



## SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO (SEI) PARA O ENSINO DE FUNGOS, NO ENSINO MÉDIO

**Francílio de Amorim dos Santos<sup>1</sup>; Márcia Percília Moura Parente<sup>2</sup>;**

<sup>1</sup>Instituto Federal do Piauí / *Campus* Piripiri; E-mail: [francilio.amorim@ifpi.edu.br](mailto:francilio.amorim@ifpi.edu.br); <sup>2</sup>Universidade Estadual do Piauí; E-mail: [marciapercilia@ccn.uespi.br](mailto:marciapercilia@ccn.uespi.br);

### RESUMO

O objetivo do estudo foi desenvolver uma sequência de ensino investigativa, com foco nos modelos didáticos, para o ensino de fungos. A SEI foi desenvolvida com alunos do Instituto Federal do Piauí e constou de 4 (quatro) etapas: 1) problematização e levantamento de hipóteses; 2) aula expositiva; 3) consolidação do processo investigativo; 4) culminância com apresentação e autoavaliação. Os alunos conseguiram entender o impacto do aumento da temperatura no aumento da virulência dos fungos e como as micorrizas facilitam a comunicação entre as árvores nas florestas. A turma conseguiu compreender o conteúdo acerca dos fungos e exibiram entusiasmo para manusear a massa de biscuit e produzir os modelos didáticos. A partir do quiz 100% dos alunos apontaram que as hifas são as estruturas básicas dos fungos; 100% que os fungos se reproduzem de forma assexuada e sexuada; 53,3% que as mudanças climáticas poderiam afetar a resistência de fungos patogênicos; 100% que micorriza é uma associação simbiótica entre fungos e raízes de plantas; 86,7% que as micorrizas facilitam a troca de nutrientes; 93% que os fungos ao decompor a matéria orgânica contribuem para a saúde do ecossistema; 100% que os fungos podem ter aplicação biotecnológica associada à produção de medicamentos.

**Palavras-chave:** Sequência didática investigativa; macrofungos; massa de biscuit.

**Eixo temático:** 5 - Tecnologias digitais e o Ensino de Ciências e Biologia

## INVESTIGATIVE TEACHING SEQUENCE (SEI) FOR TEACHING FUNGI IN HIGH SCHOOL

### ABSTRACT

The objective of the study was to develop an investigative teaching sequence, focusing on didactic models, for teaching fungi. The SEI was developed with students from the Federal Institute of Piauí and consisted of 4 (four) stages: 1) problematization and raising hypotheses; 2) expository class; 3) consolidation of the investigative process; 4) culminating with presentation and self-assessment. Students were able to understand the impact of increasing temperature on increasing the virulence of fungi and how mycorrhizae facilitate communication between trees in forests. The class managed to understand the content about fungi and showed enthusiasm for handling the biscuit dough and producing the teaching

models. From the quiz, 100% of students pointed out that hyphae are the basic structures of fungi; 100% that fungi reproduce asexually and sexually; 53.3% that climate change could affect the resistance of pathogenic fungi; 100% Mycorrhiza is a symbiotic association between fungi and plant roots; 86.7% that mycorrhizae facilitate nutrient exchange; 93% that fungi, when decomposing organic matter, contribute to the health of the ecosystem; 100% that fungi can have biotechnological applications associated with the production of medicines.

**Keywords:** Investigative didactic sequence; macrofungi; biscuit dough.

## INTRODUÇÃO

O ensino de Biologia, em especial o ensino de fungos, tem se mostrado um desafio crescente, especialmente no que diz respeito à compreensão de organismos de difícil observação direta, como os fungos. Nesse sentido, Bulhões *et al.* (2019) asseveram que o ensino de Biologia se torna atrativo aos alunos a partir do momento que se promove o contato com diversas áreas e materiais facilmente encontrados e incrementados com a utilização de recursos como jogos, modelos didáticos, representações, experiências.

Nesse trabalho, optou-se por focar nos macrofungos a partir do uso dos modelos didáticos. Os macrofungos produzem estruturas reprodutoras macroscópicas, denominadas cogumelo, orelha-de-pau, basidioma (basidiocarpo) ou ascoma (ascocarpo), sendo visíveis a olho nu com tamanho acima de 1,0 mm (Fortuna, 2020).

Os modelos didáticos têm se destacado como recurso educacional essencial para a simplificação do ensino e a promoção de aprendizado mais eficaz, podendo assumir diversas formas, desde representações físicas e virtuais até atividades experimentais, sendo fundamentais para tornar o conteúdo mais acessível e atrativo aos alunos.

Nesse sentido, Fortuna (2023) destaca que devido a sua grande diversidade de formas e complexidade para a classificação e identificação, o emprego de modelos didáticos de fungos facilita o aprendizado sobre suas características, estruturas, formas, semelhanças, diferenças, funções, conceitos, ciclos biológicos, entre outros.

Os fungos apresentam vários usos econômicos, a saber: uso na fabricação de bebidas, pães e queijos; na fabricação de medicamentos, como na produção do antibiótico penicilina; outros fungos são comestíveis, como o champignon, o shitake, o shimeji e a trufa; além disso, desempenham papel importante na agricultura, podendo

ser utilizados como agentes de biocontrole biológico de pragas e doenças (Garcia, 2023).

De acordo com Azevedo (2019), a forma como os docentes trabalham o tema sobre fungos nas aulas de Ciências, ainda, se baseia somente em teorias encontradas nos livros, com pouca ou nenhuma prática, que gera pouco aprofundamento do tema, nesse sentido, demanda-se uma abordagem didática diferenciada durante as aulas, sendo preciso que teoria e prática caminhem juntas.

