

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Faculdade de Educação – FaE
Centro De Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais - CECIMIG
Especialização em Educação em Ciências

EUNICE APARECIDA CÂNDIDO

E-mail: eacandido@yahoo.com.br

O INTERESSE DAS CRIANÇAS NO ESTUDO DOS MICRORGANISMOS POR MEIO DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

Belo Horizonte

2025

EUNICE APARECIDA CÂNDIDO

E-mail: eacandido@yahoo.com.br

O INTERESSE DAS CRIANÇAS NO ESTUDO DOS MICRORGANISMOS POR MEIO DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

Monografia de especialização apresentada à Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Educação em Ciências.

**Orientador: Professor Dr. Márcio
Antônio da Silva**

Faculdade de Educação – FaE
Centro De Ensino de Ciências e
Matemática de Minas Gerais – CECIMIG
E-mail: marciogomers@gmail.com

Belo Horizonte

2025

C2171 Cândido, Eunice Aparecida, -
TCC O interesse das crianças no estudo dos microrganismos por meio do ensino por investigação [manuscrito] / Eunice Aparecida Cândido. -- Belo Horizonte, 2025. 40 p. : enc., il.

Monografia -- (Especialização) - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.
Orientador: Márcio Antônio da Silva.
Bibliografia: f. 32-35.
Anexos: f. 36-40.

1. Educação. 2. Ciências (Ensino fundamental) -- Estudo e ensino. 3. Microrganismos -- Estudo e ensino (Ensino fundamental). 4. Aprendizagem por atividades. 5. Atividades criativas na sala de aula. 6. Professores de ensino fundamental -- Formação. 7. Professores de ensino fundamental -- Métodos de ensino. 8. Belo Horizonte (MG) -- Educação.
I. Título. II. Silva, Márcio Antônio da, 1975-. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

CDD- 372.35



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

TÍTULO: O INTERESSE DAS CRIANÇAS NO ESTUDO DOS MICROORGANISMOS POR MEIO DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO.

Nome da Aluna: Eunice Aparecida Cândido.

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências - CECI, como requisito para obtenção do grau de Especialista em Educação em Ciências.

Aprovada em 12 de julho de 2025, pela banca constituída pelo membros:

Prof. Márcio Antônio da Salva - Orientador / UFMG

Profª. Maria Luiza Rodrigues da Costa Neves - Leitora Critica / UFMG

Belo Horizonte, 12 de julho de 2025.

Profª. Drª. Nilma Soares da Silva
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação CECI / FAE / UFMG



Documento assinado eletronicamente por **Nilma Soares da Silva, Coordenador(a) de curso de pós-graduação**, em 23/07/2025, às 08:04, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador 4393401 e o código CRC 93DE6A71.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Jeová Deus por me ter concedido o dom da vida, a saúde e a disposição mental para realizar este trabalho. Sem ele, nada seria concretizado.

A minha querida mamãe e irmãos, que me apoiaram nos momentos de angústia e desânimo e também a constante ausência enquanto eu me dedicava à realização desse trabalho.

Aos professores do CECIMIG pelos seus ensinamentos e aprimoramentos que me permitiram ter um melhor desempenho durante o curso, contribuindo para o aperfeiçoamento da minha formação acadêmica.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Márcio Antônio da Silva por seu imenso conhecimento e competência, também dedicação e disponibilizar tempo para me direcionar da melhor maneira neste trabalho de pesquisa.

Aos meus alunos, que foram minha fonte de motivação pela minha busca constante de novos aprendizados.

“A educação tem raízes amargas, mas os seus frutos são doces” (Aristóteles 384-322 a.C.).

Resumo

O contexto educacional contemporâneo tem demonstrado a relevância do trabalho do professor de ciências da natureza no sentido de educar seus estudantes para torná-los pessoas atuantes, em uma sociedade tecnológica e científica, com capacidade de análise e compreensão dos acontecimentos recentes. Com o intuito de aperfeiçoar a prática pedagógica da professora participante e tornar as aulas mais atraentes despertando o interesse dos estudantes, o presente estudo propôs uma abordagem prática investigativa sobre os microrganismos. Assim, a pesquisa qualitativa participante foi realizada com estudantes numa turma do 4º ano do ensino fundamental de uma escola pública municipal na cidade de Belo Horizonte. Por meio de uma sequência didática os dados foram coletados com os seguintes elementos: observação participante, fotos, questionários e registros no diário de campo. As análises e interpretações dos dados revelaram que realmente a curiosidade dos estudantes é despertada e que eles se envolvem e participam muito mais em atividades investigativas práticas do que em aulas tradicionais. A turma pesquisada demonstrou desempenho superior em comparação com a turma que só ficou em sala de aula. O papel do professor e suas intervenções perspicazes são fatores determinantes para conduzir os estudantes ao desenvolvimento do raciocínio e uma reflexão abrangente e dessa forma, alcançar o conhecimento desejado por todos envolvidos no processo. Além disso, é preciso salientar que manter o interesse dos estudantes até o final da atividade proposta, é mais um desafio enfrentado pelo professor vigente, pois ele conta ainda com as dificuldades dos estudantes na alfabetização, em relação à leitura e principalmente na escrita. O presente estudo levantou algumas indagações oportunas e pertinentes que possibilitam a relevância da continuidade de mais pesquisas.

Palavras-chave: ensino por investigação; ensino fundamental; interesse; microrganismos; pesquisa participante.

Abstract

The contemporary educational context has demonstrated the relevance of the work of the natural science teacher in the sense of educating their students to make them active people, in a technological and scientific society, with the capacity to analyze and understand recent events. With the aim of improving the pedagogical practice of the participating teacher and making classes more attractive by arousing the interest of students, the present study proposed a practical investigative approach on microorganisms. Thus, the qualitative participatory research was carried out with students in a 4th grade class of elementary school in a municipal public school in the city of Belo Horizonte. Through a didactic sequence, data were collected with the following elements: participant observation, photos, questionnaires and records in the field diary. The analysis and interpretation of the data revealed that students' curiosity is indeed aroused and that they are much more involved and participate in practical investigative activities than in traditional classes. The class studied demonstrated superior performance compared to the class that only stayed in the classroom. The role of the teacher and his/her insightful interventions are determining factors in leading students to develop reasoning and comprehensive reflection and thus achieve the knowledge desired by everyone involved in the process. Furthermore, it is important to emphasize that maintaining students' interest until the end of the proposed activity is yet another challenge faced by the current teacher, as he or she also has to deal with students' difficulties in literacy, in relation to reading and especially in writing. The present study raised some timely and pertinent questions that make it possible to continue further research.

Keywords: research-based teaching; elementary education; interest; microorganisms; participatory research.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1 - Percentuais de participação na investigação	18
Figura 1 - Imagens do experimento	19
Figura 2 - Imagens de comparação entre as massas	20
Quadro 1 - Resumo da sequência didática	21
Quadro 2 - Os fungos e as bactérias são usados pelas pessoas de forma benéfica no seu dia a dia?	22
Quadro 3 - Qual a primeira ideia que lhe vem à cabeça quando pensa em microrganismos?	26
Quadro 4 - As bactérias e os fungos são importantes para o ambiente? Porquê?	27
Quadro 5 - As bactérias e os fungos são usados pelas pessoas no dia a dia? Para quê?	28
Quadro 6 - Você alguma vez usou fungos ou algo produzido por eles? Em caso positivo, cite um exemplo.	29
Gráfico 2 - Percentuais de acertos e erros da turma em estudo	31
Gráfico 3 - Percentuais de acertos e erros de outra turma	31

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IA	Inteligência Artificial
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido/Responsáveis Pelos Estudantes

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO.....	11
2 - JUSTIFICATIVA	12
3 - REFERENCIAL TEÓRICO	13
4 - METODOLOGIA.....	17
5 - ANÁLISE DE DADOS	21
6 - CONCLUSÕES.....	31
7 - CONSIDERAÇÕES	32
REFERÊNCIAS	33
ANEXOS.....	36

1 - Introdução

A sociedade contemporânea vive um momento histórico bastante peculiar no que tange ao acesso às informações. Todos os dias somos bombardeados e sobrecarregados com um grande número delas. Porém, grande informação não significa conhecimento. É preciso transformá-las em conhecimento. Neste contexto, a escola exerce um papel fundamental na formação de cidadãos críticos e participativos com capacidade de boas análises e interpretações. (BAZZO et al., 2003) cita Cutcliffe (1990, p.144) que diz:

“Os enfoques em ciência, tecnologia e sociedade contribua para motivar os estudantes na busca de informação relevante e importante sobre as ciências e as tecnologias da vida moderna, com a perspectiva de que possam analisá-la e avaliá-la, refletir sobre essa informação, definir os valores implicados nela e tomar decisões a respeito, reconhecendo que sua própria decisão final está inerentemente baseada em valores.” (CUTCLIFFE, 1990, p.144)

Desse modo, o ensino de ciências deve favorecer o desenvolvimento de habilidades para uma formação de um sujeito cidadão. Sendo assim, os professores precisam compreender sua atuação como facilitador, mediador e provocador no processo de ensino e aprendizagem.

O professor de ciências da natureza tem um grande desafio à sua frente, pois hoje lida em suas salas de aula, com uma quantidade exponencial de estudantes sem a menor vontade de estudar e concentrar. O componente curricular de ciências é visto por muitos deles como chato e difícil. Despertar o interesse e chamar à atenção, exige novas estratégias criativas e envolventes. Segundo De Castro e Staam (2022, p.2) “o fato é que nós, professores, sempre teremos a necessidade de estarmos nos reinventando, replanejando nossa didática e apostando em novas metodologias que tornem nossas aulas mais significativas.” Além disso, o professor de ciências nos anos iniciais confronta com temas altamente abstratos para as crianças dessa faixa etária. Vê-se a necessidade de transformar conceitos novos e de difícil compreensão numa linguagem fácil e acessível, sem perder sua essência.

