;*

Essa seção permitiu ainda que os alunos tivessem experiências novas, tanto de conhecimento científico, quando de apreciação gastronômica, conhecendo pratos diferentes do que estão acostumados.

Quando questionados sobre o que aprenderam na “Mostra fúngica”, foi possível verificar que a proposta foi eficiente, pois os alunos relatavam os pontos que consideraram mais interessantes, expressando a satisfação em ter participado e vivenciado algo novo na escola, como podemos observar por meio das transcrições:

*“nunca tive aula desse jeito”;*  
*“foi diferente, divertida e interessante”;*  
*“tava boa a aula, tinha comida”;*  
*“foi massa e muito legal”;*  
*“eu comi até fungo e tava gostoso”;*  
*“eu peguei e cheirei o fungo branquinho mas não tive coragem de comer” ;*  
*“ não sabia que o fungo servia pra tanta coisa”;*  
*“como fungo todo dia e nem sabia”;*  
*“eu quero ser cientista pra estuda isso” .*

De acordo com Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica: Fenaceb (BRASIL, 2006), os alunos vivenciam através das feiras e mostras científicas conceitos científicos de forma diferente, incentivando a curiosidade e busca o interesse pela ciência. Elas despertam a vocação científica dos alunos da educação básica, mediante participação em projetos e sob orientação de profissional que possa instruí-los.

Dessa forma, consideramos que as mostras científicas estão diretamente associadas com a divulgação científica, uma vez que elas simplificam, facilitam e tornam os conteúdos científicos mais acessíveis a pessoas leigas. Para Silva (2008), a divulgação científica é um dos caminhos para incentivar e promover o interesse da população em geral para a ciência e a tecnologia. Além disso, a divulgação científica também pode auxiliar no processo de alfabetização científica da população.

### **5.2.3 Experimentoteca fúngica: o ensino por investigação e experimentação**

No início da atividade intitulada “**Existem fungos no ar?**”, realizada com as turmas do 9<sup>a</sup> ano, ao serem questionados se havia fungos no ar, e se era possível constatar isso, a maioria dos estudantes considerou que seria impossível:

*“acho que não tem fungo no ar fessora”,  
 “tem fungo no ar, mas não tem como vermos”,  
 “tem jeito não fessora”,  
 “é invisível”, agente não vê, não tem jeito”,  
 “e se prender eles em garrafa, mas tem sentido não”.*

Mediados pela pesquisadora, os alunos receberam as instruções para a realização do experimento que tornaria possível verificar os fungos presentes no ar, através da técnica de isolamento de fungos anemófilos. A turma do 9º ano A amostrou o interior da sala de aula, biblioteca e cantina. A turma do 9º B amostrou a área externa da sala de aula, a horta da escola e o banheiro. As equipes realizaram o procedimento com cuidado, seguindo as devidas orientações e fazendo anotações. Tanto durante as etapas de montagem e de acompanhamento do experimento, foi observado um instinto de competição entre os estudantes, uma vez que a maioria queria contribuir e se destacar na ação:

*“deixa eu ajudar professora”;  
 “eu quero participar”;  
 “na próxima eu quero fazer”.*

No acompanhamento dos experimentos, os alunos fotografavam diariamente as placas, anotando o crescimento sobre a quantidade de colônias que apareceram em cada um dos locais, revelando assim o compromisso e o empenho com a atividade. Os dados coletados ao longo do monitoramento são apresentados nas Tabelas 7 e 8.

Tabela 7: Número de colônias de microrganismos obtidas ao longo do tempo de monitoramento do experimento de isolamento de fungos anemófilos, realizado pelos estudantes do 9º ano na atividade Experimentoteca fúngica.

Local amostrado	Número de colônias observadas						
	1º dia	2º dia	3º dia	4º dia	5º dia	6º dia	7º dia
Sala de aula	0	0	0	1	4	6	8
Biblioteca	0	0	1	2	5	8	15
Cantina	0	0	0	1	3	5	9
Pátio	0	0	0	2	4	12	13
Horta	0	0	2	4	8	10	17
Banheiro	0	0	1	6	12	14	18

**Tabela 8:** Dados obtidos no sétimo dia de observação do experimento de isolamento de fungos anemófilos realizado pelos estudantes do 9º ano na atividade Experimentoteca fúngica.

Local amostrado	Número total de colônias	Número de colônias distintas	Textura das colônias	Coloração das colônias
Sala de aula	8	5	Fosca e úmida	Rosada e branca
Biblioteca	15	8	Membranosa e algodonosa	Branca, cinza e amarelada
Cantina	9	4	Úmida e brilhante	Cinza e branca
Pátio	13	6	Membranosa, fosca, úmida e algodonosa	Laranjada clara, cinza, branca e rosada
Horta	17	8	Úmida, brilhante, fosca	Branca, cinza e amarelada
Banheiro	18	7	Úmida, membranosa, brilhante e algodonosa	Laranjada, amarelo claro, clara, cinza, branca e rosada

Os alunos ficaram impressionados e muito interessados ao analisarem as colônias fúngicas que cresceram no meio de cultura, discutindo com o grupo sobre as características das colônias encontradas em cada ambiente, comparando-as quanto ao tamanho, cor, textura e quantidade e levantando suposições sobre o porquê desse resultado.

Durante a socialização dos resultados, os alunos foram novamente indagados pela professora se existem fungos no ar, então, observamos mudança no entendimento, uma vez que destacaram que os fungos estão presentes em diversos lugares, inclusive no ar, destacaram ainda que esses fungos são seres microscópicos, que podem variar de ambiente para ambiente e enfatizaram ainda que esses fungos são chamados de anemófilos, uma vez que dispersam através do ar atmosférico.

*“existe sim fungos no ar atmosférico”;*

*“eles são organismos muito pequenos, por isso são chamados de microscópicos e não vemos”;*

*“os fungos do ar são os anemófilos”;*

*“existem e muitos fungos no ar, e eles são muitos, tem de muitas cores e aspectos”;*

*“eles são em maior quantidade em alguns lugares e em mais pouco em outros”.*



Em seguida foram questionados como poderiam comprovar a existência dos fungos do ar. Eles explicaram, que os esporos que estão no ar, depois de algum tempo caem na superfície, e quando essa superfície tem alimento para eles, como é o caso do meio de cultura que usamos, os esporos germinam, daí eles crescem e se reproduzem, formando colônias. E são as colônias, ou seja, muitos deles juntos é que a gente consegue ver, mostrado nos comentários a seguir:

*“agora sabemos que é possível, por conta do experimento de isolamento”;*  
*“é possível ver isolando os esporos no ar de lugares diferentes usando a placa e o alimento para o fungo”;*  
*“vimos os fungos porque isolamos eles do ar eles formaram colônias”.*

Aproveitando-se dos resultados dos experimentos para explorar outros conteúdos relacionados e promover a construção do conhecimento de forma ativa, através da prática realizada, a pesquisadora questionou se os fungos amostrados poderiam causar algum mal e obteve as seguintes respostas:

*“sim eles podem causar alergias e gripes”;*  
*“eles causam doenças e coceira”;*  
*“eles estragam as comidas e também objetos”.*

Quando indagados sobre o efeito da adição de antibióticos no meio de cultura, os alunos reconheceram que era para evitar o crescimento de bactérias, já que a intenção do experimento era visualizar apenas os fungos, revelando que durante as instruções para a montagem do experimento os alunos estavam atentos às informações fornecidas pela pesquisadora. Isso pode ser constatado através das respostas:

*“é porque queríamos ver apenas os fungos”;*  
*“o antibiótico mata as bactérias e por isso vemos só os fungos”;*  
*“o antibiótico foi colocado pra combater as bactérias e ele não combate os fungos, e isso foi interessante porque só vimos os fungos por esse motivo.”*

Quando perguntado aos alunos por que o resultado verificado em todas as placas foi diferente, mencionaram que cada ambiente possui características próprias e por isso apresenta espécies de fungos distintas. Então, ao serem questionados sobre as diferentes cores e texturas verificadas entre as colônias, os alunos rapidamente se posicionaram que cada uma das colônias poderia representar uma espécie de fungo diferente, por isso

a variedade. E que na natureza não existe apenas uma espécie, mas sim uma grande variedade desses organismos, como foi verificado nas falas descritas abaixo:

*“cada bolinha representa uma colônia e cada colônia tem suas cores e características”;*

*“cada colônia é um fungos então temos vários tipos nos lugares”;*

*“tem muitos tipos de fungos, por isso as cores e texturas são diferentes”.*

Ao serem questionados sobre em quais locais eles puderam visualizar maior número de colônias e maior diversidade de colônias e o porquê desse resultado, obtivemos as seguintes respostas:

*“foi no banheiro porque lá é escuro e também úmido”;*

*“o banheiro teve mais por conta que é fechado e molhado”;*

*“foi no banheiro, na horta porque é sempre molhado esses dois lugares”;*

*“foi no banheiro e na horta, isso aconteceu porque o banheiro é sempre úmido e a horta a tia sempre rega com água as plantas e por isso fica mais úmido e o fungo gosta desse lugar”;*

*“a biblioteca também teve muito por conta das infiltrações da parede que estraga os livros deixando eles úmidos e os fungos aproveitam isso”.*

No experimento realizado com a turma de 8º ano, ao serem indagados se **“há fungos nos objetos do nosso cotidiano, ou mesmo na superfície do corpo, e se é possível constatar isso”**, a maioria dos estudantes considerou que os fungos podem ser encontrados em muitos lugares e objetos e em partes do corpo, e mostraram interesse em entender como eles eram:

*“mas fessora como vamos achar esses fungos”;*

*“sei que está nas paredes, no chão, na comida, mas não sei como faz pra ver.”*

*“não sei, mas tem como ver mesmo? Queria saber como faz”*

Com a condução do experimento proposto, os estudantes puderam conhecer esses fungos, tendo uma idéia da população que pode estar presente nos nossos objetos (Tabela 9), o que gerou diversos questionamentos:

*“tia eu não sabia que tinha fungo até no cabelo, como pode?”,*

*“no dinheiro tem tanto fungo assim mesmo?”,*

*“na boca tem demais por causa da comida?”.*

**Tabela 9:** Dados obtidos no experimento para detecção de fungos presentes em objetos e partes do corpo, realizado pelos estudantes do 9º ano na atividade Experimentoteca fúngica.

<b>Local amostrado</b>	<b>Coloração das colônias</b>	<b>Textura das colônias</b>	<b>Diversidade de fungos</b>
Celular	Branca, cinza, amarelada e rosada.	Algodonosa e membranosa.	4
Cédula de dinheiro	Avermelhada, cinza, preta e branca,	Fosca, úmida, algodonosa e membranosa.	4
Boca	Avermelhada, laranja, cinza, preta e branca,	Membranosa, fosca, úmida e algodonosa	5
Cabelo	Branca e cinza.	Fosca, úmida, algodonosa e membranosa.	2
Mão lavada	Amarela, branca e cinza.	Fosca e úmida	3
Mão sem lavar	Amarela, branca, cinza, avermelhada.	Fosca, úmida e membranosa	4

Durante a comparação dos resultados obtidos nos diferentes objetos amostrados, os alunos mostraram-se problematizadores, procurando justificar o porquê de encontrarem os fungos nesses locais, como verificamos nos comentários transcritos:

*“no celular teve 20 fungos, isso deve ser porque agente coloca ele em muitos lugares e não tem jeito de lavar”;*

*“o celular tem muito fungo por conta que agente não limpa ele”;*

*“o dinheiro foi o que teve mais, porque todo mundo pega, deixa cair e suja”;*

*“o dinheiro já é sujo e ainda é guardado, por isso que tem tanto fungo”;*

*“o cabelo não teve tanto porque a gente sempre lava, igual à mão que lavou teve menos também”;*

*“a boca teve até muito fungo porque fica resto de comida, é molhado tudo que o fungo gosta”.*

Dessa forma, verificamos a importância da experimentação como estratégia didática, uma vez que ela proporciona aos alunos serem os protagonistas na construção do seu conhecimento, através da observação, do levantamento de hipóteses, investigação e da socialização do conhecimento. Para MOREIRA; MASINI (2001), a experimentação é uma prática pedagógica rica e diversificada, que enriquece o processo ensino-aprendizagem, além de favorecer ao aluno a comprovação no seu cotidiano dos conteúdos que são ministrados em sala.