O estudo dos microrganismos é um tema fascinante e abre possibilidades de engajamento dos estudantes. No dia a dia das pessoas, é muito comum associar os microrganismos apenas em contextos envolvendo doenças, criando assim, uma imagem enviesada e estereotipada deles. Assim, ao abordar os conhecimentos prévios dos estudantes, é comum que eles digam que os microrganismos são sempre maléficos. Saber o que passa na mente dos estudantes, o que ele traz consigo sobre o conteúdo estudado, é passo inicial para nortear as estratégias e ter sucesso.

Diante disso, é fundamental o papel do professor no sentido de ser um facilitador da aprendizagem e ao mesmo tempo cultivar o interesse dos estudantes. Mais uma vez o professor, principalmente o de ciências, aparece como um agente fundamental no sentido de conduzir os estudantes a um caminho que os faça trilhar de maneira suave e tranquila o entendimento completo dos conteúdos e assim, alcançar os objetivos propostos do professor que é a aprendizagem.

Assim, o presente estudo teve como **objetivo geral**:

Construir uma prática suleadora por meio de atividades investigativas como forma de despertar interesse no ensino de ciências.

E como **objetivos específicos**:

- ❖ Aumentar o interesse dos estudantes por microrganismos;
- ❖ Desmistificar o conceito de microrganismos;
- ❖ Despertar o interesse das crianças pela ciência por meio do ensino por investigação.

Uma metodologia bastante destacada nas aulas de ciências é a abordagem prática investigativa. Isso se dá porque acredita-se que nessas aulas práticas os estudantes se tornam mais atuantes, envolvidos e com uma curiosidade mais aguçada para obter respostas para as suas hipóteses levantadas anteriormente.

Todavia, por se tratar de crianças, qualquer movimento feito para sair da sala de aula é motivo de empolgação e alegria. Só o fato de levantar a hipótese de sair e ter aula em outro espaço da escola, já fazem ficar mais animados. Mas há realmente envolvimento deles numa abordagem investigativa? Há interesse em se esforçar em aprender alguma coisa diferente? Os conflitos entre eles que muitas vezes acabam com uma aula, podem ser melhor mediados trabalhando assim? Diante disso surge a seguinte questão investigativa: *O conhecimento dos estudantes se consolida, em determinado conteúdo, fazendo o uso do ensino por investigação, mesmo naqueles desinteressados?*

Diante disso, a presente pesquisa contará com uma demonstração investigativa em que o professor irá atuar junto com os estudantes em uma experiência prática sobre fermentação das leveduras (microrganismos), buscando a resposta para à seguinte questão: *Os fungos e as bactérias são usados pelas pessoas de forma benéfica no seu dia a dia?*

Porém, Campos e Nigro, (1999, p.142), salienta que: “As demonstrações práticas não devem ser o único instrumento didático para viabilizar a aprendizagem de determinado conteúdo e, assim, colocar-se no lugar de ou substituir todas as possíveis estratégias de ensino em uma unidade didática.” Cabe ao professor a tarefa de saber conduzir bem essa prática estimulando a capacidade intelectual dos estudantes por meio de perguntas instigadoras. Assim, tanto a metodologia utilizada bem como o ousar no seu fazer pedagógico são componentes essenciais para resultados satisfatórios nas aulas de ciências.

2 - Justificativa

Os avanços em todos os aspectos da sociedade contemporânea, impõem aos professores o uso de abordagens mais adequadas a fim de conduzir os estudantes ao desenvolvimento, a compreensão e até mesmo o interesse em aprofundar seus estudos e conhecimentos. Acreditamos que o desafio maior do professor atual é o de motivar e envolver os estudantes em torno do que está sendo estudado. Sendo assim, diversificar suas estratégias de ensino se torna fator determinante para motivar e despertar a curiosidade dos estudantes. Nas aulas de ciências se torna um complicador maior, principalmente nas séries iniciais, quando lidamos com um vocabulário mais complexo para a compreensão de conceitos científicos. A consulta ao dicionário é uma rotina.

Sendo assim, visando uma maior compreensão, envolvimento e interesse dos estudantes no estudo dos microrganismos, foi escolhido o tema: *O interesse das crianças no estudo dos microrganismos por meio do ensino por investigação*.

Por se tratar de um tema de seres microscópicos, ou seja, seres que não podem ser vistos a olho nu, isso se torna bem abstrato para essa faixa etária, exigindo do professor intervenções constantes e abordagens mais eficazes. Além disso, os microrganismos são sempre vistos como seres nocivos à saúde. Enfocar também nos benefícios dos microrganismos pode ser mais um indicador para a curiosidade e o estímulo dos estudantes para novas descobertas.

3 - Referencial teórico

A sociedade contemporânea tem falado bastante sobre os avanços tecnológicos e a inteligência artificial (IA) se tornou uma discussão constante em torno do seu poder, reconhecendo que ela traz muitos benefícios e ao mesmo tempo, preocupação com o que poderia acontecer se for mal-usada. Mas é importante destacar que nada substitui as ações humanas. A criatividade por exemplo é uma característica peculiar da mente humana e jamais poderá ser trocada por uma máquina.

A pandemia da Covid-19 deixou muito claro a importância da presença e atuação do professor. As aulas on-line por mais bem elaboradas e planejadas, não foram suficientes para atingir seus objetivos, pois nada substitui a presença do professor em ajudar os estudantes a desenvolverem uma aprendizagem efetiva.

Diante desse contexto, o professor em sala de aula é uma figura de vital importância para a condução dos estudantes na aquisição de novos conhecimentos e desenvolvimento de habilidades. Mas, diante do contexto tecnológico já mencionado, o professor para atender as necessidades de seus estudantes e adaptar à nova realidade, precisa se reinventar. (STAMM e MARTINS 2022, p.2)

A facilidade de acesso às informações por meio da tecnologia, obriga o professor tornar suas aulas mais interessantes e atrativas. Acrescentando a isso, temos estudantes presentes em nossas salas de aula sem a mínima vontade de estudar, aprender e concentrar. Na verdade, eles prefeririam estar em qualquer outro lugar, sem ser a escola, navegando pela internet. Segundo Linhares (2023, p.21):

“Em uma sociedade científica e tecnologicamente avançada, a democracia e o exercício efetivo da cidadania também serão possíveis se os cidadãos puderem reconhecer o que está em jogo numa disputa socio científica, participando por meio de discussões, debates e processos decisórios. Assim, se os alunos puderem adotar posturas mais críticas em relação à ciência e aos cientistas, aos condicionantes socioeconômicos que orientam a demanda científica e tecnológica, fazendo relação com a tomada de decisão, tanto em nível individual quanto coletivo, acreditamos que esses elementos se constituam como aspectos potencializadores para o ensino de ciências. Nesse contexto, entendemos que a escola tem papel importante.”

Nesse aspecto é que aparece a importância da alfabetização científica. Isso visa ajudar os estudantes a se tornarem cidadãos críticos e participativos na sociedade. Compreender seu contexto histórico vivido vai muito além do simples uso das tecnologias atualmente oferecidas. É necessário saber analisar e entender como as tecnologias e a ciências têm papel importante em suas vidas.

Sasseron e Carvalho (2011, p. 68) cita Fourez que:

(...) “defende a necessidade de um ensino que desenvolva o espírito crítico nos alunos com o objetivo de que sejam capazes de perceber os benefícios e malefícios provenientes das inovações científicas e tecnológicas e, na medida do possível, estabeleçam julgamentos quanto a esses.”

Sendo assim, promover a alfabetização científica nos estudantes das séries iniciais deve ser o objetivo central do professor de ciências, dando a eles a base de conhecimentos científicos para que possam compreender sua realidade e solucionar problemas que surgem no seu dia a dia. Assimilar também que as ciências não estão fechadas e acabadas. Elas sofrem mudanças ao longo do tempo e alteram o modo e o estilo de vida das pessoas em uma sociedade.

Além disso, o professor de ciências das séries iniciais do ensino fundamental lida também com mais uma dificuldade: dialogar com os estudantes, trazendo conteúdos com conceitos abstratos de difícil compreensão num linguajar simples e de fácil entendimento para atender as crianças, mas sem correr o risco de infantilizar. De acordo com Stamm e Martins (2022, p.3):

“O educador de Ciências tem sido desafiado historicamente a uma série de obstáculos, que incluem não somente acompanhar as descobertas científicas/tecnológicas constantemente presentes no cotidiano, como também manipular e inseri-las nas salas de aula, tornando os avanços e teorias científicas palpáveis aos alunos disponibilizando-as de forma acessível.”

Diante disso, o professor de ciências precisa trazer para suas aulas, estratégias diferenciadas para motivar seus alunos e ainda não deixar que o entusiasmo se perca ao longo do processo das aulas. Desse modo, o ensino por investigação pode ser um meio de viabilizar esse problema. Porém, sabe-se que o ensino por investigação pode estar em qualquer contexto pedagógico, desde que o professor saiba orientar e conduzir os estudantes.

Como o objetivo geral deste estudo é o aperfeiçoamento da prática pedagógica e despertar interesse no ensino de ciências, a professora pesquisadora optou pela metodologia pesquisa qualitativa participante. Como o nome já sugere algumas conjecturas, na pesquisa participante o pesquisador se envolve com o grupo estudado e ao mesmo tempo extrai dados e informações pertinentes para o seu estudo e ao final, consolida as informações coletadas.

Alguns autores apresentam discussões pertinentes sobre o conceito de pesquisa participante, tais como Malinowski Bronisław, Carlos Rodrigues Brandão, Antônio Gil, Maria Cecília de Souza Minayo, dentre outros. Marques (2016, p.277) cita as impressões de Minayo sobre o conceito de observação participante na educação:

Definimos observação participante como um processo pelo qual um pesquisador se coloca como observador de uma situação social com a finalidade de realizar uma investigação científica. O observador, no caso, fica em relação direta com seus interlocutores no espaço social da pesquisa, na medida do possível, participando da vida social deles, no seu cenário cultural, mas com a finalidade de compreender o contexto da pesquisa. Por isso, o observador faz parte do contexto sob sua observação e, sem dúvida, modifica esse contexto, pois interfere nele, assim como é modificado pessoalmente. (MINAYO, 2013, p. 70).

Assim, observando e ao mesmo tempo participando, o pesquisador poderá refletir do que está sendo proposto e dessa forma fazer uma autocrítica do que funciona e o que

deve ser descartado, ou seja, o que realmente é relevante. Como Marques (2016, p.283) destaca “o pesquisador deve incansavelmente buscar articular teoria e prática. Deve, diuturnamente, olhar para si próprio e questionar-se sobre como e sobre o que está fazendo.”

Mas é extremamente importante salientar a necessidade de ter alguns cuidados ao realizar a pesquisa participante, como exemplos pode-se citar: analisar e interpretar os fenômenos de forma mais fidedigna possível, lutar contra a tendência de não ser neutro, e por fim, não mascarar ou até mesmo manipular algum dado, e isso apenas para indicar alguns. A responsabilidade ética deve prevalecer em qualquer situação e contexto.

Outro elemento de destaque nesta pesquisa seria então que os estudantes se envolvam mais com o conteúdo fazendo um uso mais efetivo da prática experimental e assim, fazendo ligações e conexões entre a teoria e a prática.

Mas é importante destacar que o fator psicológico do estudante também influencia no seu interesse ou não. Segundo Neves (2009, p.10):

(...) “se o aluno acredita que consegue realizar tarefas e experimentos, muito provavelmente, ele se engajará no estudo, caso contrário, ele irá desistir, pois essa é uma das necessidades psicológicas básicas que deve ser satisfeita para que o aluno mantenha o interesse. Além disso, referendado pela SDT (Self-Autodermination-Theory) ou teoria da autodeterminação (DECI & RYAN, 2000) postula que as necessidades psicológicas básicas precisam ser satisfeitas para designarmos que o objeto é de interesse do sujeito.”

Assim, o aprender fazendo, ou seja, deixar os estudantes interagir com o objeto de estudo fará com que eles se envolvam mais, estimulando-os a curiosidade e a novas descobertas.

Neves (2009, p.10) destaca a importância de observar o caráter psicológico dos estudantes, quando diz:

“A correlação do interesse e as necessidades psicológicas básicas: de competência, autonomia e relacionamento, sob testes de regressão múltipla para o interesse total dos alunos, demonstrou que a satisfação de uma das necessidades psicológicas básicas de competência, ou seja, a capacidade expressa pelo aluno em realizar a tarefa ou a sensação de liberdade em ter iniciativa própria, explica o interesse total, nesse estudo.”

Ao iniciar estudo sobre qualquer tema, o professor de ciências precisa levar em consideração o que os estudantes já sabem, ou seja, seus conhecimentos prévios. Ao abordar os microrganismos, é interessante observar que eles sempre destacam os malefícios de tais seres vivos. Bernardi (2019, p.3) menciona Moreira:

“As concepções prévias dos alunos podem não ser, e na maioria das vezes não são, verdadeiras ou científicas, mas são de fundamental importância podendo evoluírem para tais. Contudo, pode ocorrer que para os alunos construírem novos conceitos científicos, certas concepções prévias precisem ser abandonadas - para que isso ocorra, a ação mediadora do professor é crucial.” (MOREIRA, 2006).

O estudo dos microrganismos presentes no currículo de ciências nas séries iniciais visa levar os estudantes a compreender a importância da microbiologia, isto é, estudo dos microrganismos, no cotidiano das pessoas. Esses seres microscópicos estão em todos os lugares e podem ter aplicações benéficas e maléficas. Todavia, o senso comum associa os microrganismos apenas aos malefícios.

Dessa forma, abordar esse tema em sala de aula por meio de uma forma tradicional e teórica causa dificuldades de entendimento e impossibilita os estudantes fazerem relações entre os conhecimentos aprendidos e o mundo que o cercam. Bernardi (2019, p.3) cita Azevedo e Sodré que diz:

Ao abordar temas da microbiologia, onde os microrganismos são personagens fundamentais, aulas estritamente teóricas e conceituais dificilmente conseguem desenvolver processos cognitivos que levem os alunos a uma clareza do assunto, pois existe uma abstração muito forte. Assim, este tipo de conteúdo raramente ganha significado para o aluno, que passará apenas a memorizá-lo sem que o tenha aprendido de fato. (AZEVEDO e SODRÉ, 2014).

Dessa maneira, a abordagem investigativa deve ser entendida como elemento central na formação dos estudantes nas aulas de ciências da natureza.

Nessa perspectiva, o presente trabalho contou com uma abordagem investigativa, ou seja, uma demonstração prática de uma experiência sobre fermentação das leveduras (microrganismos). Por meio desta abordagem, visou propiciar aos estudantes formulação e reformulação de suas visões de mundo, envolvimento com suas próprias descobertas e dessa forma participar ativamente das aulas de ciências. Porém, percebe-se que o ensino por investigação vai além disso.

Carvalho (2018, p. 766) define o ensino por investigação como:

(...) “o ensino dos conteúdos programáticos em que o professor cria condições em sua sala de aula para os alunos: pensarem, levando em conta a estrutura do conhecimento; falarem, evidenciando seus argumentos e conhecimentos construídos; lerem, entendendo criticamente o conteúdo lido; escreverem, mostrando autoria e clareza nas ideias expostas.”

Dessa maneira, o trabalho por meio da investigação abrange não só o despertar para o fascínio para os fenômenos naturais, mas também o de refletir, argumentar e escrever com clareza suas ideias. Para isso, o professor deve estimular atividades intelectuais dos estudantes por meio de perguntas tais como: Por que? Como? O que você acha? dentre outras. Além disso, ele deve estar atento a dar aos estudantes oportunidade para o questionamento sobre o fenômeno para o qual observa. Campos e Nigro (1999, p.150) resume algumas condutas que o professor deve tomar.

- “Incentivar os alunos a formular hipóteses explicativas.
- Auxiliar na elaboração das hipóteses e dos experimentos para testá-las.
- Possibilitar a efetiva comprovação experimental das hipóteses dos alunos.
- Colaborar nas discussões, evitando que os alunos se desviem demais do objetivo central.
- Propor atividades em que o aluno percebe claramente o que e por que vai fazer, e as relações com aquilo que já foi feito.”

Nessa abordagem, os estudantes sairão de um estado passivo para um estado ativo desenvolvendo assim um certo grau de autonomia. E vale destacar que são os questionamentos e os infinitos porquês é que nos levam à investigação e a novas descobertas.

A avaliação da aprendizagem dentro deste contexto de estudo é também fator importante. Não há como fugir disso, pois avaliar faz parte da natureza humana. É uma atividade social e, sendo assim, se torna intrinsecamente relacionada com a educação e conseqüentemente a atividades pedagógicas. Mas a avaliação educacional não pode ser vista como uma forma de classificação, mas como um diagnóstico. Para Luckesi “avaliar é o ato de diagnosticar uma experiência, tendo em

vista reorientá-la para produzir o melhor resultado possível; por isso, não é classificatória nem seletiva; ao contrário, é diagnóstica e inclusiva.” (Luckesi, 2008, p.84).

Assim, a avaliação nessa perspectiva possibilita o acompanhamento pelo professor do nível de entendimento que seus alunos estão assimilando e abrindo possibilidades de intervenções apropriadas, objetivando que seus alunos possam de forma gradativa, avançar em seus conhecimentos.

Portanto, o presente estudo procurou buscar por meio de uma prática mais eficiente e atrativa, proporcionar aos estudantes domínio teórico e prático sobre microrganismos e demais conteúdos apresentados futuramente.

4 - Metodologia

Esta pesquisa é de natureza qualitativa pois utilizou de análises e interpretações dos dados coletados. A pesquisa qualitativa possui características subjetivas e comportamentais, ou seja, ela aborda aspectos subjetivos de acontecimentos sociais e das condutas humanas. Segundo Baptista e Cunha, (2007, p. 173):

“A pesquisa qualitativa focaliza a sua atenção nas causas das reações dos usuários da informação e na resolução do problema informacional, ela tende a aplicar um enfoque mais holístico do que o método quantitativo. Além disso, ela dá mais atenção aos aspectos subjetivos da experiência e do comportamento humano.” (BAPTISTA e CUNHA, 2007, p.173)

Assim, numa pesquisa qualitativa a análise de dados exige do pesquisador uma visão detalhada e contextualizada do ambiente em estudo.

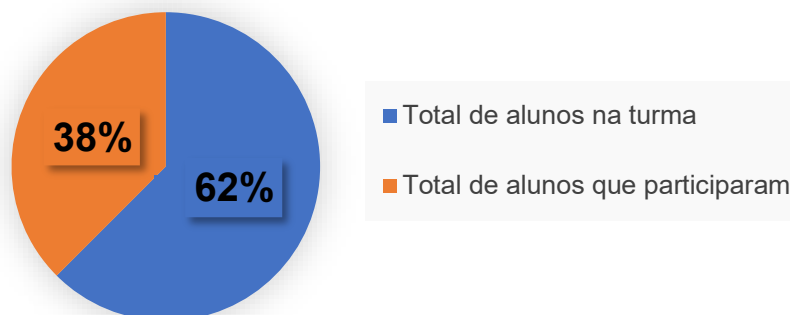
Nesta perspectiva, a pesquisa foi realizada em uma Escola Pública Municipal de Ensino Fundamental, situada na regional noroeste da Prefeitura de Belo Horizonte do estado de Minas Gerais. Em comparação com outras escolas da rede municipal, esta escola possui uma boa infraestrutura com equipamentos e alguns recursos tecnológicos disponíveis. Ela conta hoje com laboratório de informática, robótica e laboratório de ciências. Além de salas de aula com sistemas de projeção e acesso à internet, biblioteca, instalações esportivas, cantina, acessibilidade dentre outros. (Índice de desenvolvimento da educação básica – Ideb 2023 Belo Horizonte: 5,6; Ideb 2023 escola pesquisada: 6,6).

A turma escolhida era composta por 30 estudantes do 4º ano do ensino fundamental, bastante heterogênea, ou seja, diferentes em nível de aprendizagem, leitura e escrita, bem como ritmo, personalidade, habilidade, motivação e participação. Como professora de ciências dos 4º anos, usei como critério de escolha a turma que tivesse os primeiros horários de aula de ciências, já que as crianças estão mais tranquilas e dispostas a se concentrarem nas atividades propostas nesse período da manhã.