Na atividade experimental realizada com a turma de 7º ano, que foi intitulada **“Que fatores interferem no processo de decomposição?”** (Figura 6), após terem realizado a

montagem do experimento, os alunos foram questionados sobre o que iria acontecer em cada um dos recipientes com os pães mantidos sob diferentes condições ambientais. *A priori* poucos alunos se manifestaram:

*“o pão molhado vai estragar”;*

*“o pão vai mofar”*

*“sei que o pão que está fora da geladeira vai estragar ainda mais úmido”.*

Mas no desenvolver do experimento, foram se tornando mais questionadores e participativos, levantando hipóteses sobre o que iria acontecer:

*“fessora o que tá na geladeira vai durar mais e o que tá fora vai perder”;*

*“minha mãe põe o pão na geladeira pra não perder, aí ele dura um tempão”;*

*“o pão foi molhado, vai dar mofo tia”;*

*“esse mamão cortado fora da geladeira vai ficar cheio de coisa preta e mosca”.*

Quando questionados sobre o nome do processo que seria evidenciado nesse experimento, as repostas foram:

*“é o processo de apodrecimento, que estraga a comida”;*

*“é o processo que estraga as frutas”.*

E quando perguntados sobre quais organismos estavam envolvidos nesse processo, responderam:

*“as bactérias que estragam”;*

*“as moscas que colocam ovos”.*

Isso revelou que os alunos tinham alguns conhecimentos prévios sobre os fatores envolvidos na decomposição, os que foram construídos nas suas vivências cotidianas, incluindo o contexto familiar, mas os alunos não compreendiam que esses saberes espontâneos se tratavam da decomposição, tampouco conseguiram relacioná-los aos fungos.



**Figura 6:** Instalação do experimento sobre decomposição, utilizando alimentos comuns no cotidiano, realizado por estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental de uma instituição da rede estadual de ensino do município de Anápolis/GO. **A.** Instruções para montagem do experimento. **B.** Montagem do experimento, cada recipiente recebendo um tratamento específico. **C.** Finalização da montagem do experimento. Foto: B. L. Sena.

Ribeiro et al. (2010) e Silva et al. (2019a) também verificaram que os conteúdos relacionados à decomposição não são devidamente entendidos por grande parte dos alunos da Educação Básica. Além de não saberem que os fungos pertencem a um reino próprio, os alunos não conseguiram associar os seres decompositores da cadeia alimentar com o processo de decomposição dos alimentos ou mesmo de excrementos. Em parte isso se deve à forma superficial que o tema é abordado tanto no livro didático, quanto na prática docente (Silva et al. (2019b).

Ao acompanhar o experimento no decorrer da semana e descrever os dados obtidos (Tabelas 10 e 11), foram surgindo mudanças na postura e na percepção dos alunos. Tanto que um grupo realizou uma pesquisa de forma voluntária para compreender o que estava acontecendo ao longo dos dias no experimento, trazendo informações para o restante da turma:

*“gente o que tá acontecendo é a decomposição”,*

*“e quem faz esse processo é o fungo”,*

*“é o bolor que faz isso,*

*“o calor da sala, o frio da geladeira e o molhado vai ter resultado diferente”.*

Isso somado ao surgimento de questionamentos espontâneos e à busca por respostas de forma autônoma foi revelando o aumento de interesse gradativo dos alunos. Krasilchik (2004) defende que o processo do ensino em ciências deve ser adaptado, valorizando o desenvolvimento do raciocínio e priorizando o aprendizado ativo. Deve ocorrer por meio do envolvimento dos estudantes em atividades de descoberta, sendo o

professor um orientador, em que os alunos buscam conhecimento pela ação e não apenas pela linguagem escrita ou falada.

Durante o acompanhamento da primeira etapa do experimento (Tabela 10), os alunos puderam perceber a influência das condições ambientais no processo de decomposição, já que o mesmo tipo de matéria orgânica (substrato) pode ser decomposto de maneira distinta. Por exemplo, as condições de temperatura e umidade em que o substrato se encontra pode afetar a população dos microrganismos que irão se desenvolver sobre ele e, conseqüentemente, o processo de decomposição realizado por esses microrganismos. Essa percepção pode ser constatada através dos comentários:

*“o pão do copo 1 mofou porque tava com água e tinha calor da sala”,*  
*“o do copo 2 mofou também porque tava molhado, mas como tava na geladeira não*  
*mofou tanto como o que tava fora.”*  
*“o pão do copo 3 foi o que mais mofou pois tinha tudo ideal já que tinha umidade,*  
*temperatura boa e ainda estava sem tampar.”*  
*“e no copo 4 o pão ficou igual, sem mofo, porque não tava úmido e fungo gosta de*  
*lugar úmido”.*

Tabela 10: Condições do experimento sobre decomposição realizado por estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental de uma instituição da rede estadual de ensino do município de Anápolis/GO, tendo como substrato uma fatia de pão mantida sob diferentes condições ambientais. Os resultados foram obtidos no 7º. dia de observação..

<b>Acondicionamento do pão</b>	<b>Número de colônias microbianas</b>	<b>Tipos morfológicos distintos</b>
Umedecido, recipiente vedado, temperatura ambiente	3	2
Umedecido, recipiente vedado, geladeira	2	1
Umedecido, Recipiente não vedado, temperatura ambiente	4	1
Não umedecido, recipiente não vedado, temperatura ambiente	0	0

Com os dados obtidos na segunda etapa do experimento (Tabela 11), os estudantes puderam entender que a decomposição também é influenciada pelo tipo de matéria orgânica a ser decomposta, pois cada um dos substratos testados apresenta composição distinta de nutrientes, de umidade, entre outros fatores, o que também vai

afetar a população dos microrganismos decompositores, mesmo quando submetidos a uma mesma condição ambiental. Como podemos verificar nos comentários:

*“ Pão não mofou pois não tinha umidade” ;  
“o mamão foi o que mais teve colônias e a carne, pois são mais úmidos naturalmente”.*

**Tabela 11.** Condições do experimento sobre decomposição realizado por estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental de uma instituição da rede estadual de ensino do município de Anápolis/GO, tendo diferentes substratos mantidos sob as mesmas condições ambientais (copo de vidro vedado com filme plástico à temperatura ambiente. Os resultados foram obtidos no 7º. dia de observação.

<b>Substrato</b>	<b>Número de colônias</b>	<b>Tipos morfológicos Distintos</b>
Pão	0	0
Mamão	6	2
Queijo	3	1
Carne	4	2

É interessante salientar que ao analisarem os resultados obtidos, foram levantados questionamentos:

*“Então professora quais fatores que contribuíram para o processo de decomposição dos alimentos?”*

*“O que leva as frutas e a carne a se decompor mais rápido?”*

Os alunos foram, então, orientados a analisar em conjunto os dois experimentos para que pudessem responder seus próprios questionamentos. E as respostas fornecidas pelos alunos foram:

*“A alta umidade e as altas temperaturas acelera a formação do bolor auxiliando na degradação do alimento;”*

*“As frutas tem muita quantidade de água, que as deixam com a umidade elevada por isso se estragam com maior facilidade;”*

Ao final do experimento, durante a apresentação, pudemos constatar que os alunos compreenderam que o processo de decomposição é fundamental para o equilíbrio trófico e que esse processo depende não apenas das condições do ambiente, mas também das características do material a ser decomposto. Sendo que esses fatores combinados é que vão determinar quais são os microrganismos que vão atuar na

decomposição. Isso pode ser constatado nos trechos das falas dos alunos descritos abaixo:

*“sem a decomposição tudo que comemos e produzimos ficaria acumulado então seria só lixo”;*

*“a decomposição faz um papel importante, porque os fungos, bactérias e outros microrganismos elimina nosso lixo”;*

*“no experimento do pão, vi que o que interfere na decomposição é a água e a temperatura”*

*“no experimento 1 o pão que tinha sido molhado e que tava em temperatura normal foi que começou a decompor mais rápido.”*

*“no experimento 2 a temperatura era a mesma, o que mudou foi o tipo de alimento. Aquele que tinha mais água mofou primeiro.”*

Percebe-se que houve uma melhora no entendimento do processo da decomposição, do papel dos fungos e dos fatores envolvidos, ampliando, assim, o conhecimento que já possuíam das suas vivências, em uma perspectiva científica, associando a prática com a teoria. Reginaldo et al. (2012) afirmam que a realização de atividades experimentais, no ensino de Ciências, representa uma excelente ferramenta para que o aluno faça a experimentação do conteúdo e possa estabelecer a dinâmica e indissociável relação entre teoria e prática.

Nesse contexto consideramos que os experimentos facilitaram a compreensão dos alunos em relação ao processo de decomposição, como ele ocorre, sua importância, os seres vivos envolvidos, e como os fatores ambientais e a própria matéria orgânica a ser decomposta, interferem no processo.

Para Zômpero; Laburú (2010), é necessário que o estudante aprenda e entenda os conceitos biológicos para compreender as interações entre fatores bióticos e abióticos e a dinâmica que ocorre no ambiente. Diante disso, é fundamental que o conteúdo de decomposição seja trabalhado nas séries iniciais do Ensino Fundamental e aprofundado no Ensino Médio, visto que a integração curricular compõe um todo, onde a base reforça a compreensão (BRASIL, 2013).

No desenvolvimento da atividade experimental **“O que é e como ocorre a fermentação?”**, realizada com a turma de 6º ano, logo que receberam os materiais para a montagem dos experimentos, alguns estudantes comentaram:

*“usa fermento pra quê tia”,*



*“lá em casa faz rosca e pão pra vendê”.*

Quando questionados sobre o nome do processo envolvido na preparação de pães que fazia a massa crescer, foram ouvidas as seguintes respostas:

*“não sei tia, só sei que usa fermento”,*

*“é a massa que tem o fermento”*

*“o fermento do pão é fungo”*

Na proposição do experimento para demonstrar o processo de fermentação, os alunos participaram ativamente (Figura 7), sempre questionando se estavam fazendo corretamente os procedimentos:

*“Professora o que vai acontecer aqui? Não tem farinha como vai crescer?”*

*“É mesmo um fungo esse fermento?”,*

*“Tia tá certo?”.*



**Figura 7:** Momentos do experimento sobre fermentação realizado por estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental de uma instituição da rede estadual de ensino do município de Anápolis/GO.

**A.** Medição dos reagentes para montagem do experimento. **B.** preparação dos diferentes tratamentos em cada recipiente. **C.** Acompanhamento e análise do experimento. Foto: B. L. Sena.

Isso ressalta a importância da relação professor-aluno, que é ampliada no ensino por investigação, uma vez que as propostas dessa metodologia promovem e valorizam a parceria entre professor e aluno, e entre os alunos, por meio do engajamento da turma em discussões, resolução de problemas, análise, comparação de raciocínios e outros (FERRAZ; SASSERON, 2017).

Ao instalar e monitorar o experimento os estudantes constataram que cada tubo tinha uma condição diferente e o resultado do processo também era diferente, como mostrado na Tabela 12. Isso favoreceu o levantamento de hipóteses sobre que fatores interferiam no processo de fermentação:

*“o balão não encheu onde colocou só fermento e água”,*

*“o que tinha tudo foi que ficou mais cheio, então tem que ter açúcar”*,

*“o tubinho com água morna foi melhor”*

*“ué fessora que gás é esse que encheu o balão?”*.

**Tabela 12:** Resultado do experimento sobre fermentação realizado pelos estudantes do 6º ano na atividade Experimentoteca fúngica.

<b>Tratamento</b>	<b>Resultado</b>
Água à temperatura ambiente + açúcar	Não encheu o balão
Água à temperatura ambiente + fermento biológico	Não encheu o balão
Água gelada + açúcar + fermento biológico	Encheu o balão
Água à temperatura ambiente + fermento biológico	Encheu pouco o balão
Água morna + açúcar + fermento biológico	Encheu muito o balão

Ao serem indagados sobre quem foi o responsável pelo enchimento dos balões, os alunos responderam:

*“foi o gás da fermentação”*;

*“o fermento”*,

*“o fungo de bolinha”*

*“a levedura”*,

*“a água morna, o açúcar e a levedura”*.

Ao serem indagados sobre como os balões encheram o os alunos responderam:

*“deve ter sido um gás produzido pela mistura da água, fermento e açúcar”*

*“foi o gás carbônico liberado da fermentação”*;

Quando solicitados a explicar o fato do balão que não continha açúcar não ter enchido e o porquê do balão que estava na garrafa com água morna ter enchido mais, os alunos responderam:

*“a açúcar é o alimento do fungo, se ela tá presente ele realiza”*.

*“e a água morna acelera as reações por causa do calor”*.

No que se refere ao agente da fermentação os alunos concluíram:

*“é o fungo”*,

*“a levedura”*,

*“sem a levedura que é o fermento o balão não ia encher”*.

Ao montarem lâminas para observação ao microscópio, foi percebido que muitos alunos nunca tinham visto e manipulado esse equipamento:

*“que negócio legal, tem como vê tudo aqui”*,

*“como que usa isso professora”*.

Ao observarem a lâmina montada a partir do conteúdo do tudo do balão que mais encheu, os alunos foram questionados sobre o que estavam vendo, um grupo de alunos se manifestou:

*“são bolinhas”*,

*“ela tá andando e mexendo”*,

*“um monte de bolinha mexendo”*.

Diante disso, foi explicado aos alunos que o eles estavam vendo é um ser vivo unicelular, a levedura *Saccharomyces cerevisiae*, que é um fungo que tem larga utilização comercial, sendo utilizada na produção de pães, álcool, cervejas e vinhos. Além disso, as concepções equivocadas anteriormente apresentadas por alguns alunos foram retomadas para que pudessem ser esclarecidas. Nesse momento foi abordada a reprodução desses organismos, explicando que as leveduras se reproduzem por brotamento, um tipo de reprodução assexuada, caracterizada pelo desenvolvimento de brotos ou gemas laterais (que eles viram nas lâminas ao micoroscópio), as quais se desprendem da célula mãe quando estão maduras.