Todavia, ao enviar a autorização para os responsáveis liberarem os estudantes participarem na pesquisa, muitos pais por falta de informação, ou seja, não entenderam do que se tratava o termo de consentimento livre e esclarecido/responsáveis pelos estudantes (TCLE), ou por desinteresse mesmo, não assinaram o termo; (TCLE em anexo A). Assim, no dia programado para a realização

da prática, somente 18 estudantes da turma foram liberados para participarem da pesquisa. O gráfico abaixo descreve com nitidez esses percentuais.

Gráfico 1: Percentuais de participação na investigação



Fonte: Elaboração própria (2025).

Foi elaborado uma sequência didática com as seguintes abordagens:

- Aula Inicial

Levantamento dos conhecimentos prévios por meio de perguntas sobre o que os estudantes sabiam e não sabiam sobre microrganismos, com o intuito de mobilizar os mesmos a despertar curiosidade sobre o assunto em questão. A seguir, foi sugerido uma situação problema: *Os fungos e as bactérias são usados pelas pessoas de forma benéfica no seu dia a dia?* Com este questionamento, foram elaboradas algumas hipóteses junto com os estudantes.

- A prática

A ideia inicial seria realizar a prática no laboratório de ciências. Porém, no dia programado junto com a coordenação da escola, o laboratório de ciências estava interditado com alguns móveis e computadores do laboratório de informática, já que a escola estava montando um laboratório de robótica. Dessa maneira, a professora de forma improvisada se dirigiu junto com os alunos para o teatro de arena da escola, onde teria espaço e condições mais adequadas para a prática. A demonstração prática foi de caráter qualitativo sobre fermentação das leveduras, ou seja, o uso de fermento biológico em uma massa de pão.

Os estudantes foram divididos em dois grupos com os devidos materiais e o procedimento a ser seguido para fazerem a massa de pão. O primeiro grupo fez uma massa usando fermento biológico. Já o segundo grupo fez uma outra massa sem o uso do fermento biológico. Esse grupo não obteve informações de que não seria usado o fermento biológico. Com as massas prontas, essas foram deixadas para descansar no recipiente por, no mínimo, 1 hora cobertas com um pano. Após o tempo estipulado, as massas foram comparadas e foram anotados os resultados em seus cadernos.

Figura 1: imagens do experimento – (1) materialidade, (2) estudantes fazendo a massa, (3) massa sem fermento para descansar, (4) massa com fermento para descansar.



Fonte: Fotos da autora.

Todavia, a massa de pão com o fermento biológico não cresceu. Os estudantes depois de muita discussão, entre eles, de que iria colocar “a mão na massa”, não adicionaram água morna junto ao fermento biológico, informação muito importante para realização do experimento. Sendo assim, foi necessário repetir o experimento, dessa vez em sala de aula, onde os demais estudantes puderam participar. Não foi possível ir para o mesmo local escolhido anteriormente, pois a professora de ciências contava com apenas um horário de aula e no dia programado da prática, já havia trocado de horário com outra professora para ceder mais um horário. Dessa forma, fazer outra logística parecida seria impossível diante do quadro de horário estabelecido.

Foi uma demonstração dialógica, onde a professora fez constantemente intervenções por meio de perguntas estimulando o raciocínio dos estudantes e o aprendizado.

- Discussões

Ao retomar as aulas práticas foi proposto os seguintes questionamentos: as hipóteses se confirmaram? Por que a massa de pão com fermento biológico cresceu e a outra não cresceu? O que aconteceu de errado? Foram realizadas discussões coletivas e comunicação de ideias do que foi apresentado, possibilitando que os estudantes colaborassem entre si com suas dúvidas e visões de esclarecimentos. Foi percebido que os estudantes tiveram algumas dificuldades e dúvidas que tiveram de ser esclarecidas pela professora, por exemplo, o motivo da necessidade de refazer um dos experimentos. Por fim, foi ressaltado que a massa do pão cresce graças à ação de fungos.

Figura 2 – imagens de comparação entre as massas, (1) massa sem fermento, (2) massa com fermento.



Fonte: Fotos da autora.

Foi enviado por meio dos estudantes um questionário que a própria criança faria uma entrevista com um familiar ou pessoa conhecida, para saber o que as pessoas pensavam sobre microrganismos. As seguintes perguntas foram elaboradas:

1. Qual a primeira ideia que lhe vem à cabeça quando pensa em microrganismos?
2. As bactérias e os fungos são importantes para o ambiente? Porquê?
3. As bactérias e os fungos são usados pelas pessoas no dia a dia? Para quê?
4. Você alguma vez usou fungos ou algo produzido por eles? Em caso positivo, cite um exemplo.

Esse questionário foi respondido também pelos estudantes algum tempo depois, com o objetivo de fazer uma sondagem se o conhecimento realmente foi consolidado por eles.

- **Análise e avaliação**

Diante das respostas dos entrevistados, foi analisado e discutido em sala se as pessoas em geral estão bem informadas sobre a utilidade dos microrganismos na vida delas.

A avaliação foi processual, onde foram considerados envolvimento, participação oral, comportamento, interesse, dentre outros. A avaliação final foi a elaboração de um relato da experiência, e apresentação oral, com destaque nos pontos que o estudante achou mais interessante a ser feito ao longo do trabalho desenvolvido.

Os dados foram coletados por meio de gravações em áudio e vídeos de uma experiência prática com os estudantes com auxílio da professora, sendo eu mesma a professora atuante. Foram utilizados também na coleta de dados questionários e observações participantes.

Por se tratar de uma pesquisa qualitativa participante deve-se ter uma preocupação maior do pesquisador em manter-se neutro e honesto no relato das dificuldades

encontradas e principalmente o cuidado na não interferência na manipulação dos dados coletados.

Mas existem defensores da observação participante “como essencial do trabalho de campo na pesquisa quantitativa”. (MARQUES, 2016, p. 277). O referido autor cita a definição de (MINAYO, 2013):

“Definimos observação participante como um processo pelo qual um pesquisador se coloca como observador de uma situação social com a finalidade de realizar uma investigação científica. O observador, no caso, fica em relação direta com seus interlocutores no espaço social da pesquisa, na medida do possível, participando da vida social deles, no seu cenário cultural, mas com a finalidade de compreender o contexto da pesquisa. Por isso, o observador faz parte do contexto sob sua observação e, sem dúvida, modifica esse contexto, pois interfere nele, assim como é modificado pessoalmente.” (MINAYO, 2013, p. 70)

Portanto, esta pesquisa contou com essa metodologia para analisar e interpretar os dados pesquisados de uma maneira honesta, crítica e imparcial, destacando os obstáculos e desafios encontrados, considerando também os erros e acertos cometidos durante todo o processo, possibilitando uma boa compreensão, análise, aprendizado e possibilidade de colocá-la em sua prática pedagógica.

O quadro a seguir apresenta um resumo da metodologia descrita.

Quadro 1: Resumo da sequência didática

1ª etapa	Levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes, sugestão da problematização e elaboração das hipóteses. Houve a necessidade de uma aula com duração de 1 hora.
2ª etapa	Retomada da aula anterior, divisão dos estudantes participantes em dois grupos, distribuição da materialidade e procedimento para realização do experimento. Comparação dos recipientes com as massas prontas e constatação da necessidade de repetir um dos experimentos. O tempo para realizar estas atividades foi de quatro aulas de 1 hora cada uma.
3ª etapa	Socialização do experimento por meio de discussões e esclarecimento de dúvidas. Envio de um questionário para os estudantes realizarem uma entrevista. O tempo gasto foi de uma aula de 1 hora.
4ª etapa	Análise dos questionários dos entrevistados, atividade escrita, avaliação final. Retomada do questionário para os próprios estudantes responderem. Nesta etapa final, três aulas de 1 hora foram o suficiente.

Fonte: Elaboração própria (2025).

5 - Análise de dados

A análise de dados dessa pesquisa partiu de uma sequência didática proposta. Por se tratar de uma pesquisa qualitativa, ou seja, tem como base de estudo aspectos subjetivos e comportamentais do ser humano, a coleta de dados contou com os seguintes elementos: observação participante, fotos, questionários e observações registradas no diário de campo da professora investigadora.

A aula inicial tinha como objetivo levantar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre microrganismos. A seguinte pergunta foi levantada: *O que vem na sua cabeça quando se fala em microrganismos?*

Em experiências anteriores com outras turmas, a associação de microrganismos somente como seres vivos que prejudicam a saúde é o habitual. Desse modo, como era de se esperar, a maioria dos estudantes responderam ideias e pensamentos negativos, tais como comida estragada, sujeira, mofo, bichos, doenças, pão mofado, seres vivos, bactérias, fungos e organismos. Mas, para a surpresa da professora, alguns responderam remédio, adubo e fertilizantes.

Em seguida, nessa mesma aula, a professora distribuiu uma folha de registro da experiência e sugeriu a seguinte problematização: *Os fungos e as bactérias são usados pelas pessoas de forma benéfica no seu dia a dia? Mas uma vez para a surpresa da professora, os estudantes, em sua maioria responderam que sim, apesar de ser incoerente, já que na pergunta inicial a maioria relacionou os microrganismos a ideias ruins. O quadro dois destaca algumas hipóteses interessantes. Os estudantes são listados com as iniciais dos prenomes e sobrenomes.*

Quadro 2 – Os fungos e as bactérias são usados pelas pessoas de forma benéfica no seu dia a dia?

D.I.	“Sim, porque o fermento é um fungo, exemplo: leite fermentado e bolo.”
D.V.	“Sim, porque o fermento é um fungo.”
E.C.	“Sim, porque a gente come alimentos que tem bactéria, só que as bactérias são diferentes, exemplo: queijo gorgonzola.”
E.O.	“Sim, porque a gente usa bactérias para várias coisas.”
G.V.	“Sim, porque os fungos e as bactérias estão em todo lugar.”
H.S.	“Sim, porque toda matéria não viva tem bactérias e pessoas encostam nessa matéria.”
L.B.	“Sim, por exemplo: uma criança brinca na areia e se contamina com ela. Um adulto pode usar comida de fungos como o cogumelo e fermento.”
M.B.	“Sim, porque faz comida.”
R.R.	“Sim, porque toda matéria não viva tem bactérias e a gente encosta nelas.”
S.P.	“Sim, pois no nosso dia a dia consumimos alimentos que contém fungos e bactérias, como pão etc.”
T.B.	“Não, porque as bactérias são ruins e boas.”
Y.A.	“Sim, porque comemos alimento com a bactéria.”