Através do resultado do experimento foi mostrado que as leveduras utilizam os carboidratos (no caso do experimento, o açúcar) como fonte de alimento, produzindo energia para realizar seu metabolismo. Foi destacado que a fermentação, tem como produto a álcool e gás carbônico (CO<sub>2</sub>), que foi responsável por encher os balões.

Foi destacado que os balões encheram apenas nos tratamentos que tinham açúcar + fermento e que quanto maior a temperatura, maior foi o enchimento do balão, isso ocorreu, pois, em temperatura baixa o metabolismo da levedura é lento, mas quando se eleva a temperatura, o metabolismo é acelerado. E nos demais tratamentos o balão não encheu, pois não ocorreu fermentação, já estava ausente ou o agente da fermentação (o fermento) ou o seu alimento (o açúcar).

Aproveitamos para indagar os alunos se compreendiam o porquê da utilização da água morna e não da fervente, e se a utilização da água fermente aceleraria o processo

de enchimento dos balões. A maioria considerou que aceleraria o processo como identificamos as respostas:

*“a temperatura mais alta, seria mais rápido o processo”;*

*“agilizaria o enchimento do balão”*

*“se na água morma encheu mais então da fervente seria mais rápido e encheria mais”.*

Baseado nos posicionamentos equivocados dos alunos foi explicado a eles que se a temperatura da água for muito elevada, a levedura morre, pois se trata de um organismo vivo, que não sobrevive em altas temperaturas, e por isso é que não se pode usar água muito quente na preparação do pão.

Dessa forma, percebemos que as aulas experimentais proporcionam para os alunos momentos de construção do conhecimento através de descobertas, além de despertar maior interesse pelo assunto através da prática. Para Krasilchik (2008), as aulas experimentais têm um lugar insubstituível, pois desempenham funções únicas, por permitirem que os alunos tenham contato direto com os fenômenos, manipulando os materiais e observando organismos.

Em todos os experimentos da Experimentoteca fúngica, durante a etapa de acompanhamento e registros dos dados, surgiram vários comentários ressaltando que estavam fazendo ciência e que gostaram muito de realizar essas atividades, já que perceberam que é possível realizar ciência em suas próprias casas e que também passaram a prestar mais atenção nos microrganismos que estão a nossa volta. Freire (1992) afirma que “quando o homem compreende sua realidade, pode levantar hipóteses sobre o desafio dessa realidade e procurar soluções”.

Com isso, pôde-se verificar um saldo bastante positivo da “Experimentoteca Fúngica”, que proporcionou aos escolares um melhor entendimento sobre os fungos, incluindo o conhecimento da diversidade, do metabolismo, do seu papel ecológico e da importância desses organismos para o homem. A proposta promoveu ainda a familiarização dos alunos com o método científico, ao propor e executar metodologias para explicação dos problemas e/ou questões apresentados. Isso somado certamente promoverá a motivação para a aprendizagem, possibilitando a construção do conhecimento por meio da interação e da vivência.

Outro fator importante foi que os alunos passaram a ter mais autonomia em explicar e discutir seus experimentos, isso foi verificado nas apresentações ou socialização do conhecimento, as quais foram marcadas por ricas discussões em salas de

aula, sendo retomado o conteúdo visto em sala de aula, em situações anteriores à atividade experimental. Os alunos fizeram comentários sobre os tipos de fungos que já conheciam e seus aspectos e comentaram sobre os fungos que apareceram em seus experimentos.

### 5.2.1 Falando nisso: aula expositiva e dialogada

No início desta aula, muitos alunos não participaram efetivamente; quando se posicionavam, era de forma superficial e receosa. Ao serem questionados se já haviam estudado sobre o reino Fungi, os alunos disseram que tinham estudado na série anterior, mas tinham dúvidas sobre o assunto, o que foi identificado pelas respostas:

*“Sim, estudei ano passado, mas não lembro”*,  
*“A gente estudou, mas eu tenho dúvida ainda”*,  
*“Nem lembro fessora”*.

Quando perguntados sobre quais as características que um ser vivo precisa ter para ser considerado fungo, das poucas repostas obtidas observamos que os alunos não souberam responder corretamente como mostram as falas descritas:

*“tem que ter forma de guarda-chuva”*;  
*“deve produzir seu alimento”*;  
*“ser diferente das plantas.”*  
*“tem que ter parede celular”*

Ao serem questionados sobre a importância dos fungos, alguns alunos se manifestaram:

*“eles são causadores de frieiras nos dedos que coçam e causam doenças”*  
*“ eles é que estragam a comida”*.

Ao serem questionados sobre a forma de nutrição dos fungos, vários alunos responderam:

*“é igual a das plantas”*  
*“eles produz seu alimento da terra”*.

Outros se posicionaram de forma mais assertiva, porém sem mencionar que são seres heterotróficos e que se nutrem por absorção:

*“eles comem as frutas e o pão”,*  
*“comem partes do corpo”,*  
*“comem comida, paredes, roupas velhas e sujas”.*  
*“os fungos é igual à bactéria comem partes do corpo”,*  
*“é mesmo come a pele dos dedos e as plantas”.*

A partir das respostas obtidas foi explicitado aos alunos as características que distinguem os fungos dos demais seres vivos promovendo a sua classificados dentro de um reino específico

Ao longo das explicações foi observado aumento gradativo da participação dos alunos nas discussões. Foi notado que os alunos foram ficando surpresos e eufóricos, se interessando mais conforme eram abordados aspectos da importância e curiosidades acerca dos fungos. Esse momento foi marcado por muitas intervenções, como é demonstrado em algumas falas transcritas:

*“Os fungos são usados para tanta coisa!”*,  
*“eles são importantes pra nossa sobrevivência e eu não sabia”*,  
*“é mesmo, eles são usados pra fazer pão e queijo, tinha esquecido”*,  
*“fessora mas como que remédio é feito de fungo, se eles causam mal à saúde?”*.  
*“eu não sabia que fazia cerveja e vinho usando fungo, muito legal”*,  
*“pensava que só prejudicavam, mas os fungos são muito importantes para nossa vida e pro meio ambiente”*

Durante a atividade a pesquisadora abriu um espaço na aula para que os próprios alunos, utilizando seus conhecimentos prévios, encontrassem respostas para suas dúvidas e as dos colegas. Quando apresentado aos alunos que o maior e também o mais rápido ser vivo do mundo eram fungos, surgiram os seguintes questionamentos e comentários:

*“cê num viu que ele ocupa milhões de metros abaixo da terra, dando um monte de campo de futebol”*,  
*“e como que um fungo é o ser vivo mais rápido do mundo se ele nem tem asas e pernas?”*.

Mesmo em se tratando de uma aula expositiva, verificamos que a atividade cumpriu com os objetivos propostos, o que foi possível identificar através da análise das falas e da participação dos alunos. Possivelmente, isso tenha resultado da forma como a

aula foi conduzida, através da abertura para que os alunos fizessem intervenções, promovendo uma troca de conhecimento. Na mesma linha, Moreira (2000) defende que os professores e alunos precisam interagir, compartilhando significados que envolvam troca de perguntas ao invés de respostas, uma vez que todo novo conhecimento resulta de novas perguntas e quando um aluno formula uma pergunta relevante, ele está utilizando seu conhecimento prévio, evidenciando assim uma Aprendizagem Significativa. Um ensino centrado no intercâmbio de perguntas leva à criticidade e promove uma Aprendizagem Significativa Crítica.

Como professora pude identificar a importância do papel do professor na escolha da abordagem dos conteúdos, na forma como a aula é conduzida e nos recursos utilizados. Embora tenham sido produzidas apresentações em Power Point, ao optar pela utilização de questionamentos simples e por priorizar imagens e ilustrações ao invés de textos, isso deixou a aula mais atrativa, facilitando a compreensão. Isso corrobora com a afirmação de Navarro e Dominguez (2009) de que o uso de imagens como recurso didático faz parte da proposta de dinamização das aulas, tanto dos professores, quanto dos estudantes, e a estimulação dos sentidos.

### **5.2.2 No FungiLab: visita monitorada a um ambiente não formal de aprendizagem**

A visita ao FungiLab foi marcada pela disposição e entusiasmo dos alunos, por estarem participando de uma aula diferente das aulas rotineiras dentro da escola. Ao serem acolhidos os alunos tiveram a oportunidade de visualizar banners que tratavam de diversos aspectos relacionados aos fungos e acompanhar explicações feitas pelos monitores, já nessa etapa foi possível identificar o interesse dos alunos pelo assunto abarcado através do comportamento e da participação, onde adoraram uma postura de questionadores.

A manipulação dos modelos didáticos e das espécimes *in natura* vivos e preservados dos fungos disponíveis nesse ambiente permitiu aos alunos adentrar o universo dos fungos quanto à diversidade de espécies e tipos morfológicos, de uma maneira mais visível e palpável, facilitando o aprendizado, uma vez que o acesso a esses organismos pelos alunos é apenas por meio de imagens nas páginas do livro, já que a maioria das escolas não possui outros tipos de recursos para a realização de aulas práticas. Os alunos demonstraram grande interesse, pediam para manipular e fotografar os modelos didáticos, relevando o quanto estavam motivados (Figura 8).

Santos et al. (2008) defendem que os modelos didáticos facilitam o processo de ensino-aprendizagem, principalmente no que diz respeito à visualização para o estudo da morfologia e identificação dos organismos estudados, implicando em maior fixação do conteúdo trabalhado em sala de aula, assim permitindo estabelecer a relação entre a abordagem teórica e a prática.

Com a leitura dos livros paradidáticos e das histórias em quadrinhos os alunos tiveram a oportunidade de conhecer e reconhecer os fungos através da linguagem visual e verbal, durante esse momento os alunos associavam as espécimes dos livros com os modelos didáticos e com as espécimes *in natura* disponíveis. Além disso, os alunos puderam compreender de forma mais didática e simplificada conceitos e nomenclaturas relacionadas aos fungos.



**Figura 8:** Atividades desenvolvidas na visita ao “FungiLab”, um espaço de popularização da ciência micológica na Universidade Estadual de Goiás. **A.** Explicação sobre a importância dos fungos. **B.** Exploração dos modelos didáticos. **C.** Montagem e visualização de lâminas de fungos microscópicos. **D.** Atividades lúdicas. Fotos: B. L. Sena.

Ao disponibilizar diferentes tipos comerciais de fermento biológico, lâminas, lamínulas, microscópicos e lupas, e orientar os alunos a manipular esses a para montar lâminas para a visualização ao microscópio (Figura 9), os alunos tiveram a oportunidade não apenas de se familiarizar com as leveduras, mas também de adentrarem no mundo microscópico. A atividade foi bastante motivadora, deixando os alunos interessados em

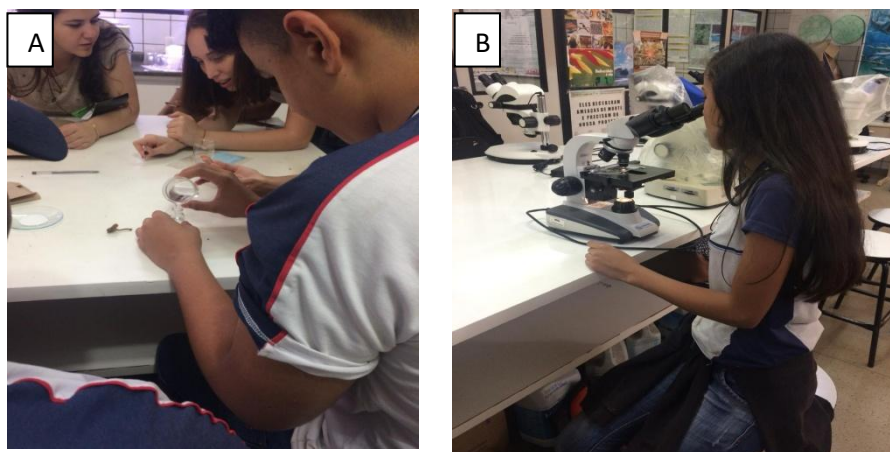


participar de todo o processo, desde a montagem das lâminas. Pelos seus comentários, foi constatado que muitos alunos nunca tinham manipulado esse equipamento:

*“que negócio legal, lá na escola não tem microscópio”,*

*“como que usa isso fessora”,*

*“sempre tive vontade de usar isso, igual os cientistas”.*



**Figura 9:** Atividades desenvolvidas na visita ao “FungiLab”, um espaço de popularização da ciência micológica na Universidade Estadual de Goiás com alunos do 8º ano. **A.** Preservação de amostras de fungos para composição de uma coleção micológica. **B.** visualização de estruturas fúngicas ao microscópio. Fotos: B. L. Sena.