Fonte: Elaboração própria (2025).

O interessante ao observar nessas hipóteses é que alguns estudantes já mostravam algum entendimento sobre os benefícios dos microrganismos, apesar de associá-los a elementos negativos no questionamento inicial do estudo. Na pergunta problematizadora, parece que surgiu uma reflexão maior por parte dos estudantes na formulação de suas respostas. Em análise às respostas percebe-se a importância do registro.

No levantamento prévio, em que houve apenas colocações orais, não houve muita preocupação pelos estudantes na exposição de suas ideias. Na verdade, foi preciso intervenção da professora pesquisadora, para que houvesse uma organização maior nas falas, pedindo aos estudantes que levantassem as mãos e falassem somente quando fosse solicitado. Por outro lado, na hora da escrita sobre o assunto, exigiui deles uma concentração maior e elaboração de um registro que fosse coerente com seus pensamentos. Como o quadro dois demonstrou, alguns estudantes pareceram que já sabiam o resultado bem antes mesmo da prática ser realizada, já que de doze respostas elencadas, apenas uma foi negativa.

Na segunda etapa, foi a prática em si. Divisão dos estudantes em dois grupos, no qual o primeiro faria o experimento usando fermento biológico para a massa de pão e o segundo grupo faria a massa sem o uso do fermento. Nenhum grupo foi informado desse detalhe. Nesse momento a empolgação foi evidente pois os estudantes não têm o costume de fazer aulas de ciências fora da sala de aula. Devido a essa animação, a professora pesquisadora teve dificuldades em controlar esse entusiasmo e ao mesmo tempo conduzir os trabalhos, já que ela realizou tudo sozinha.

Interessante observar que mesmo estudantes dedicados e aplicados, devido a timidez, não quiseram se envolver muito. Apenas prestavam atenção.

Trabalhos em grupo nessa faixa etária são um grande desafio pois os estudantes tendem a assumir atitudes egocêntricas, como só querer trabalhar com quem são amigos, não aceitar opiniões diferentes das deles, não querer ouvir e não dar voz aos outros, inclusive a professora. Assim, a professora pesquisadora teve de ser firme e usar argumentos e estabelecer regras e objetivos claros do trabalho e acompanhar de perto todo o processo, a fim de evitar dispersão e dificuldades na realização do experimento.

Com orientação da professora pesquisadora, cada grupo tinha um líder, o qual leu as orientações escritas e o restante executaram o experimento. Os estudantes nesse momento demonstraram muito interesse e envolvimento. A maioria queria de fato colocar a "mão na massa", causando até mesmo conflitos entre eles, sendo necessário intervenção constante da professora. Devido a esses fatos inconvenientes e isolados, prejudicou em muito as intervenções que a professora pesquisadora gostaria de salientar durante o processo.

Além disso, atrapalhou a concentração dos estudantes na prática. Assim, na massa com fermento biológico seria necessário adicionar água morna para acelerar o processo do crescimento. Mas, tanto a professora pesquisadora bem como o grupo não se atentou para esse detalhe importante.

Com as massas prontas, os recipientes foram tampados com um pano e deixados para descansar por no mínimo uma hora.

Na aula seguinte, seria a comparação das massas e anotações dos resultados obtidos. Porém, a massa com fermento biológico também não cresceu. Os dois experimentos ficaram praticamente iguais. A professora perguntou aos estudantes o que havia de errado com as massas, mas os estudantes não souberam responder. Para eles havia dado tudo certo. Daí, a professora pesquisadora sugeriu que os estudantes refizessem a massa com o fermento biológico, pois ela deveria ter crescido.

Nesse momento, a professora pesquisadora perdeu uma grande oportunidade de trabalhar com o erro. Como Carvalho (2013, p.8) menciona: "O erro, quando

trabalhado e superado pelo próprio aluno, ensina mais que muitas aulas expositivas quando o aluno segue o raciocínio do professor e não o seu próprio.”

A professora investigadora poderia ter explorado mais por meio de perguntas, tais como: por que vocês achavam que deu certo? ou por que não deu certo? fazendo assim um exercício intelectual com os estudantes para que eles mesmos percebessem a necessidade de repetir o experimento. Segundo Carvalho (2013, p.17):

(...) “como o erro nessa etapa é importante para separar as variáveis que interferem daquelas que não interferem na resolução do problema, os alunos precisam errar, isto é, propor coisas que pensam testá-las e verificar que não funcionam. Tudo isso é mais fácil sem o professor por perto.” (CARVALHO 2013, p. 17)

Mas é preciso mencionar que, para que as intervenções sejam efetivas e que o professor possa acompanhar a evolução dos estudantes no desenvolvimento do raciocínio e eles mesmos, por meio de suas ações, descobrirem por erros e acertos até chegarem a uma conclusão plausível, é necessário tempo, tempo disponível; e especificamente no caso desse experimento, materialidade pronta para ser usada.

Infelizmente o horário de aula de ciências, ou seja, tempo adequado e recursos materiais são problemas crônicos de nossas escolas públicas. Há necessidade de uma maior valorização das aulas de ciências e mudanças no currículo escolar, aumentando o número delas.

O experimento foi refeito em sala de aula e pôde-se perceber como traz satisfação para o professor deixar os estudantes agirem de fato, e deixá-los construir novos conhecimentos. O trabalho de investigação traz para dentro da sala de aula entusiasmo e alegria. Quebra o gelo da aula tradicional e com certeza há mais envolvimento.

A terceira etapa foi as discussões das ideias e comparação dos experimentos. A professora pesquisadora levantou as seguintes perguntas: as suas hipóteses se confirmaram? Por que a massa de pão com fermento biológico cresceu e a outra não cresceu? O que aconteceu de errado? O que aconteceu para que a massa crescesse? O que tem no fermento que fez a massa crescer?

Nesse momento, os estudantes perceberam de forma nítida que houve uma diferença significativa entre as massas. No primeiro questionamento, se as hipóteses foram confirmadas, as respostas em sua grande maioria foram positivas, mas as explicações de como de forma geral é usado no dia a dia de maneira benéfica, não corresponderam às expectativas, ou seja, as respostas foram muito vagas e pouco coerentes.

Nos outros questionamentos, os estudantes ficaram meio perdidos. A professora precisou de ir aos poucos, pegando uma fala e outra, fazendo ligações e acrescentando perguntas, tais como e aí, o que aconteceu? Como se explica isso? Nesse momento, houve participação de poucos estudantes. Somente aqueles que normalmente participam e expõem suas ideias sem medo de errar é que caminharam junto com a professora construindo uma linha de raciocínio até que juntos conseguiram chegar a uma conclusão.

No meio da discussão, um estudante simplesmente levantou a mão e disse: “*A massa cresceu professora, porque fermento é um fungo.* Daí, a professora mais uma vez perguntou se todos concordavam com a ideia do estudante. Daí, uma estudante disse:

“*Não professora, o fermento não é um fungo, ele tem fungo. Eu vou fazer isso lá em casa, para ver se vai dar certo.*” Importante destacar que eles mesmos chegaram à conclusão que a massa cresceu devido a ação do fermento biológico que é composto por um tipo de microrganismo vivo, um fungo.

A professora pesquisadora, depois de muitas perguntas e paciência, conseguiu fazer com que pelo menos uma estudante dentro de uma turma de 30 estudantes, chegasse à conclusão sem a professora oferecer a resposta. Foi uma tarefa difícil, desafiadora e desgastante. Sá e Maués (2021, p.4) bem destacam isso quando diz:

“A postura do professor frente os questionamentos dos alunos é um outro aspecto importante. Ao invés de fornecer a resposta, o professor instiga o aluno a encontrá-la. Assim, o que faz mais sentido para designar o ensino investigativo é o ambiente em que ele ocorre, a postura do professor e dos estudantes e não a estruturação das atividades propriamente ditas.” (SÁ e MAUÉS 2021, p.4)

São estudantes muito acostumados com professor(a) dar a resposta certa, sem fazer nenhum tipo de questionamento. Eles têm sempre o hábito de levar o caderno junto a mesa do(a) professor(a) e perguntar se a atividade feita está correta. Na verdade, são estudantes copistas. Isso se tratando de estudantes interessados e participativos. Quebrar essa cultura estabelecida e enraizada exige do professor(a) paciência e trabalho árduo contínuo.

Na quarta e última etapa foi a vez dos estudantes analisarem os questionários respondido por alguma pessoa conhecida e a avaliação. Esse questionário foi feito também por estudantes de outras turmas dos 4^{os} anos das quais a professora investigadora ministrava aula. Os entrevistados foram algum familiar (pai, mãe, irmão, avó, tio etc.) ou outro adulto conhecido.

Ao levantar a discussão sobre as respostas do questionário, os estudantes demonstraram pouco interesse em relatar como foi a experiência. Aplicaram o questionário como se fosse um trabalho normal de qualquer matéria. Ao analisar de perto as respostas dos entrevistados, percebe-se que as pessoas cometeram os mesmos equívocos que os estudantes. Nota-se que os próprios estudantes deram sua opinião nas respostas, não deixando de ser imparciais como se faz em uma pesquisa de campo. Percebe-se que a aplicação desse questionário não agregou mais esclarecimentos e entendimento pelos estudantes sobre o tema. Só foi uma atividade a mais extraclasse.

Por fim, na avaliação final, foi terminada a folha de registro dada na aula inicial, no qual os estudantes escreveram a conclusão, bem como fizeram uma ilustração da experiência; (em anexo B). A professora investigadora sugeriu também que uma apresentação oral fosse realizada no final a fim de relatar para a turma o que cada um achou mais interessante no trabalho desenvolvido.