Ao montarem as lâminas, os alunos foram cuidadosos e atenciosos. Na observação ao microscópio, quando solicitado que eles caracterizassem a estrutura morfológica das leveduras, foram obtidas as seguintes respostas:

*“levedura é fungo de uma célula”*

*“cada bolinha é um fungo”;*

*“é um exemplo de ser unicelular, que só tem uma célula;”*

*“esse é o fermento usado na fabricação de pão e rosca e é um fungo”.*

Isso evidencia que a atividade promoveu a participação ativa dos alunos, permitindo que associassem o conteúdo estudado na aula expositiva com as atividades realizadas durante a visita ao FungiLab, permitindo a conciliação da teoria com a prática e a contextualização e transposição do conhecimento para suas vivências no dia a dia. Isso se identifica com os preceitos da Aprendizagem Significativa, em que, como relatado por Moreira (2000), o aprendiz não é um receptor passivo, ao contrário, ele faz uso dos significados que já internalizou, de maneira substantiva e não arbitrária, para poder captar os significados dos materiais educativos.

Na visita os alunos ainda puderam conhecer e manipular as coleções micológicas do herbário, se familiarizar com o processo de produção e manutenção das exsicatas e conhecer parte da micobiota nativa do cerrado que para muitos era desconhecida. Nessa atividade os alunos demonstraram grande interesse em compreender como é feita a coleta, o processo de organização e manutenção da coleção dentro do herbário. Os alunos ficaram surpresos ao saberem da importância das coleções micológicas para o desenvolvimento de pesquisas.

A visita ao espaço não formal de aprendizagem possibilitou aos estudantes vivenciar uma proposta educativa diferente das rotineiras, oferecendo elementos que a estrutura escolar não dispunha sobre o assunto estudado, valorizando assim a construção do conhecimento de forma mais atrativa.

Segundo Oliveira e Gastal (2009), os espaços não formais favorecem e estimulam a aprendizagem por se tratar de ambiente diferente do escolar, fora da rotina de sala de aula, onde o aluno participa de forma mais descontraída e espontânea. Esses espaços também possibilitam, muitas vezes, o contato direto com materiais concretos, que na sala de aula são observados apenas visualmente ou virtualmente.

### **5.2.3 Mãos na massa: aprendizagem contextualizada no cotidiano**

No primeiro momento, quando solicitado que os alunos relacionassem os termos “fermentação, leveduras, fungos, temperatura, carboidrato e panificação”, a maioria dos grupos não considerou os termos temperatura e carboidratos em suas respostas, evidenciando que ainda não compreendia a importância desses fatores no processo de fermentação, como pode ser verificado nas respostas transcritas a seguir:

*“A panificação utiliza a levedura, que é o fungo, para fazer a fermentação, que é o crescimento da massa”.* (Grupo 1)

*“Fermentação é feita nas panificadoras para fazer o pão, e o crescimento do pão acontece porque tem o fungo levedura que faz esse processo”.* (Grupo 2)

*“Fermentação é o crescimento da rosca e do pão que acontece por conta do efeito da levedura também chamada de fermento”.* (Grupo 3)

*“A produção de comidas na panificadora acontece pela ação da levedura que é o fungo e pela temperatura que faz crescer e assar os pão.”* (Grupo 4)

No decorrer do processo, sobretudo ao lidar com a massa, a participação dos alunos se deu de forma divertida, porém, cuidadosa, prezando pela dosagem exata dos ingredientes e seguindo minuciosamente o procedimento (Figura 10). Algumas falas dos alunos, transcritas a seguir, demonstram a participação ativa e o envolvimento dos alunos:

*“Tá certo esse tanto de farinha?”*,

*“Professora o que vai acontecer com a massa quando colocar no sol?”*,

*“Esse fermento é o que vai crescer a massa tia?”*

*“Tô fazendo certo?”*.



**Figura 10:** Diferentes momentos da atividade “mãos na massa”, desenvolvida com estudantes do 8º ano como estratégia didática para o ensino aprendizagem sobre fungos. **A.** Adicionando os ingredientes. **B.** Preparo da massa. **C.** Monitoramento do crescimento da massa. **D.** Pães produzidos ao final da atividade. Foto: B. L. Sena.

As questões lançadas aos estudantes durante a atividade suscitaram discussões, por vezes com respostas divergentes. Quando perguntados sobre o que aconteceria com as massas no período de descanso, cinco grupos afirmaram que as massas iriam crescer, um que as massas não iriam crescer e dois consideraram que algumas iriam apresentar crescimento e outras não. Como identificamos nos trechos descritos abaixo:

*“a massa vai crescer depois de assada”;*

*“a massa vai aumentar o tamanho”;*

*“umas vão crescer e outras não”;*

*“ quando coloca a massa na geladeira ela estraga, tem que colocar é no sol”.*

Quando indagados sobre o porquê da massa crescer, todos os oito grupos deram a entender que o crescimento da massa ocorre devido ao processo de fermentação realizado pela levedura.

*“A massa cresceu e ficou macia por conta da fermentação”;*

*“A fermentação é que deixa crescer e isso acontece por conta do fermento.”*

*“É a fermentação, mas não sei explicar certinho”.*

Diante dessas respostas, os alunos foram induzidos a explicar de que forma esse processo acontece, mas nenhum grupo soube complementar suas respostas. Constatamos, portanto, que os alunos reconheciam a necessidade do fermento para o crescimento da massa, mas sem saber como ele atua.

Ao serem estimulados a levantar hipóteses sobre o resultado obtido com cada uma das massas ao final do processo, três grupos responderam que todas iriam crescer, exceto aquelas em que não foi adicionado o fermento biológico. Um grupo considerou que a única massa que não iria crescer seria aquela acondicionada na geladeira, como pode ser atestado nas respostas transcritas a seguir:

*“a massa sem fermento não cresce porque é ele que faz a massa ficar macia”;*

*“sem fermento não cresce”;*

*“é o fermento que faz crescer a massa sem ele não cresce”;*

*“não vai crescer se não tiver fermento”*

*“no frio da geladeira a massa não vai crescer”*

*“todas as massas irão crescer menos a colocada na geleira”.*

Isso permitiu constatar que além de reconhecer a importância da levedura eles tinham noção da influência da temperatura no processo de fermentação. Quanto à relação dos fungos nesse processo, todos os grupos responderam que eles estavam no fermento biológico, ou seja, a levedura é o fungo, e que sem eles a massa não apresentaria crescimento. A partir das repostas obtidas foram dadas explicações mais

detalhadas sobre o processo de fermentação, incluindo a forma de atuação dos fungos envolvidos e os fatores que interferem nesse processo.

Quando o processo de fabricação dos pães foi finalizado, os alunos fizeram a análise do resultado comparando as condições de cada uma das massas (Tabela 13). Nesse momento os alunos tiveram a oportunidade de reavaliar as respostas anteriormente apresentadas por eles sobre os fatores que interferem no processo de fermentação.

**Tabela 13:** Resultado obtido com as massas produzidas pelos estudantes do 8º ano na atividade “Mãos na massa”.

Composição da massa	Acondicionamento	Resultado	
		Volume da massa	Aspecto do pão
Massa 1: Todos os ingredientes	sob sol	Cresceu muito	Macio
Massa 2: Todos os ingredientes	na geladeira	Cresceu pouco	Duro
Massa 3: Todos os ingredientes exceto fermento biológico	sob sol	Não cresceu	Duro
Massa 4: Todos os ingredientes exceto fermento biológico	na geladeira	Não cresceu	Duro

Ingredientes: farinha de trigo, ovos, açúcar, leite, óleo e fermento biológico.

A realização do experimento permitiu o ensino aprendizagem do conceito de fermentação a partir da execução de um procedimento experimental pelos alunos que tornou a aprendizagem mais significativa, como é possível perceber pelas falas:

*“a massa que não tinha fermento não cresceu”,*

*“a que tinha tudo e foi colocada no sol que cresceu mais”,*

*“a que tinha fermento mas não tinha colocado no sol cresceu pouca coisa então precisa do calor do sol também”,*

*“o calor do sol foi bom pra massa crescer”*

*“a massa da geladeira, a sem fermento e a sem açúcar cresceu tão pouco, então precisa deles, né?”.*

Diante disso, verifica-se que os alunos chegaram à conclusão de que a levedura é o agente do processo de fermentação, por isso que o fenômeno só ocorre na presença do fermento biológico. Além disso, a temperatura mais alta acelera a atividade da levedura, por isso a massa que estava sob o sol cresceu mais. A pesquisadora esclareceu ainda que, embora o aumento da temperatura tenha favorecido a fermentação, isso ocorre até

um certo limite, pois a levedura é um ser vivo e temperaturas muito altas podem acarretar a sua morte, e com isso a massa não crescerá, por que não ocorrerá fermentação.

Durante a degustação dos pães também foi explicado que as leveduras utilizam o amido presente na farinha como fonte de alimento. O amido sofre uma reação química, sendo transformado em açúcar (glicose) que vai gerar energia para a célula da levedura, mas essa reação química também produz álcool e gás carbônico que são liberados no meio. É esse gás carbônico que forma bolhas na massa promovendo o seu crescimento e sua maciez (o álcool se evapora). Por isso, a massa sem fermento não cresceu e o pão produzido com essa massa ficou duro.

Além proporcionar um ambiente diferente da rotina da sala de aula, a atividade induziu a participação ativa dos alunos promovendo a aprendizagem a significativa contextualizada em uma situação do cotidiano dos alunos. Miranda (2002) chama a atenção para a importância da aplicação de metodologias alternativas em sala de aula, pois elas oferecem vantagens pedagógicas significativas como a socialização, motivação e criatividade, que estão diretamente ligadas à aprendizagem.

Apesar do resultado satisfatório, a atividade demandou grande empenho da pesquisadora e dos monitores em manter os alunos disciplinados e ainda poder registrar os dados, já que os alunos estavam muito agitados e eufóricos, sobretudo no início da atividade. Embora alguns alunos tenham participado mais ativamente que outros, podemos afirmar a partir das observações, que alcançamos a maioria dos alunos nas duas turmas.

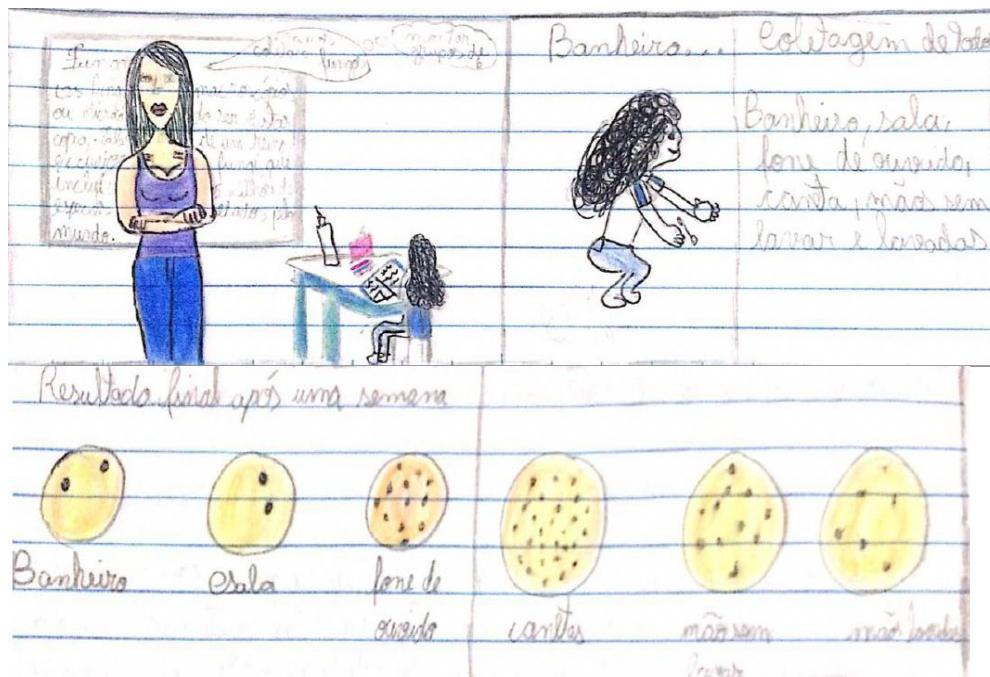
Dessa forma consideramos que a atividade favoreceu a condução de uma aula participativa colaborativa com troca de saberes entre os alunos e a professora pesquisadora, o que foi facilitado pela quebra das barreiras existentes entre professores e alunos, tornando assim a relação mais divertida.

#### **5.2.4 Fazendo história: confecção de histórias em quadrinho**

Foram produzidas quatorze histórias em quadrinhos. A análise do conteúdo dessas HC revelou que 12 delas mostram uma concepção ampla sobre os fungos, e o reconhecimento da sua importância para o ambiente e para o homem. Duas HC, no entanto, refletem visões equivocadas e antropocêntricas acerca dos fungos.