Mas, é preciso destacar que a avaliação começou desde o primeiro dia com a aula inicial. Os estudantes foram acompanhados em diversas situações em que eles puderam demonstrar suas atitudes e capacidades de observação, reflexão, comparação, participação, envolvimento e assim por diante.

Os comentários finais foram construtivos. Percebeu-se que a turma em geral teve boa compreensão. Mas na hora do registro, muitos alunos tiveram dificuldades na escrita e a professora investigadora precisou auxiliá-los na elaboração da conclusão. Percebeu-se que a empolgação do dia do experimento para o dia da avaliação final foi muito diferente. Houve um desânimo total por parte dos estudantes. A professora

investigadora teve de insistir com dois estudantes em especial, para que terminasse a atividade escrita. Episódios assim são corriqueiros para determinados estudantes.

O fator psicológico influencia muito em ter interesse em realizar uma tarefa e ao mesmo tempo conservar esse interesse até o fim. Neves (2009, p.10) confirma isso quando cita (KRAPP 2002):

(...)“se o aluno acredita que consegue realizar tarefas e experimentos, muito provavelmente, ele se engajará no estudo, caso contrário, ele irá desistir, pois essa é uma das necessidades psicológicas básicas que deve ser satisfeita para que o aluno mantenha o interesse.” (NEVES 2009, p.10)

Isso comprova o que aconteceu em sala de aula. Na aula prática na qual os estudantes deveriam participar com maior liberdade e autonomia houve envolvimento total. O contrário aconteceu quando foi solicitado o registro, já que muitos têm dificuldades ainda na escrita e na elaboração de ideias. Sustentar o interesse diante dessas circunstâncias é outro dificultador do professor vigente em sala de aula.

Com o intuito de analisar se realmente o conhecimento foi consolidado pela turma pesquisada, a professora investigadora aplicou, dois meses depois do término da pesquisa, o mesmo questionário de entrevistas feito pelos estudantes anteriormente; (questionário em anexo C). Vinte e oito (28) estudantes responderam ao questionário.

Para a primeira pergunta, (*Qual a primeira ideia que lhe vem à cabeça quando pensa em microrganismos?*) doze (12) estudantes responderam que vem à mente doenças, tais como covid19, febre, dengue, pneumonia, sapinho, frieira, alimento estragado e sujeira. Três (3) estudantes responderam que vem à cabeça alimentos em decomposição. O restante, ou seja, treze (13) responderam de forma diferenciada como o quadro três destaca a seguir.

Quadro 3 – Qual a primeira ideia que lhe vem à cabeça quando pensa em microrganismos?

A.R.	“Doenças como dengue.”
A.M.	“Que são bichos pequenos contaminadores que afetam comidas, pessoas etc.”
B.C.	“Seres microscópicos podem causar doenças ou ajudar o ser humano, como na fabricação de medicamentos.”
D.D.	“Compostagem, pois serve para virar adubo e ajudar a fertilizar o solo.”
D.I.	“São seres vivos feitos de células e são usados para fazer alimentos.”
D.V.	“Doenças.”
E.N.	“Eu penso em comidas e frutas em decomposição.”
E.C.	“A primeira coisa que vem na minha cabeça é doenças e coisas estragadas.”
E.O.	“Me vem à cabeça várias células, morte, decomposição.”
E.V.C.	“Eu penso em doenças causadas por bactérias.”
G.V.	A primeira ideia que vem na minha cabeça é doenças.”
H.S.	“A primeira ideia é que as bactérias e os fungos podem ser bons ou ruins porque eles podem ser usados na fabricação de alimentos ou por causa da decomposição e ruins porque transmitem doenças.”
I.S.	“A primeira coisa que vem na minha cabeça é o corona.”
I.V.	“Eu penso que fica no pão e nas comidas.”

I.A.	“Penso em doenças respiratórias como pneumonia entre outras.”
J.B.	“Bactérias e sujeiras.”
K.S.	“Muitas bactérias em planta, em porta e também em muitos seres humanos e em outras coisas.”
L.B.	“Doenças e outras coisas boas, como remédio e alimento como o pão.”
L.S.	“Doenças tipo febre.”
M.C.	“Quando eu penso em bactérias e fungos eu penso em águas contaminadas, sujeiras nas ruas, comidas, frutas, alimentos.”
M.B.	“Doenças ruins, comida.”
P.J.	“Fungos são microscópios. Fungos e bactérias, gás carbônico, oxigênio e plantas.”
R.R.	“A primeira ideia é a decomposição.”
S.P.	“Doenças, compostagem, alimentos, bebidas alcoólicas, antibióticos, fermento biológico, as fezes do pombo, doenças como sapinho, decomposição dos alimentos, iogurte, vinagre.”
T.B.	“Doenças como sapinho, frieira etc.”
V.S.	“A primeira ideia que vem na cabeça é que a bactéria é consumida pela comida e coisas que respiram. E o fungo também.”
Y.R.	“A primeira ideia é doença.”
Y.A.	“Uma fruta ou legumes.”

Fonte: Elaboração própria (2025).

Fazendo uma análise geral dessas respostas, percebe-se que alguns estudantes conseguiram fazer uma ligação com o restante dos conteúdos estudados, como por exemplo, especificar que os microrganismos são elementos fundamentais para a decomposição da matéria orgânica e na fabricação de medicamentos.

Para a segunda pergunta, (*As bactérias e os fungos são importantes para o ambiente? Porquê?*) vinte e sete (27) responderam que sim. Apenas um estudante respondeu que não. O quadro quatro mostra as respostas.

Quadro 4 - As bactérias e os fungos são importantes para o ambiente? Porquê?

A.R.	“Porque tem fungos do mal e fungos do bem para cuidar da natureza.”
A.M.	“Porque são importantes por ter fungos do bem e do mal.”
B.C.	“Sim, pois sem eles não existiria a decomposição e sem ela a Terra estaria cheia de seres mortos.”
D.D.	“Sim, porque ajuda a virar adubo para a Terra para as plantas crescerem mais rápido.”
D.I.	Sim, porque são adubo para o meio ambiente.”
D.V.	“Não, porque pode prejudicar o ambiente”.
E.N.	“Sim, ele ajuda a saber se a comida ou fruta está estragada ou se está boa.”
E.C.	“Sim, porque as bactérias e os fungos participam da natureza.”
E.O.	“Sim, porque esses animais são bons para o ser humano de várias formas.”

E.V.C.	“Sim porque precisamos de bactérias e fungos até mesmo nos alimentos, ou seja, tem bactérias e fungos para quase tudo.”
G.V.	“Sim. Porque ajuda na decomposição que é bom para o meio ambiente.”
H.S.	“Eles são importantes por causa da decomposição, eles decompõem os restos orgânicos da natureza. Por exemplo: decompõem o cadáver de um animal morto.”
I.S.	“As bactérias e os fungos são importantes para o meio ambiente.”
I.V.	“Sim porque é importante para nossos alimentos do dia a dia.”
I.A.	“Sim, porque precisamos dos fungos para sobrevivência eles estão em todo lugar.”
J.B.	“Sim, porque as pessoas usam no seu dia a dia.”
K.S.	Sim, é importante porque os fungos dão forças para as plantas.”
L.B.	“Sim, porque eles fazem parte do ciclo da natureza.”
L.S.	“São alimentos na natureza.”
M.C.	“Porque os animais que causam bactérias ficam escondidos em buracos tipo lagartixas eles ficam escondidos em ambientes úmidos eles causam muita doença ao nosso corpo. Mas eles ficam escondidos e o humano pode cortar a natureza.”
M.B.	“Para fazer comida.”
P.J.	“Ela dá o gás carbônico e nós damos plantas.”
R.R.	Sim, porque quando decompõe vira um adubo para as plantas.”
S.P.	Sim, pois eles devolvem à natureza a matéria orgânica.”
T.B.	“Sim, para quando uma comida estragar, usar adubo.”
V.S.	“Sim, porque eles dão um tipo de ambientes.”
Y.R.	“Sim, as bactérias e os fungos são importantes porque eles são microrganismos.”
Y.A.	“Sim, porque eles produzem coisas podres.”

Fonte: Elaboração própria (2025).

Nesta pergunta a resposta positiva dos estudantes foi unânime em apontar que os microrganismos fazem parte integrante do meio ambiente. Importante ressaltar que os estudantes também diversificaram muito nas suas justificativas.

Na terceira pergunta, (*As bactérias e os fungos são usados pelas pessoas no dia a dia? Para quê?*) vinte e cinco (25) responderam que sim. Desses vinte e cinco (25), doze (12) responderam que as bactérias são usadas para fazer alimentos. Dois (2) estudantes responderam que não e um (1) estudante não respondeu essa pergunta. O quadro cinco menciona as respostas.

Quadro 5 - As bactérias e os fungos são usados pelas pessoas no dia a dia? Para quê?

A.R.	“Nas roupas, no lençol, na refrigeração etc.”
A.M.	“Sim, porque as pessoas têm as mãos sujas com bactérias.”
B.C.	“Sim, para a fabricação de medicamentos de alimentos entre muitos e muitos outros.”
D.D.	“Sim, as bactérias são usadas pelas pessoas para se alimentarem.”
D.I.	“Sim. Para os alimentos.”

D.V.	“Sim, para muitos pratos de comida. Pizzas, hambúrguer, iogurte.”
E.N.	“Não.”
E.C.	“Sim, as bactérias são usadas nos alimentos e remédios.”
E.O.	“Sim, fazer comida, lavar a mão.”
E.V.C.	Sim, são usadas no dia a dia. Vou dar exemplo. Para o alimento porque o alimento tem bactérias e fungos.”
G.V.	“Sim. Para fazer o vinho, o pão, o queijo etc.”
H.S.	“Para fazer um pão, por exemplo, em todo lugar tem bactérias.”
I.S.	“Não respondeu esta pergunta.”
I.V.	“Não são usadas as bactérias no dia a dia.”
I.A.	“Sim, porque como encostam no chão e nas paredes contém fungos.”
J.B.	“Sim, as pessoas colocam a mão na boca e podem causar bactérias.”
K.S.	“Sim, exemplo tem remédio que a gente toma que é feito por fungo.”
L.B.	“Sim, para fazer alimentos.”
L.S.	“Para fazer remédio contra bactéria.”
M.C.	“Para fazer medicamentos.”
M.B.	“Para fazer pão.”
P.J.	“Plantas e fungos, lixo, oxigênio, plantas, pombo.”
R.R.	“São usadas para fabricar alimentos que são usados no dia a dia como iogurte e pão.”
S.P.	“Sim, penicilina, iogurte, vinagre.”
T.B.	“Para fazer medicamentos.”
V.S.	“Sim, para o ambiente e para a saúde.”
Y.R.	“Sim, as bactérias são usadas no dia a dia porque nós temos alimentos com eles.”
Y.A.	“Para desenvolver no corpo da pessoa.”