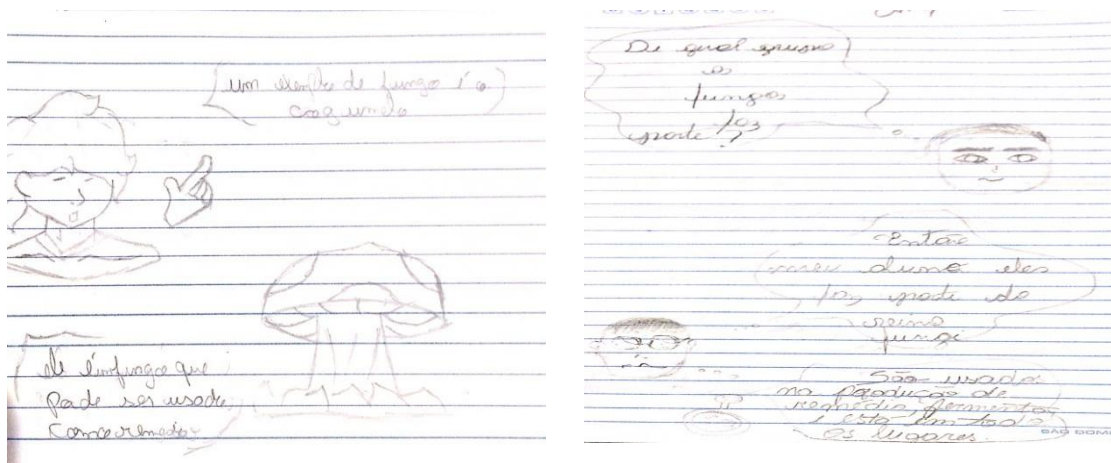
Isso nos leva a considerar que as metodologias aplicadas nas atividades propostas tiveram saldo positivo, pois nas HC produzidas os alunos enfatizaram as atividades das quais participaram e os conhecimentos adquiridos, como observado na HC da Figura 11.



**Figura 11:** História em quadrinho sobre os fungos produzida por um grupo de alunos do 8º ano, ressaltando o aprendizado obtido ao final das atividades aplicadas. Foto: B. L. Sena.

Identificamos que as atividades propostas permitiram desmistificar a ideia negativa sobre os fungos, de modo que os alunos passaram a considerá-los como seres benéficos para o homem, como por exemplo, na produção de gêneros alimentícios e de medicamentos, como pode ser verificado na HC da Figura 12.





**Figura 12:** Histórias em quadrinho sobre os fungos produzidas por alunos do 8º ano do Ensino Fundamental, ressaltando o aprendizado obtido ao final das atividades aplicadas..

### 5.3.2. Papo Fungi: roda de conversa

Através da roda de conversa foi possível avaliar os resultados das propostas desenvolvidas. A roda de conversa foi bem aceita pelos alunos, que participaram ativamente, debatendo os temas apresentados e expondo assim suas opiniões.

Quando questionados se preferiam as aulas rotineiras (exposição dialogada do conteúdo, resolução de exercícios) de ciências ou as aulas diferenciadas, ficou evidente que eles preferem as estratégias de ensino diferenciadas:

*“gostei mais das aulas diferentes que participamos esses dias”;*

*“prefiro as aulas práticas, igual essas que fizemos”;*

*“as outras aulas não são tão boas porque o professor só fala e agente escuta”;*

*“eu gostei mais dessas aulas porque eu posso pegar e ver as coisas, não fico só sentando”.*

Quando perguntados sobre as aulas experimentais, a maioria dos alunos mostrou grande aceitação, principalmente porque, segundo eles, nesse tipo de aula o professor permite a participação dos alunos:

*“a aula de experimento é muito mais legal, porque consigo entender”;*

*“eu prefiro fazer o experimento porque fico me sentindo um cientista”;*

*“a aula do experimento de fermentação lá no laboratório foi muito melhor que a da sala”;*

*“na aula experimental eu gosto mais porque agente participa o professor deixa montar os experimentos”.*



Quando questionados se já haviam participado de aulas investigativas e se gostaram dessa modalidade de aulas, a maioria dos alunos destacou que não sabia da existência dessa modalidade de aula, mas que, ao participar dessas atividades, consideraram esse tipo de aula interessante e que gostaram de realizar investigações. Alguns ainda disseram que se eles fossem professores fariam mais aulas investigativas com seus alunos. Muitos ainda destacaram que nas aulas investigativas eles aprenderam a solucionar problemas, elaborar hipóteses e investigar, a fim de chegar a um resultado.

*“eu nem sabia que tinha aula desse jeito na escola, mas com essas aulas que fizemos foi muito bom investigar o que iria acontecer nos experimentos”;*

*“eu nunca participei desse tipo de aula antes, gostei das aulas investigativas porque temos que ir atrás das respostas”;*

*“nunca tive aulas assim, mas eu gostei de prever o que iria acontecer no experimento, de acompanhar e depois ver o que acontecia de verdade”;*

*“se eu fosse a professora eu fazia só aulas assim porque é bem melhor”;*

A partir das respostas obtidas, foi possível corroborar com Guarda et al (2017), que consideram que as rodas de conversa abrem espaço para que os sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem pois oportunizam diálogos e interações no contexto escolar, ampliando suas percepções.

Quando perguntados se conseguiram ampliar seus conhecimentos sobre o conteúdo de fungos através das atividades realizadas, os alunos consideraram que após participarem das atividades conseguiram compreender melhor o assunto e alteraram sua visão sobre os fungos, como pode-se perceber pelas falas transcritas:

*“já tinha estudado sobre os fungos, mas não lembrava nada sobre eles, mas com as aulas eu pude entender muita coisa sobre eles”;*

*“através das aulas eu descobri como os fungos são importantes, o tanto que eles tem utilidade”;*

*“antes das aulas eu achava que o fungo só causava doença, mas agora sei que não é assim”;*

*“nas aulas eu descobri que os fungos são muito interessantes tem muita curiosidade sobre eles”.*

Ao serem indagados se possuíam críticas e/ou sugestões sobre as aulas, a maior parte dos alunos não apresentou nenhuma críticas e acrescentou que considerava as

atividades satisfatórias, e que as aulas desse tipo deveriam ser realizadas com maior frequência.

Dados semelhantes foram evidenciados por Álvarez et al. (2004) ao avaliar a percepção dos alunos sobre as aulas laboratoriais e experimentais. Os alunos consideraram que trabalhos de comprovação de hipóteses e de investigação favorecem o aprendizado de conceitos científicos e promovem a socialização do saber. Consideraram também que essas metodologias ativas e experimentais devem ser mais utilizadas do que as aulas expositivas.

As respostas também ressaltam a importância do desenvolvimento de diferentes estratégias no contexto escolar, rompendo com a visão de que a escola é um ambiente monótono, que todas as aulas devem ser baseadas na exposição do conhecimento pelo professor e na realização de atividades do livro didático. Evidenciamos a importância de valorizar a participação dos alunos no processo de construção do saber e também a importância de considerar os conhecimentos prévios dos alunos no processo de inserção de novos saberes, mesmo que estes sejam equivocados são de importantes.

Pereira e Souza (2004) destacam a importância de respeitar e oferecer aos escolares alternativas diferenciadas durante o processo de aprendizagem:

“Efetivar uma prática pedagógica diferenciada, promovendo o atendimento às diferentes necessidades dos alunos; utilizar técnicas e instrumentos de avaliação da aprendizagem que dêem mais liberdade aos alunos [...] estabelecer pequenas metas a serem alcançadas – que possam desencadear ações que tenham por perspectivas utopias fundamentadas na prática de uma escola pública verdadeiramente mais democrática (PEREIRA; SOUZA, 2004, p. 204).”

Desta maneira, consideramos que o trabalho desenvolvido fornecer alternativas eficazes para o ensino do conteúdo sobre fungos. A utilização de estratégias diversificadas, as quais, de acordo com os resultados obtidos, facilitaram a compreensão dos conteúdos, foram substanciais no processo de desenvolvimento e edificação do conhecimento dos educandos, de modo a estimular a aprendizagem significativa, concretizando a ideia de que essa nova tendência educacional propicia aos docentes e discentes a efetivação de uma prática pedagógica atrativa e dinamizada, com grandes possibilidades de sucesso.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos nos fazem considerar que as metodologias propostas tanto para o levantamento do conhecimento prévio dos estudantes, quanto para o ensino aprendizagem sobre fungos foram eficientes.

Apesar dos estudantes terem demonstrado uma visão limitada, marcada por concepções distorcidas e equivocadas, além uma visão antropocêntrica sobre os fungos, a aplicação das diferentes estratégias metodológicas focadas na experimentação, ludicidade, contextualizações se mostrou eficiente, pois foram capazes de despertar o interesse dos estudantes em aprender sobre os fungos. As experiências vivenciadas nas propostas favoreceram a troca de experiências entre os estudantes e permitiram o aprimoramento do conhecimento. Isso pode ser verificado em cada uma das metodologias aplicadas.

No Cine fungi identificamos uma forma atrativa de se introduzir o conteúdo a ser trabalhado e despertar o interesse para o aprofundamento no tema. A Mostra Micológica oportunizou aos alunos ampliar sua percepção em relação à morfologia dos fungos e permitiu a vivência de experiências novas, tanto de conhecimento científico quanto de apreciação gastronômica. Na Experimentoteca Fúngica identificamos a importância das atividades investigativas e experimentais para a construção do conhecimento, pautado no método científico e na descoberta.

A visita a um ambiente não formal de aprendizagem também foi um grande atrativo, proporcionando, antes de tudo, a quebra da rotina da sala de aula, que somada às novidades experimentadas, incluindo pessoas, ambientes e situações, contribuem para a aprendizagem de forma mais espontânea. A atividade “Mãos na massa” induziu a participação ativa dos alunos promovendo a aprendizagem contextualizada por meio da exploração de uma situação comum no cotidiano doméstico. Mesmo a aula expositiva pode ser inovadora, quando ela se constrói com base na dialógica, dando abertura para que os estudantes façam intervenções, promovendo assim a troca de conhecimentos.

Dessa forma, as metodologias propostas se mostram como estratégias passíveis de serem adotadas para o ensino sobre os fungos, facilitando a apropriação dos conteúdos. Diante disso, elas podem ser substanciais no processo de desenvolvimento e edificação do conhecimento dos educandos, de modo a estimular a aprendizagem significativa, concretizando a ideia de que essa nova tendência educacional propicia aos docentes e

discentes a efetivação de uma prática pedagógica atrativa e dinamizada, com grandes possibilidades de sucesso.

## **7. PRODUTO EDUCACIONAL**

O produto educacional do presente projeto de pesquisa configurou-se na elaboração de um guia para o professor da Educação Básica, no qual encontram-se roteirizadas e comentadas as diferentes estratégias aqui desenvolvidas para o ensino do conteúdo envolvendo fungos (Anexo 1). Esse material foi produzido considerando-se a relevância desse conteúdo e as dificuldades encontradas pelos professores e estudantes nessa abordagem. Todas as atividades propostas foram aplicadas e, por isso, puderam ser aperfeiçoadas. Contudo, elas não são fechadas, podendo ser adaptadas ao contexto de cada turma.

Esperamos que esse material possa contribuir para a melhoria do ensino aprendizagem desse conteúdo, visto que as atividades propostas possibilitam uma abordagem diversificada, priorizando práticas investigativas e experimentais de maneira a valorizar um ensino aprendizagem consolidado na construção do conhecimento, além de propiciar, entre outros fatores, a formação do saber por meio da autonomia, criticidade e cooperação entre os estudantes.

## 8. REFERÊNCIAS

- ÁLVAREZ, S. M.; CARLINO, P. C. La distancia que separa las concepciones didácticas de lo que se hace en clase: el caso de los trabajos de laboratorio en biología. *Enseñanza de las Ciências*, v. 22, n. 2, p. 251-262, 2004.
- ARAÚJO, D. H. de S. **A Importância da Experimentação do Ensino de Biologia**. 2011. 15 f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade de Brasília, Brasília, 2011.
- ARAÚJO, C.S.C. et al. Formação inicial de professores em atividade de educação científica: explorando ambientes não formais de educação. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 8, n. 2, p. 97-110, 2013.
- ARROIO, A.; GIORDAN, M. O vídeo educativo: aspectos da organização do ensino. **Química nova na escola**, v. 24, n. 1, p. 8-11, 2006.
- BAZZO, V.L. Para onde vão as licenciaturas? A formação de professores e as políticas públicas. **Educação (UFSM)**, Santa Maria, v. 25, n. 1, p. 53-65, 2000.
- BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo: Editora Ática, 1998. 144p. Disponível em: [http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo\\_ID2/v1\\_n1\\_a2011.pdf](http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID2/v1_n1_a2011.pdf). Acessado em 21/04/2019.
- BRASIL. Lei nº 9394/96. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira**. LDB, 1996.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. 562p.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica: Fenaceb**. Brasília: MEC/SEB, 2006.
- BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental, Brasília: MEC/SEF, 1998.
- CAMPOS, M.C.; NIGRO, R.G. **Teoria e prática em ciências na escola: o ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD Editora, 2009.
- CARMO, S.; SCHIMIN, E. S. **O Ensino da Biologia Através da Experimentação**. Dia-a-dia Educação, p. 01- 19, 2013.
- CARVALHO, A. M. P. Critérios estruturantes para o Ensino de Ciências. In: CARVALHO, A. M.P. (Org.). **Ensino de Ciências, unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2004. p.1-17.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.) Ensino de Ciências por investigação - Condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2014, p.1-20.