Fonte: Elaboração própria (2025).

Percebe-se nestas respostas que alguns estudantes fazem referência aos microrganismos presentes em objetos pessoais, no próprio organismo humano e que eles estão presentes em toda parte, ou seja, em qualquer lugar.

Por último a quarta pergunta, (Você alguma vez usou fungos ou algo produzido por eles? Em caso positivo, cite um exemplo.) vinte (20) responderam que sim e oito (8) responderam que não. Das respostas positivas, a maioria fez referência a alimentos, tais como iogurte, queijos, pães, vinho, fermento e medicamentos. No quadro seis destacam-se as respostas.

Quadro 6 - Você alguma vez usou fungos ou algo produzido por eles? Em caso positivo, cite um exemplo.

A.R.	“Sim, tomando coca cola, coxinha e pizza.”
------	--

A.M.	“Sim, iogurte e queijo.”
B.C.	“Sim, fazendo uma massa na minha sala de aula.”
D.D.	“Remédio por causa da dor de cabeça.”
D.I.	“Sim. Exemplo o iogurte.”
D.V.	“Não.”
E.N.	“Sim, pão.”
E.C.	“Sim, eu já comi pão e bolo etc.”
E.O.	“Sim, fermento.”
E.V.C.	“Sim, a gente na sala 412 fizemos uma massa”.
G.V.	“Sim. O pão, o vinho e o queijo.”
H.S.	“Sim, um remédio.”
I.S.	“Não usei nenhum caso de fungos.”
I.V.	“Chão, usei na cozinha, no pão, na pizza etc.”
I.A.	“Sim, alguma vez usei fungo na produção de remédio, entre outros.”
J.B.	“Não.”
K.S.	“Sim, eu já usei remédio feito por fungo.”
L.B.	“Sim, para ajudar minha avó a fazer pão.”
L.S.	“Eu não uso.”
M.C.	“Sim, eu já usei, eu usei iogurte. Minha mãe falou que ele é feito por matérias orgânicas e fungos.”
M.B.	“Iogurte.”
P.J.	“Sim, pão.”
R.R.	Sim, foi em casa, no café da manhã eu como pão com ovo e no café da tarde se tiver iogurte eu tomo.”
S.P.	“Sim, comendo queijo, iogurte.”
T.B.	“Sim, para conseguir ver eles por outras coisas.”
V.S.	“Não.”
Y.R.	“Não, eu não usei fungos para produzir alimentos.”
Y.A.	“Não.”

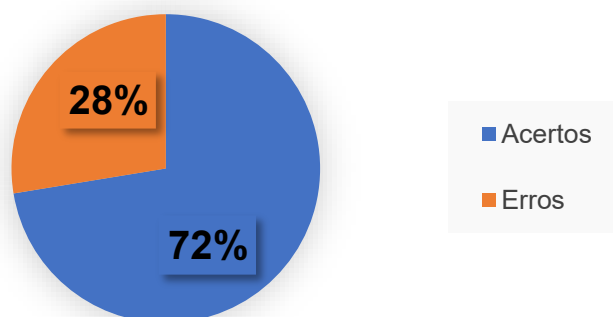
Fonte: Elaboração própria (2025).

Nesta pergunta, dois estudantes especificamente, fazem alusão à prática experimental realizada em sala de aula; demonstrando que o experimento foi um elemento marcante e significativo para eles.

Em relação às respostas dos estudantes, percebe-se que ainda houve entre eles alguns equívocos, todavia, na avaliação final, (em anexo D), a primeira pergunta foi sobre que tipo de microrganismo é usado na produção de alimentos como pães e queijo gorgonzola. Dos vinte e nove (29) estudantes da turma analisada, vinte e um (21) responderam a fungos microscópicos e apenas oito (8) responderam a alternativas diferentes. Por outro lado, em outra turma de trinta (30) estudantes que a

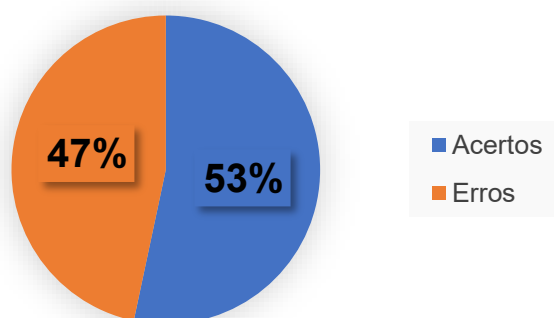
professora investigadora também lecionou e não fez o experimento, e aplicou a mesma avaliação, dezesseis (16) acertaram e quatorze (14) erraram. Os gráficos a seguir mostram esses percentuais.

Gráfico 2: Percentuais de acertos e erros da turma em estudo



Fonte: Elaboração própria (2025).

Gráfico 3: Percentuais de acertos e erros de outra turma



Fonte: Elaboração própria (2025).

Em princípio pode-se questionar que o número de estudantes que erraram na turma analisada é alto. Mas diante das dificuldades encontradas e dos obstáculos vencidos, acredita-se que o resultado foi substancialmente satisfatório.

6 – Conclusões

Voltando ao ponto de partida desse estudo que é a questão investigativa: *O conhecimento dos estudantes se consolida, em determinado conteúdo, fazendo o uso do ensino por investigação, mesmo naqueles desinteressados?* Pode-se concluir que não é possível afirmar ou negar se o conhecimento foi consolidado pelos estudantes desinteressados.

Mensurar aprendizagem e conhecimento é complexo, pois é na convivência e na interação com os estudantes e vê-los aplicar o que aprendeu depois de passado algum tempo é que se consegue avaliar se eles obtiveram compreensão duradoura, ou seja conhecimento, ou não.

O estudo possibilitou uma convivência maior e interação entre a professora pesquisadora e os estudantes, criando um ambiente tranquilo, descontraído e oportunidade de conhecer mais intensamente os alunos. O ensino por investigação viabiliza isso, pois é envolvente, chama atenção dos estudantes, há maior participação, contribui para eles fixarem melhor as informações e assim, ter um aprendizado adequado.

A turma analisada demonstrou desempenho superior em comparação com a turma que só ficou em sala de aula e trabalhou com leitura de textos, produção de registros, vídeos, ou seja, numa perspectiva tradicional de ensino. Os dados demonstraram isso, e conseqüentemente, no final do trimestre, na turma analisada, não houve nenhum caso de recuperação na disciplina ciências da natureza.

7 - Considerações

A pesquisa contribuiu para uma reflexão maior sobre minha prática pedagógica, pois estimulou a percepção de elementos ainda não explícitos como o contentamento apenas ao repasse de conteúdos, a necessidade da escuta e a comunicação não verbal dos estudantes.

Escutar o estudante estimula a uma participação mais efetiva, principalmente quando suas colocações são relevantes. Valoriza a autoestima. Ter um olhar observador e perceber a linguagem corporal dos estudantes são direções importantes que auxiliam pistas para intervenções mais acertadas. Apenas transmitir conteúdos limita os estudantes e não favorece a autonomia dos mesmos. Desse modo, o estudo expôs abertamente o que devo e não fazer numa prática pedagógica e investigativa.

É preciso trabalhar o erro com os estudantes, fazendo com que eles mesmos o superem. Para isso, requer paciência e boa condução do processo pedagógico por parte do professor. Exercício árduo e contínuo com o objetivo central de fazer com que os estudantes se tornarem mais autônomos.

Cultivar o interesse dos alunos até o final do processo é um imenso desafio. Além disso, o professor se depara com estudantes com problemas com registro devido às dificuldades com a leitura e principalmente com a escrita. Esse problema crônico da educação brasileira não pode ficar invisível.

Por fim, mais um complicador, procurar contornar os problemas do sistema educacional, como por exemplo, pouco tempo para as aulas de ciências e recursos materiais disponíveis. Sendo assim, essa pesquisa contribuiu também no sentido de abrir inúmeras perspectivas de assuntos que demandam mais pesquisas, tais como:

- ❖ Como quebrar uma cultura na escola, já arraigada em relação aos estudantes que estão acostumados a só copiar a resposta correta? Como torná-los mais autônomos?
- ❖ Como sustentar o interesse dos estudantes nas aulas, quando existem problemas básicos de alfabetização entre a leitura e a escrita?

- ❖ Como enfrentar problemas do sistema educacional, já que não há tempo suficiente para as aulas de ciências e ao mesmo tempo ter que cumprir o currículo estabelecido?
- ❖ Como trabalhar em parceria numa escola de cultura tradicionalista e egocêntrica?

Esta pesquisa contribuirá para novos passos na formação do professor(a) pesquisador(a). Uma vez instigado pelos desafios da prática cotidiana por meio do ensino por investigação abre este leque de interrogações as quais desejamos aprofundar.

Referências

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

AZEVEDO, T. M.; SODRÉ, L. Conhecimento de estudantes da educação básica sobre bactérias: saber científico e concepções alternativas. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**. v.4 n.2 mai./ago., 2014.

BAPTISTA, S. G.; CUNHA, M. B. D. Estudo de usuários: visão global dos métodos de coleta de dados. **Perspectivas em ciência da informação**, 12, 168-184, 2007.

BAZZO, W. A. et al. **Introdução aos estudos CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade**. Organização dos estados Ibero-Americanos para a educação, a ciência e a cultura (OEI). Caderno de Ibero-América, 2003.

BERNARDI, G. et al. Concepções prévias dos alunos dos anos iniciais sobre microrganismos. **Revista Ciências & Ideias ISSN: 2176-1477**, p. 55-69, 2019.