COELHO, F. S.; ZANELLA, P. G.; FERREIRA, F. C.; BARROS, M. D. M.; FERES, T. S. Jogos e modelos didáticos como instrumentos facilitadores para o ensino de biologia. **V Seminário de Extensão da PUC Minas**: Campus Coração Eucarístico. 2010.

COLL, C.; MARCHESI, A.; PALACIOS, J. Desenvolvimento Psicológico e Educação. **Artmed**, 2 ed., Porto Alegre – RS, 2004.

DOHME, V. *Atividades lúdicas na educação: o caminho dos tijolos amarelos do aprendizado*. Petrópolis: Vozes, 2003.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M.C.A. Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos. São Paulo: Cortez, 2007.

FERRAZ, A. T; SASSERON, L. H. Propósitos epistêmicos para a promoção da argumentação em aulas investigativas. **Investigações em Ensino de Ciência**, v. 22, n.1, p. 42-60, 2017.

FERRES, J. Vídeo e Educação. 2ª ed., Porto Alegre, Artes Médicas, 1996.

FIGUEROA, A. M. S.; NAGEM, R. L.; CARVALHO, E. M. Metodologia de ensino com analogias: um estudo sobre classificações dos anormais. In: **IV ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2003.

FISHER, L. A Ciência no Cotidiano: como aproveitar a ciência nas atividades do dia-a-dia. Tradução, Helena Londres. **Ed. Jorge Zahar**. Rio de Janeiro, 2004.

FORTUNA, T. R. *Jogo em aula: recurso permite repensar as relações de ensino aprendizagem*. **Revista do Professor**, Porto Alegre, v. 19, n. 75, p. 15- 19, 2003. Disponível em: <<http://files.faculdadede.webnode.com.br/200000031-37c3b38be4/Jogo%20na%20sala%20de%20aula%20T%C3%A2nia%20Fortuna.pdf>>. Acesso em: 22/03/ 2018.

FREIRE, Paulo. **Educação e mudança**. Paz na Terra, Coleção Leitura. 12ª ed. São Paulo, 1992.

FRISON, M. D.; VIANNA, J.; CHAVES, J. M.; BERNARDI, F. N. Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de Ciências Naturais. In: **VII Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**, 2009, Florianópolis. Anais... Florianópolis: ENPEC, 2009.

GUARDA, G. N., NICARETTA, T.; RODRIGUES, T.A.; BELTRAME, L. M. A roda de conversa como metodologia educativa: o diálogo e o brincar oportunizando o

protagonismo infantil na sala de aula. In: **Anais do 13º Congresso Nacional de Educação: EDUCERE**. 2017. p. 28-31. Disponível em: <[https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/26991\\_13947.pdf](https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/26991_13947.pdf)> Acesso em: 22/03/2020.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa**. UFRGS, 2009. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf> . Acessado em: 25/02/ 2019.

GOMES, E. C.; OLIVEIRA, J. M. B. A tradicional metodologia do ensino de Ciências. In: 46º Congresso Brasileiro de Química, 2006.

JESUS, J.; NERES, J. N.; DIAS, V. B. Jogo didático: uma proposta lúdica para o ensino de botânica no ensino médio. In: V Enebio e II Erebio Regional I. **Revista SBEnBIO**, n. 7, p. 4106-4116, 2014.

KISHIMOTO, T. M. *Jogo, brinquedo, brincadeira e educação*. São Paulo: Cortez, 2000.

KOCHHANN, A.; MORAES C. A. Manual didático-pedagógico da Aprendizagem Significativa de David Paul Ausubel. Universidade Estadual de Goiás, 2012.

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

LABURÚ, C. E. **Seleção de experimentos de Física no Ensino Médio: uma investigação a partir da fala de professores**. Investigações em Ensino de Ciências, v.10, n.2, p.161-178, 2005.

LAPA, P.D.L. A ludicidade como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem da matemática. Passeando por Brasília e aprendendo geometria. Experiências numa escola da periferia do Distrito Federal. Brasília, 2017. 98 f. Dissertação. (Programa de Mestrado Profissional em Matemática da Rede Nacional) Universidade de Brasília. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/handle/10482/25220>.

LEMOS, E. S. Enseñanza el hacer docente: reflexiones a la luz de la teoría del aprendizaje significativo. **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review**. v.2, n.2, p. 23-41, 2012.

LIMA FILHO, F. S., *et al.*. A importância do uso de recursos didáticos alternativos no Ensino de química: uma abordagem sobre novas metodologias. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.7, n.12, p. 166-173, 2011.

LORENZATO, S. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: LORENZATO, S. (Org.). O laboratório de ensino de matemática na formação de professores. **Rev. Campinas: Autores Associados**, . 2. ed. 2009.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais do ensino fundamental. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.3, n 1, p. 5-15, 2001. Disponível em: . Acesso em: 10/08/ 2019.

LUCKESI, C. C.. Ludicidade e atividades lúdicas: uma abordagem a partir da experiência interna. **Ludicidade: o que é mesmo isso**, p. 22-60, 2005. Disponível em: < [http://portal.unemat.br/media/files/ludicidade\\_e\\_atividades\\_ludicas.pdf](http://portal.unemat.br/media/files/ludicidade_e_atividades_ludicas.pdf) > . Acesso em: 08/04/2019.

MACEDO, L.; PETTY, A. L. S.; PASSOS, N. C. *Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar*. Porto Alegre: Artmed, 2005.

MALAFAIA, G.; RODRIGUES, A.S.L. Uma reflexão sobre o Ensino de Ciências no nível Fundamental da Educação. **Ciência & Ensino**, Campinas, v. 2, n. 2, p. 1-9, 2008.

GOUVÊA, G.; MARANDINO, M.; AMARAL, D. P. A ciência, o brincar e os espaços não formais de educação. Programa de Pesquisa em Educação para a Ciência do MAST/MCT. Rio de Janeiro, 1993.

MARQUES, M. F. O; MORAES T. S; CARVALHO F. L. Q. Espaço Ciência Micológica: Jogos Didáticos para o Ensino de Ciências e Biologia. **Anais III Encontro Regional de Ensino de Biologia**. Universidade Federal de Juiz de Fora, 2015.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC). Secretaria de Educação Básica. Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica: Fenaceb. Brasília: MEC/SEB, 2006.

MIRANDA, S. No fascínio do jogo, a alegria de aprender. **Linhas Críticas**, v. 8, n. 14, p.21-34, jan/jun, 2002.

MORAES, T. S. Estratégias inovadoras no uso de recursos didáticos para o ensino de ciências e biologia. Salvador, 2016. 144 f. Universidade do Estado da Bahia. Programa de Pós-Graduação Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação (GESTEC).

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora da UnB, 2006.

MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. Rio de Janeiro: DP&A, 2006.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa crítica. In: M. A. MOREIRA; J. A. VALADARES; C. CABALLERO; V. D. TEODORO (Org.). **Teoria da Aprendizagem Significativa**. Contributos do III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Peniche, p. 47-66, 2000.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999. 195 p.

MOREIRA, M. A; MASINI, E. F. S. Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Centauro, 2001.



MORESI, E. **Metodologia da Pesquisa**. Universidade Católica de Brasília – UCB. Pró-reitora de Pós-Graduação – PRPG. Programa de Pós-graduação stricto sensu em Gestão do conhecimento e tecnologia da informação. Brasília, 2003.

MUNFORD, D.; LIMA, M.E.C.C. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 9, n. 1, p. 72-89, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v9n1/1983-2117-epec-9-01-00089.pdf>

NAVARRO, T. E. M.; DOMINQUEZ, C. R. C. O uso da imagem como recurso didático no ensino de ciências na educação infantil. In: **Anais VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – Enpec**. Florianópolis, 2009.

NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. A Teoria Subjacente dos Mapas Conceituais e como elaborá-los e usá-los. **Práxis Educativa**, v. 5, n. 1, p. 9-29, Ponta Grossa – PR, 2010. Disponível em: <http://cmap.ihmc.us/docs/pdf/TeoriaSubjacenteAosMapasConceituais.pdf>. Acessado em 30/11/2016.

OLIVEIRA, R. I. R.; GASTAL, M. L. A. Educação formal fora da sala de aula – Olhares sobre o ensino de ciências utilizando espaços não formais. **VII Enpec - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis, 2009. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/1674.pdf>. Acessado em 21/04/2019.

PASSOS, C. L. B. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. In: LORENZATO, S. (Org.). O laboratório de ensino de matemática na formação de professores. 2. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2009.

PEREIRA, L. C.; SOUZA, N. A. Concepção e prática de avaliação: um confronto necessário no ensino médio. Estudos em Avaliação Educacional. **Revista da Fundação Chagas**, São Paulo, n. 29, p. 191-208, 2004.

PERSIJN, A. L. G. A MICOLOGIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES – UMA ANÁLISE DAS LICENCIATURAS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS NO ESTADO DE GOIÁS. Anápolis, 2017. 122 f. Dissertação. (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) Universidade Estadual de Goiás, Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas. Disponível: [http://cdn.ueg.edu.br/source/mestrado\\_profissional\\_em\\_ensino\\_de\\_ciencias\\_195/conteudo\\_compartilhado/6964/Dissertao\\_Alyne\\_Lopes\\_Gomes\\_Persijn.pdf](http://cdn.ueg.edu.br/source/mestrado_profissional_em_ensino_de_ciencias_195/conteudo_compartilhado/6964/Dissertao_Alyne_Lopes_Gomes_Persijn.pdf)

QUEIROZ, G. et al. Construindo saberes da mediação na educação em museus de ciências: o caso dos mediadores do museu de astronomia e ciências afins/ Brasil. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. v. 2, n. 2, p. 77-88, 2002.

REGINALDO, C. C.; SHEID, N. J.; GULLICH, R. I. C. O ensino de ciências e a experimentação. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL, 9, Caxias do Sul, 2012. *Anais do IX ANPED SUL*. Disponível em:

<<http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/2782/286>> Acesso em: 08/06/2018.

RIBEIRO, D. G.; CATANEO, M. P.; MEGLHIORATTI, F. A. P. A construção conceitual sobre fungos e decomposição em aulas teórico-práticas no ensino médio. In: **Atas de Evento Os Estágios Supervisionados de Ciências e Biologia em Debate II, 2010**. Disponível em: [http://cac-php.unioeste.br/eventos/anais\\_biologia/trabalhos.html](http://cac-php.unioeste.br/eventos/anais_biologia/trabalhos.html). Acessado em: 22/08/2018.

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

SANTOS, D. B.; SOUSA, M.; INFANTE-MALACHIAS, M. E. Utilização do modelo didático analógico em aulas de ciências: uma aproximação à prática docente. In: **Anais VIII Congresso Nacional de Educação – EDUCERE, 2008**.

SANTOS, P. T. Coleção didática de fungos: recurso prático para o ensino de Ciências e Biologia. In: **Anais II Encontro Regional de Ensino de Biologia**. Niterói: UFF, p. 243-246, 2003.

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 novembro, 2015.

SASSERON, L.H.; CARVALHO, A.M.P. Escrita e desenho: análise de registros elaborados por alunos do ensino fundamental em aulas de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v. 10, n. 2, p.1-19, 2010.

SCARPA, D. L.; BATISTONI e SILVA, M. A. Biologia e o ensino de Ciências por investigação: dificuldades e possibilidades. In: CARVALHO, A. M. P. D. (Org.). **Ensino de Ciências por Investigação - Condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2014, p.129-152.

SILVA, A. C.; MENOLLI JUNIOR, N. Análise do conteúdo de fungos nos livros didáticos de biologia do ensino médio. **Revista Ciência & Ideias**. v.7, n.3, p. 235-273, 2016. Disponível: <http://revistascientificas.ifrj.edu.br:8080/revista/index.php/reci/article/view/619/454>. Acessado em: 02/02/2018.

SILVA, J. C.; MACÊDO, P. B.; COUTINHO, A. S.; SILVA, C. H.; OLIVEIRA. G. F. RODRIGUES, C. W. M. S; ARAÚJO, M. L. 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 eletrônicos...** Recife: JEPEX, 2009. Disponível em: <[http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/lista\\_area\\_07.htm](http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/lista_area_07.htm)>. Acesso em: 15/02/2018.

SILVA, S.O.; TIRADENTES, C.P.; XAVIER-SANTOS S. CONCEPÇÃO DOS ESTUDANTES CONCLUINTEs DO ENSINO MÉDIO SOBRE A DECOMPOSIÇÃO

DE EXCREMENTOS E CICLAGEM DE NUTRIENTES. ARETÉ (MANAUS), v. 12, p. 59-71, 2019a.

SILVA, S.O.; TIRADENTES, C. P. ; XAVIER-SANTOS S. Decomposição e ciclagem de nutrientes: uma análise da abordagem do livro didático e da prática docente no ensino médio. Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnologia. Universidad Pedagógica Nacional, v. 45, p. 57-70, 2019b.

SOARES, L. A facilitação da aprendizagem significativa do tema “reino Fungi” no segundo segmento do ensino fundamental. Rio de Janeiro, 2014. 209 f. Dissertação. (Mestrado em Ensino em Biociências e Saúde) Instituto Oswaldo Cruz. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/12114>

SOUZA et al. Jogos didáticos para o ensino de micologia nas escolas. In: I CONICBIO / II CONABIO / VI SIMCBIO (v.2). Universidade Católica de Pernambuco. Recife, 2013.

SOUZA, S. E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. In: I ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, IV JORNADA DE PRÁTICA DE ENSINO, XIII SEMANA DE PEDAGOGIA DA UEM, Maringá, 2007. *Arq. Mudi. Periódicos*. Disponível: <[http://www.pec.uem.br/pec\\_uem/revistas/arqmudi/volume\\_11/suplemento\\_02/artigos/019.df](http://www.pec.uem.br/pec_uem/revistas/arqmudi/volume_11/suplemento_02/artigos/019.df)>. Acesso em: 22/05/2018.

SPADA, A. B. D. A construção de jogos de regras na formação dos professores de matemática. Brasília, 2009. 144 f. Tese de Doutorado em Educação (Faculdade de Educação). Universidade de Brasília.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de ciências no ensino fundamental proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

ZAMBON, K. L.; RODRIGUES, J. S.; SCARELLI, A.; CREPALDI, B. E.; TALAMONTE, I. P. Ferramenta de Apoio ao Processo de Formação de Empreendedores – Jogo de empresas Bom Burger. In: XXIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO ENEGEO, Salvador. Atas: ABEPRO, 2009.

ZIMMERMANN, E.; MAMEDE, M. Novas direções para o letramento científico: Pensando o Museu de Ciência e Tecnologia da Universidade de Brasília. In: IX Reunión de laRed-Pop. Rio de Janeiro, p. 23-30, 2005.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. A decomposição da matéria orgânica nas concepções de alunos do ensino fundamental: aspectos relativos à educação ambiental. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.5, n. 1, p. 67-75, 2010.

ZOMPERO, A. F.; LABURÚ, C.E. **Atividades investigativas para as aulas de ciências**: um diálogo com a teoria da aprendizagem significativa. 1. ed. Curitiba: Appris, 2016. 139 p.

## APÊNDICE A

**TERMO DE CONSENTIMENTO/ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Eu \_\_\_\_\_ declaro que decidi, voluntariamente, participar do projeto de pesquisa intitulado: METODOLOGIAS DIVERSIFICADAS COMO ESTRATÉGIAS PARA O ENSINO DE MICOLOGIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA, de autoria de Brenda Letícia Sena, sob a orientação da profa. Solange Xavier dos Santos, que tem como objetivo desenvolver estratégias metodológicas diversificadas para auxiliar no processo ensino aprendizagem acerca dos fungos na Educação Básica. Dessa forma, autorizo as pesquisadoras a coletar informações por mim fornecidas, seja através de discursos orais, desenhos, interações, registros escritos e audiograções de falas bem como obtenção de fotografias dos momentos realizados na pesquisa científica/ educacional. Concordo que o material e as informações obtidas possam ser publicados em aulas, congressos, eventos científicos, palestras ou periódicos científicos, desde que seja mantido o meu anonimato. Estou ciente de que minha participação é em caráter voluntário e que não terei nenhuma recompensa financeira por isso.

Nome completo do participante voluntário: \_\_\_\_\_

Nome do responsável legal (caso o participante seja menor de idade, então, os dados abaixo deverão ser do responsável):

RG: \_\_\_\_\_ CPF: \_\_\_\_\_ Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

---

Assinatura do participante ou responsável

Para todas as questões relativas, poderão se comunicar com Brenda Letícia Sena, via e-mail: [brendaleticia28@hotmail.com](mailto:brendaleticia28@hotmail.com) ou por telefone: (62) 99144-6640

## APÊNDICE B

### Cartas do jogo ENCONTRE OS FUNGOS



Fotografia



Fotografia



Fotografia



Fotografia



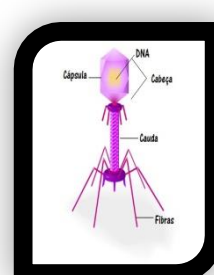
Fotografia



Fotografia



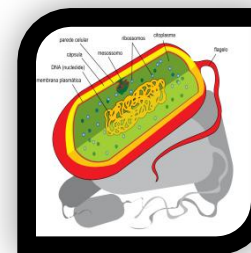
Modelo representativo, aumento aproximado de 80x (cores fantasias)



Modelo representativo aumento aproximado de 130 000x (cores fantasias)



Fotografia no fundo do mar



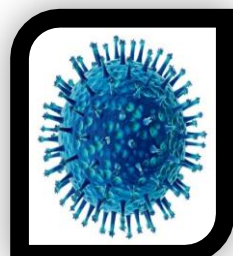
Modelo representativo, aumento aproximado de 40.000x (cores fantasias)



Fotografia no fundo do mar



Fotografia



Modelo representativo, aumento aproximado de 400.000x (cores fantasias)



Fotografia no fundo do mar



Fotografia



Fotografia



Fotografia



Fotografia



Fotografia



Fotografia

## APÊNDICE C

### Questões e respostas da atividade DINÂMICA DOS FUNGOS

Entre as alternativas abaixo qual delas possui fungos em todas as figuras?



Resposta correta:  
Letra A

Onde os fungos podem ser encontrados?



- A) Em substratos orgânicos e inorgânicos.
- B) Em ambientes terrestres, aquáticos e no ar.
- C) Em ambientes terrestres, aquáticos, no ar, tanto em substratos orgânicos e inorgânicos.

Resposta correta:  
Letra C

Em sua maioria os fungos são:



- A) Prejudiciais ao homem e devem ser combatidos.
- B) Benéficos ao homem e devem ser preservados.
- C) Prejudiciais ou benéficos, devendo ser combatidos ou preservados dependendo da situação.

Resposta correta:  
Letra C

Os fungos são considerados:



- A) Microrganismos, pois não podem ser vistos a olho nu.
- B) Macrorganismos, pois podem ser vistos a olho nu.
- C) Microrganismos ou macrorganismos, isso depende do grupo ou espécie.



Resposta correta:  
Letra C

Qual o nome da ciência que estuda os fungos?



- A) Biologia
- B) Micologia
- C) Fungologia



Resposta correta:  
Letra B

## De onde os fungos obtêm seu alimento?



- A) Eles produzem seu próprio alimento, de forma semelhante às plantas, porque são autotróficos.
- B) A partir de outros seres vivos, porque são heterotróficos.
- C) Nenhuma das anteriores.



Resposta correta:  
Letra B

## Em qual das alternativas todos os organismos apresentados são fungos?



- A) Musgos, cogumelos, samambaia, fermento e algas.
- B) Bacilos, amebas e dinoflagelados.
- C) Bolores, cogumelos, orelhas-de-pau e leveduras.

Resposta correta:  
Letra C

## Quanto à organização celular, os fungos são classificados como:



- A) Seres eucariontes, porque possuem células com o núcleo organizado.
- B) Seres procariontes, porque suas células não possuem núcleo organizado.
- C) Podem ser eucariontes e procariontes, dependendo da espécie.

Resposta correta:  
Letra A

## A parede celular dos fungos é composta de:



- A. Quitina.
- B. Celulose.
- C. Sílica.

Resposta correta:  
Letra A

## Os fungos são classificados em que reino?



- A) Animal
- B) Vegetal
- C) Fungi

Resposta correta:  
Letra C

**APÊNDICE D****Informações dos documentários utilizados no CINE FUNGI**

“O incrível Reino dos Fungos”

Disponível em: <https://globoplay.globo.com/v/4847286/>

Tempo de duração: 13min:49s

“O fungo zumbi”

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ln8Iun0nay8>

Tempo de duração: 5min:48s

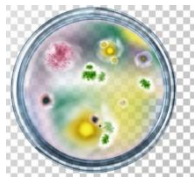
“O ser vivo mais rápido do mundo”

Disponível em: <https://www.megacurioso.com.br/fungos/39448-voce-sabe-qual-e-a-coisa-com-a-maior-aceleracao-do-planeta-.htm>

Tempo de duração: 5min:48s



**APÊNDICE E:**  
**Roteiros da EXPERIMENTOTECA FÚNGICA**



**Prática I: “Existem fungos no ar?”**

Atividade realizada com o 9º ano do Ensino Fundamental.

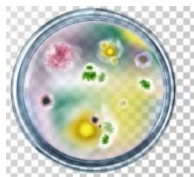
Sabemos que os fungos são organismos bastante diversos, e estão em vários lugares, mesmo que não possamos vê-los. Mas, será que há fungos no ar? Como podemos descobrir? Que tal fazer uma experiência para verificar isso? Então vamos lá, mãos à obra e siga as orientações a seguir

- Dividir a turma em equipes de 3 a 5 alunos, cada;
- Disponibilizar para cada equipe 1 (ou mais) placa de Petri descartável (previamente esterilizada) contendo meio de cultura, que é alimento para o crescimento dos fungos. Sugerimos o meio BDA (Batata Dextrose Agar) (Apêndice F), mas pode ser também qualquer outro meio de cultura indicado para fungos, inclusive de preparação caseira.
- Abrir cada uma das placas por 5 minutos no local escolhido pelo grupo, como, por exemplo, na sala de aula, na biblioteca, na cantina, ao ar livre, na sala dos professores, no banheiro e/ou em vários outros locais.
- Tampar a placa novamente, vedar com filme plástico e identificar com uma etiqueta na superfície inferior da placa o local amostrado e a equipe.
- Manter as placas na sala de aula e observar a cada dois dias, durante uma semana, sem abrir a placa. Durante as observações, fotografar e anotar o número de colônias (que são os pontinhos que crescerem sobre o meio). No último dia anote também os diferentes aspectos de cada uma, como cor, tamanho, textura (se são cremosas, algodonosas = semelhantes a algodão, ou pulverulentas = semelhantes a um pozinho). Se você tiver uma lupa, vai ficar mais interessante ainda sua observação. Considere aquelas de aspecto semelhante como sendo da mesma espécie. Daí, dará para ter uma idéia do tamanho da comunidade (número total de colônias) e da biodiversidade (número de espécies diferentes) daquele ambiente amostrado.
- Organizar os dados em tabelas, como no exemplo abaixo, e preparar uma apresentação para o restante da escola, baseada nas questões:
  - De onde vieram os fungos que cresceram na placa?



**Obs.: Nunca abra a placa. E Ao final do experimento, entregue-a à(o) professor(a), para que ele(a) faça o descarte adequado.**

## **Prática II: “Que fungos estão nos nossos objetos?”**



Atividade realizada com o 8º ano do Ensino Fundamental.

Os fungos estão em todos os lugares, nos ambientes naturais, mas também nas proximidades dos seres humanos. Alguns são visíveis a olho nu (são chamados de macrofungos, macromicetos ou fungos macroscópicos), mas muitos só podemos ver com o auxílio de equipamentos especiais, os microscópios (esses fungos são chamados de microfungos, micromicetos ou fungos microscópicos). Mas, então, como podemos saber quais os fungos que nos cercam, mesmo sem poder vê-los? É simples, siga as instruções abaixo para fazer um experimento e então descubra.

- Dividir a turma em equipes de 3 a 5 alunos, cada.
- Disponibilizar para cada equipe 1 (ou mais) placa de Petri descartável (previamente esterilizada) contendo meio de cultura, que é alimento para o crescimento dos fungos. Sugerimos o meio Batata Dextrose Ágar (BDA), mas pode ser também qualquer outro meio de cultura indicado para fungos, inclusive de preparação caseira (Apêndice F).
- Pegar um swab (uma espécie de cotonete comprido que já vem esterilizado) ou, se você não tiver um, poderá esterilizar os cotonetes que você tem casa. Para fazer isso coloque os cotonetes dentro de um frasco de vidro, tampe-o com sua tampa metálica original e acondicione-o frasco dentro de uma lata vazia, vede a boca da lata com papel alumínio. Coloque a lata em uma panela de pressão com água até pouco menos da metade da panela e mantenha a panela fechada por 20 min sob pressão, em fogo baixo. Depois de esfriar, abra a panela e, então, poderá utilizar os cotonetes, mas lembre-se de abrir o vidro mantendo a abertura próxima à uma chama de uma vela ou lamparina e de retirar os cotonetes que necessita evitando tocar na parte do cotonete que irá entrar em contato com a superfície a ser amostrada, dessa forma evitando a contaminação do cotonete..
- Sem encostar o cotonete em nenhum outro local, passe-o algumas vezes sobre a superfície a ser amostrada.