BRUM, W. P.; SCHUHMACHER, E. Os Conhecimentos prévios dos Estudantes como Referencial para o Planejamento de Aulas de Ciências: análise de uma atividade para o estudo do ciclo da água. **Revista Ensino de Ciências**, Volume 4 Nº 1, 2013.

CAMPOS, M. C. C; NIGRO, R. G. **Didática de ciências: o ensino -aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 1999.

CARVALHO, A. M. P. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 765–794. Dez., 2018.

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

CARVALHO, A. M. P. de. et. al. **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 1998.

COUTO, F. P.; AGUIAR JÚNIOR, Orlando. Sustentando o interesse e engajamento dos estudantes: análise do discurso em atividade demonstrativa de Física. In: **VII ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis, dez. 2009.

CUTCLIFFE, S.: “**CTS: un campo interdisciplinar**”, en MEDINA, M., Y SANMARTÍN, J.: Ciencia, tecnología y sociedad, Estudios interdisciplinarios en la universidad, en la educación y en la gestión pública. Barcelona, Anthropos, p. 20-41, 1990.

DE CASTRO MARTINS, J. L.; STAMM, T. F. T. Estratégias diferenciadas para o ensino de microrganismos. **Kiri-Kerê-Pesquisa em Ensino**, v. 1, n. 13, 2022.

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E.; SCOTT, P. Construção de conhecimento científico em sala de aula e a relação entre as ideias científicas e ideias informais dos estudantes. **Química Nova escola**. Nº 9, maio 1999.

FOUREZ, G. **Alphabétisation Scientifique et Technique – Essai sur les finalités de l’enseignement des sciences**, Bruxelas: DeBoeck-Wesmael, 1994

JÚLIO, J.; VAZ, A.; FAGUNDES, A. Atenção: alunos engajados - análise de um grupo de aprendizagem em atividade de investigação **Ciência & Educação** Bauru,17(1), 63-81, 2011.

KRAPP, A. **Structural and dynamic aspects of interest development: theoretical considerations from an ontogenetic perspective**. Learning and Instruction 2002, nº 12 383–409.

LINHARES, F. R. da C. Ensino de ciências na abordagem ciência, tecnologia e sociedade (CTS I). **Curso de especialização em educação em ciências - CECI FAE, Universidade Federal de Minas Gerais**, Belo Horizonte, 2023.

LUKESI, C. C. Avaliação da aprendizagem na escola e a questão das representações sociais. **EccoS – Revista Científica**, [S. l.], v. 4, n. 2, p. 79–88, 2008. DOI: 10.5585/eccos.v4i2.310. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/eccos/article/view/310>. Acesso em: 1 abr. 2025.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. São Paulo: Cortez, 2002.

MAMEDE, M.; ZIMMERMANN, E. Letramento científico e CTS na formação de professores para o ensino de ciências. **Enseñanza de las Ciencias**, n. Extra, p. 1-4, 2005.

MARQUES, J. P. A “observação participante” na pesquisa de campo em Educação. **Educação em Foco**, v. 19 - n. 28 – mai./ago., p. 263-284, 2016

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

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. de C. e. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 9, n. 01, p. 89-111, 2007.

NEVES, M. L. R. C.; TALIM, S. L. O interesse de estudantes de ensino fundamental por temas de ciências: um estudo de caso transversal. **ATAS do VII ENPEC**, Florianópolis, 2009.

SÁ, E. F. de; MAUÉS, E. R. C.; **Discutindo o Ensino de Ciências por Investigação e o Papel da Mediação do Professor** – ENCI A – Ensino de Ciências por Atividades Investigativas- Curso de Especialização em Ensino de Ciências ofertado pelo CECIMIG/FAE/UFMG, 2021.

SASSERON, L. H; DE CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

STAMM, T. F. T., MARTINS, J. L. C. Abordagem de Microrganismos em Livros Didáticos de Ciências. **Revista Research, Society and Development**, v.9. n.4. Vargem Grande Paulista, 2022.

TRALDI, M. C.; DIAS, R. **Monografia passo a passo**. Campinas: Alínea, 2006.

ANEXO A - TCLE

TCLE - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO/RESPONSÁVEIS PELOS ESTUDANTES

Senhor(a),

Eu, Márcio Antônio da Silva, membro de uma equipe de pesquisa formada por professores e estudantes do Curso de Especialização em Educação em Ciências, juntamente com a pesquisadora Eunice Aparecida Cândido, vimos pedir sua autorização para que o estudante, sob sua responsabilidade, participe da realização da pesquisa intitulada: “Despertando interesse em ciências por meio do ensino por investigação: a parceria dos microrganismos”, na Escola Municipal _____.

O objetivo dessa pesquisa é demonstrar que existem microrganismos benéficos e que são fundamentais na produção de alimentos.

Faremos observações de aulas previamente elaboradas visando aprendizagem de conteúdos de ciências da natureza.

Poderemos filmar ou gravar em áudio estas aulas. As identidades dos participantes ficarão preservadas por meio do uso de um nome fictício e nenhum deles terá custo com a pesquisa.

Embora saibamos que o projeto poderá oferecer algum incômodo, como por exemplo, a inibição do aluno na aula, estaremos atentos para que todos fiquem à vontade conversando e explicando o trabalho proposto ou para que o mesmo possa não participar.

Pensamos que nossa pesquisa possa apoiar a escola e o professor, e auxiliar o melhoramento do ensino de ciências da natureza. Comprometemos-nos a respeitar a organização da Escola, suas normas e seu calendário.

Informamos que os dados coletados serão confidenciais e utilizados unicamente para fins desta pesquisa, podendo ser divulgadas em congressos, simpósios, seminários, periódicos, livros e nos trabalhos de conclusão do(a)s pesquisadores(as), sempre total sigilo de identidades. As informações e dados obtidos serão gravados e arquivados pelos pesquisadores pelo prazo de cinco anos e logo após ao cumprimento do prazo, serão destruídas.

Convidaremos estudantes e professores da Escola a participarem da pesquisa, de modo voluntário. Esclarecemos, ainda, que a qualquer momento você poderá pedir esclarecimentos sobre ela e até mesmo a exclusão do estudante sob sua responsabilidade.

Caso o estudante não possa ou não queira participar da pesquisa, seja em toda ela ou em parte, ou caso você não queira ou possa autorizar a sua participação, não serão realizadas gravações de áudio ou vídeo e consideraremos duas alternativas: a primeira, será formado grupo à parte dos alunos autorizados, em horário alternativo, de modo a não

interferir no processo escolar; a segunda, será realizada a aula com apenas o registro manual do pesquisador, não incluindo a participação do aluno que não consentiu.

A participação de todos os convidados será voluntária. Estaremos disponíveis a todo o tempo para fornecer outros esclarecimentos.

Desde já, agradecemos a sua colaboração.

Caso você concorde em autorizar o estudante sob sua responsabilidade a participar da pesquisa, pedimos que preencha o termo abaixo e assine esse documento.

Márcio Antônio da Silva

Contato: E-mail: marciogomers@gmail.com e Telefone (31) 98877-1006

Eunice Aparecida Cândido

Contato: E-mail: eacandido@yahoo.com.br e Telefone (31) 98808-1423

Eu, _____, RG _____, declaro que fui consultado(a) pelos responsáveis pelo projeto de pesquisa “A importância dos microrganismos e o seu papel na produção de alimentos” e respondi positivamente às suas demandas de participação do estudante sob minha responsabilidade na coleta de dados para a pesquisa. Tive liberdade para manifestar minha adesão ou não ao projeto, sem qualquer prejuízo. Entendi as informações fornecidas pelos pesquisadores e sinto-me esclarecido(a) para consentir a participação do estudante sob sua responsabilidade.

Belo Horizonte, _____ de _____ de 2024.

Assinatura do responsável

PEDIMOS A SUA RUBRICA NA PRIMEIRA PÁGINA DESTE TERMO.

ANEXO B - Folha de registro da experiência

ESCOLA MUNICIPAL Endereço - Belo Horizonte/MG 4º ano do Ensino Fundamental / 2º Ciclo				
Nome:				
Turma:	Data: ___ / ___ / ___	Prof. ^a Eunice	Valor:	Nota:

RELATO DE EXPERIÊNCIA

TÍTULO: _____

O PROBLEMA:

HIPÓTESES:

MATERIAIS UTILIZADOS:

CONCLUSÃO: _____



ILUSTRAÇÃO DA EXPERIÊNCIA



ANEXO C - Questionário aplicado

	ESCOLA MUNICIPAL Endereço - Belo Horizonte/MG 4º ano do Ensino Fundamental / 2º Ciclo Disciplina Ciências / Prof.ª Eunice
Nome: _____	
Turma: _____ Data: ____/____/____	

Agora, depois de estudarmos sobre microrganismos, responda às questões.	
Qual é a primeira ideia que lhe vem à cabeça quando pensa em bactérias e fungos?	_____ _____ _____ _____
As bactérias e os fungos são importantes para o ambiente? Por quê?	_____ _____ _____ _____ _____
As bactérias são usadas pelas pessoas no dia a dia? Para quê?	_____ _____ _____ _____ _____
Você alguma vez usou fungos ou algo produzido por eles? Em caso positivo, cite um exemplo.	_____ _____ _____ _____ _____

ANEXO D - Avaliação final

Escola Municipal – 2º Ciclo/4º ano				
3ª AVALIAÇÃO TRIMESTRAL DE CIÊNCIAS – 3ª ETAPA/2024				
Nome:				
Turma:	Data: ____/____/____	Prof.ª Eunice	Valor: 18,0	Nota:

A importância dos microrganismos e doenças provocadas por microrganismos

QUESTÃO 1

Observe as **imagens** abaixo:

Pães



Queijo gorgonzola



Qual tipo de **microrganismos** é usado na produção desses alimentos?

- a) Bactérias.
- b) Fungos microscópicos.
- c) Vírus.
- d) Protozoários.

QUESTÃO 2

Classifique as frase a seguir em **verdadeira (V)** ou **falsa (F)**.

- () Todos os seres vivos são formados por células.
- () A penicilina é um antibiótico produzido por uma bactéria.