- Pegue a placa de Petri e mantendo-as de cabeça para baixo (ou seja de modo que a parte de cima seja a que contém o meio de cultura) retire a parte de baixo (tampa) da placa, mantendo-a de cabeça para baixo, evitando assim que esporos do ar possam cair sobre a superfície do meio. Então passe a parte do cotonete que tocou na superfície amostrada cuidadosamente sobre a superfície do meio, espalhando-o como num zig-zag. Tampar a placa novamente, vedar com filme plástico e identificar com uma etiqueta o local que foi amostrado e a equipe.
- Manter as placas na sala de aula e observar ao final de 7 dias, sem abrir a placa, o total de fungos distintos que surgiram; para isso considere os diferentes aspectos de cada tipo, como cor, textura (se são cremosos, algodonosos = semelhantes a algodão, ou pulverulentos = semelhantes a um pozinho). Se você tiver uma lupa, vai ficar mais interessante ainda sua observação. Considere as colônias de aspecto semelhantes, como sendo da mesma espécie. Daí, dá para ter uma idéia da biodiversidade (número de espécies diferentes) daquele ambiente amostrado.
- Organizar os dados em uma tabela, como no exemplo abaixo, e preparar uma apresentação para o restante da escola, baseada nas questões:
  - De onde vieram os fungos que cresceram nas placas?
  - Como os fungos foram parar no interior das placas?
  - Por que visualizamos os fungos nesse formato?
  - Por que não conseguimos visualizar os fungos diretamente nos ambientes amostrados?
  - Utilizando-se das fotos das placas, registradas no último dia de observação, bem como da tabela, comparar os resultados de todas as superfícies amostradas.
  - Que local teve a maior diversidade?
  - Você acha que a higiene pode interferir nesses resultados?
  - Elabore uma hipótese para explicar essa situação.

Colônias fúngicas encontradas em diferentes ambientes e em partes do corpo.

Local amostrado	Coloração das colônias	Textura das colônias	Diversidade de fungos


**Obs.: Nunca abra a placa. E Ao final do experimento, entregue-a à(o) professor(a), para que ele(a) faça o descarte adequado.**

## **Prática IV: “Que fatores interferem no processo de decomposição?”**



Atividade realizada com o 9º ano do Ensino Fundamental.

A decomposição é um processo essencial para a manutenção da vida na Terra, pois garante a ciclagem de nutrientes. Entre os organismos decompositores, ou seja, que são capazes de realizar a decomposição estão as bactérias e os fungos. Diversos fatores interferem no processo de decomposição como temperatura, umidade e o tipo de matéria orgânica a ser decomposta. Vamos verificar na prática como ocorre e quais fatores interferem nesse processo?

### **Experimento 1: utilizando um único tipo substrato a ser decomposto sob diferentes condições ambientais.**

- Dividir a turma em equipes de 3 a 5 alunos, cada.
- Disponibilizar para cada equipe 4 fatias de pão e 4 recipientes (béquers ou copo descartável transparente).
- Acondicionar as 4 fatias de pão, cada qual em um recipiente. Cada fatia deve receber um tratamento (ou condição) diferenciado. No recipiente 1 com o auxílio de um borrifador umedeça a fatia de pão com água e vede com filme plástico e mantenha à temperatura ambiente.
- No recipiente 2 umedeça a fatia de pão com água e vede com filme plástico e mantenha dentro da geladeira.

- No recipiente 3 umedeça a fatia de pão com água, deixe aberto e mantenha à temperatura ambiente
- No recipiente 4 coloque a fatia de pão seca, deixe aberto e mantenha à temperatura ambiente.
- Ao final de 1 semana, registrar a diversidade (número de colônias diferentes) e o aspecto da colônia (algodonosa, membranosa, brilhante, fosca, úmida, seca) que foram encontrados em cada tratamento na tabela abaixo.

Tratamento	Acondicionamento	Número de colônias	Aspecto da colônia

**Experimento 2: utilizando diferentes tipos de substratos (de composição distinta) submetidos às mesmas condições ambientais.**

- Disponibilizar para cada equipe porções do mesmo tamanho de pão, mamão, queijo e carne e 4 béquers ou copo descartável transparente.
- Cada uma das porções deve ser acondicionada em um recipiente. E todos devem ser mantidos à temperatura ambiente e vedados com filme plástico.
- Ao final de 1 semana registrar na tabela abaixo o aspecto da colônia (se são cremosos, algodonosos = semelhantes a algodão, ou pulverulentos = semelhantes a um pozinho) e a diversidade (número de colônias diferentes) . Se você tiver uma lupa, vai ficar mais interessante ainda sua observação.

Tratamento	Acondicionamento	Número de colônias	Aspecto da colônia

Preparar uma apresentação para o restante da escola, baseada nas questões:

- O que foi possível notar ao longo dos dias em cada um dos recipientes?
- Que diferenças você observou entre os recipientes?
- Havia fungos nos recipientes? Como você percebeu isso?
- Em qual dos recipientes o processo de decomposição foi mais rápido? De que forma você percebeu isso?
- Por que isso ocorreu?
- A forma como cada um dos substratos foi acondicionada interferiu no processo de decomposição?
- Porque no experimento 2 mesmo recebendo o mesmo tratamento o padrão de decomposição foi distinto?

### **Prática IV: “O que é e como ocorre a fermentação?”**



Atividade realizada com o 9º ano do Ensino Fundamental.

A fermentação é um processo em que os fungos e bactérias produzem energia para o desempenho de suas funções biológicas. O Homem se aproveita amplamente desse processo realizado pelas leveduras para a fabricação de bebidas alcoólicas, pães e outros produtos.

Para verificarmos a ocorrência da fermentação, faremos um experimento simples. Para isso, iremos utilizar:

- 5 garrafas PET mini
- 5 balões de festa comuns
- Fermento biológico, também conhecido como levedo ou levedura
- Açúcar
- Água

Cada garrafa irá receber um tratamento diferente:

- Na 1ª garrafa, adicionar 100 mL de água à temperatura ambiente + duas colheres (de café) de fermento biológico.

- Na 2ª garrafa, adicionar 100 mL de água à temperatura ambiente + três colheres (de café) de açúcar.

- Na 3ª garrafa, adicionar 100 mL de água gelada + duas colheres (de café) de fermento biológico + três colheres (de café) de açúcar.
- Na 4ª garrafa, adicionar 100 mL de água à temperatura ambiente + duas colheres (de café) de fermento biológico + três colheres (de café) de açúcar.
- Na 5ª garrafa: adicionar 100 mL de água morna ( $\pm 40^{\circ}\text{C}$ ) + duas colheres (de café) de fermento biológico + três colheres (de café) de açúcar.

Acoplar um balão, na boca de cada garrafa, vedando a abertura no lugar da tampa.

Manter as garrafas em repouso por 50 min e, então, fotografar e registrar o que aconteceu em cada uma.

- Organizar os dados em uma tabela, como no exemplo abaixo.

Situação observada ao final de 50 min.

Tratamento	Resultado

Analisar e interpretar os dados.

Preparar uma apresentação para o restante da escola, baseada nas questões:

- O que é o fermento biológico?
  - Qual a relação do conteúdo de cada garrafa com o resultado observado?
  - Qual a relação da temperatura com o resultado observado?
  - O que promove o enchimento do balão?
  - Qual a importância econômica do fenômeno em questão?
  - Utilizando-se das fotos das garrafas ao final do experimento, bem como da tabela, comparar os resultados de todos os tratamentos realizados.
- Divulgue suas descobertas para o restante da escola, para sua família, seus amigos.



## APÊNDICE F: PREPARAÇÃO DE MEIOS DE CULTURA PARA FUNGOS

### Meio Batata Dextrose Ágar (BDA)

#### Materiais:

- 15 placas de Petri descartáveis (preferencialmente as de 90 mm de diâmetro), que já venham esterilizadas
- 1 erlenmyer de 500 mL
- Algodão
- Filme plástico de PVC
- Autoclave
- Balança
- Meio BDA comercial semi-pronto

#### Preparo:

- O preparo do meio deve seguir as orientações do fabricante, descritas no rótulo do produto, adaptando-se à quantidade final de meio desejada. Neste caso iremos preparar 250mL de meio, então, em um Erlenmeyer de capacidade para 500 mL, adicionar 9,75g de BDA comercial e completar o volume com água destilada para 250 mL. Vedar a boca do Erlenmeyer com uma rolha feita de algodão envolta com gaze e levar à autoclave para esterilização, a 120 °C por 15 min.

- No interior de uma câmara de fluxo laminar, ou então ao lado de uma chama, para que não haja contaminação das placas por microrganismos do ar, distribuir o meio de cultura, ainda quente nas placas de Petri, aproximadamente 2 mL de meio por placa.

- Imediatamente, tampar a placa com sua respectiva tampa, depois que esfriar e o meio endurecer, vedar cada placa com filme plástico e guardá-la em geladeira até o momento de ser utilizada.

Observação: O meio BDA é um dos meios mais empregados para o cultivo de fungos, no entanto, há outros meios de preparação caseira e de baixo custo que podem substituir o BDA, sobretudo em experimentos escolares. Algumas sugestões são apresentadas a seguir.

## **Meio alternativo de baixo custo e fácil preparo para o cultivo de fungos em ambiente escolar**

### **Meio de caldo de batata caseiro**

#### **Materiais**

- 2 batatas médias
- 2 pacotes de gelatina sem sabor incolor
- 1 litro de água
- Panela
- Peneira
- Colher
- 2 Erlenmyers de 1 L ou jarras médias
- Placas de petri descartáveis (preferencialmente as de 90 mm de diâmetro) que já venham esterilizadas

#### **Preparo do meio de cultura**

- Corte as batatas em rodela e coloque na panela com água para cozinhar durante 10 min. Após o cozimento das batatas, peneire o conteúdo, descarte as batatas, utilizando apenas o caldo. Coloque o caldo novamente na panela, adicione a gelatina e leve novamente ao fogo baixo mexendo até dissolver a gelatina.
- Coloque em um Erlenmyer ou jarra pequena a mistura e posteriormente adicione uma quantidade de água fria.
- Ao lado de uma vela ou lamparina, distribua o meio de cultura, ainda quente nas placas de Petri, aproximadamente 2 mL de meio por placa e tampe-as imediatamente.
- Vedar cada placa com filme plástico e guardá-la em geladeira até o momento de ser utilizado.

**APÊNDICE G: SÍNTESE DO CONTEÚDO DOS DESENHOS PRODUZIDOS  
PELOS ALUNOS DO 8º ANO SOBRE FUNGOS**

Síntese do conteúdo dos desenhos produzidos pelos alunos do 8º ano de uma instituição da rede estadual de ensino do estado de Goiás mediante aos questionamentos: “Quem são os fungos?” e “Onde estão os fungos?”.

<b>Aluno</b>	<b>Quem são os fungos?</b>	<b>Onde estão os fungos?</b>
1		Parede
2	Cogumelo amanita e pão mofado	Jardim e comida
3	Cogumelo amanita e pão mofado	
4		Queijo, pão e jardim
5	Cogumelo amanita, fungos em troncos	Pão mofado e maçã apodrecendo
6	Cogumelo amanita	
7	Cogumelo amanita, tronco, orelha-de-pau	Morango e laranja apodrecendo
8	Cogumelo amanita e tronco	Banana
9	Cogumelos e troncos	Comidas
10	Cogumelo, bactéria e plantas	Pão e aquário
11	Cogumelo e pão	Alimentos, solo úmido
12	Cogumelo	Florestas e comidas
13	Cogumelo e troncos	Comida e rio poluído
14	Cogumelos e larvas	Pão e maçã
15	Cogumelos, troncos e larvas	Pão e maçã
16	Cogumelos, troncos	Parede, roupas e solo
17	Cogumelos, troncos	Chão, roupas e solo
18	Cogumelo e pão	Laranja, tronco e jardim
19		Geladeira, bolo estragado, maçã e leite
20		Morango, árvore e jardim
21	Cogumelo e pão mofado	Solo
22	Bactérias	Frutas podres, na pele, dedos, unhas e casca de árvores.
23	Alimentos estragados	Dedos e troncos.
24	Pão	Mofo.
25	Bactérias	Pé e mão.
26		Laranja, batata, maçã e pão mofados.
27	Cogumelos.	Alimentos, na pele e nas plantas.
28	Laranja e cogumelo.	Frutos e partes do corpo.

29		Geladeira e parede.
30		Paredes, mão e unha.
31	Cogumelo, plantas e bactérias.	Paredes, jardim e mão.
32	Mofa em laranja.	Dedos e nas unhas
34	Pão e bactéria	Pé, laranja e maçã.
35	Cogumelos, laranja, mofo	Gramma, parede e pés.
36	Cogumelos	Alimentos e jardim.
37	Laranja, folha, interior da unha (os fungos são um tipo de bactéria que pode causar apodrecimento em frutas micose na pele varias outras coisas).	Pedaço de comida na pele em plantas e parede mofada.
38	Árvores , cogumelos e bolores.	Parede e comidas.
39	Cogumelos.	Árvore, mão, pão, maçã, laranja e cenoura.
40		Desenho de um ferro velho, queijo, lagos poluídos e jardim.
41	Mofa e cogumelos.	Mãos.
42	Mofa e cogumelos.	Mãos e parede.
43	Cogumelos.	Paredes, maçã e mão.
44	Bactérias.	Plantas, comida e na pele.