Nesse cenário, torna-se relevante o desenvolvimento do ensino por investigação, que Carvalho (2018), conceitua como o ensino dos conteúdos programáticos onde o professor gera a possibilidade, em sua sala de aula, para que os alunos pensem, a partir da estrutura do conhecimento, falarem, pautando-se nos seus próprios argumentos e conhecimentos construídos, lerem, compreendendo de forma crítica o conteúdo lido, e escreverem, de forma a mostrar autoria e clareza nas ideias expostas.

Ao se aplicar a abordagem investigativa não há obrigatoriedade em desenvolver uma atividade experimental ou restrita a ela, visto que os alunos têm autonomia para conduzir o processo de investigação (Oliveira, 2015). A proposta buscou estimular o pensamento crítico, criativo e colaborativo dos alunos, preparando-os para enfrentar os complexos problemas ambientais, sociais e, principalmente, educacionais do século XXI.

Santos *et al.* (2021) desenvolveu estudo com o objetivo de analisar o desenvolvimento da aprendizagem de uma turma do 4º ano do Ensino Fundamental em uma escola pública municipal por meio do ensino por investigação, a partir da aplicação de uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) para as aulas de ciências, sobre o conteúdo programático “fungos”. Durante as atividades da SEI, os autores, notaram o envolvimento dos estudantes na busca da resolução das questões centrais que integraram a SEI, além da identificação de que o ensino por investigação pode fomentar conflitos cognitivos entre as ideias já existentes e a aquisição de novos conhecimentos.

Santos (2020) realizou estudo com o objetivo desenvolver e avaliar uma sequência didática para o ensino de fungos no Ensino Médio, intitulada “um café com os fungos”, como proposta de uma prática de aprendizagem significativa dentro da disciplina de Biologia. Seu estudo apontou que as turmas experimentais apresentaram

menor desempenho em relação as turmas controles e que após a aplicação da sequência didática esta diferença foi superada.

A execução de uma SEI para o ensino de fungos no Ensino Médio torna-se relevante, frente a necessidade de promoção de uma aprendizagem ativa e significativa, que estimule os alunos ao desenvolvimento de habilidades de investigação científica, pensamento crítico e resolução de problemas. Considerando o tema fungos de maneira investigativa, os estudantes podem explorar conceitos fundamentais de Biologia, como a classificação, a ecologia e as aplicações dos fungos, de forma contextualizada e interativa. Frente o exposto, o estudo teve como objetivo desenvolver uma sequência de ensino investigativa, com foco nos modelos didáticos, para o ensino de fungos.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Inicialmente, foi realizado levantamento bibliográfico, que deu suporte a discussão dos principais conceitos e elaboração da sequência de ensino investigativo (SEI). Essa foi desenvolvida com os 20 (vinte) alunos do 2º Ano do curso de Técnico de Informática integrado ao Ensino Médio, do Instituto Federal do Piauí / *Campus* Piripiri, localizado no Norte do estado do Piauí. Os alunos referidos alunos foram divididos em 3 (três) grupos, para a execução das 4 (quatro) etapas da SEI, que serão detalhadas a seguir.

### ✓ 1º momento: problematização e levantamento de hipóteses

Os alunos tiveram o tempo de 1 (uma) aula (60 minutos) para leitura das seguintes reportagens: i) mudanças climáticas podem tornar alguns tipos de fungo mais resistentes e letais (<https://jornal.usp.br/radio-usp/mudancas-climaticas-podem-tornar-alguns-tipos-de-fungo-o-mais-resistentes-e-letais/>) (JORNAL DA USP, 2024b); ii) árvores falam umas com as outras? Estudo questiona papel dos fungos na comunicação da floresta (<https://jornal.usp.br/atualidades/arvores-falam-umas-com-as-outras-estudo-questiona-papel-dos-fungos-na-comunicacao-da-floresta/>) (JORNAL DA USP, 2024a).

Para cada reportagem foi proposta uma pergunta norteadora, a saber: com o avanço das mudanças climáticas, diversos aspectos dos ecossistemas estão sendo

modificados, afetando tanto as interações entre organismos. Um dos impactos dessas alterações é a potencial transformação na resistência e virulência de certos fungos patogênicos. **Como as mudanças climáticas estão influenciando a resistência e a letalidade de determinados fungos patogênicos e quais são as implicações dessas mudanças para a saúde pública?** Pesquisas recentes têm revelado que as árvores podem se comunicar entre si de maneiras surpreendentes, a exemplo das redes subterrâneas de fungos que conectam suas raízes. **Como as micorrizas facilitam a comunicação entre as árvores nas florestas e qual a importância dessa rede subterrânea para a resiliência e o equilíbrio ecossistêmico?**

✓ **2º momento: aula expositiva, com apresentação dos conceitos**

**fundamentais do Reino *Fungi***

Essa etapa teve duração de 1 (uma) aula (60 minutos), baseado no material de Santos (2015), onde foram apresentados os conceitos fundamentais do Reino *Fungi*, desde sua estrutura básica, com destaque para a presença de hifas, classificação dos grupos taxonômicos principais, modos de reprodução específicos, nutrição e reprodução, bem como a importância ecológica e econômica.

✓ **3º momento: consolidação do processo investigativo**

Esse momento teve duração de 80 minutos e esteve ligado à produção de modelos didáticos de biscuit. O material foi levado pelo professor e constou dos seguintes itens: massa de biscuit, pincéis finos, palitos de dente e tinta acrílica, para detalhes adicionais. Os procedimentos para produção dos modelos didáticos foram os seguintes: amassar a massa de biscuit para torná-la macia e maleável; dividir a massa em porções menores; modelar as diferentes partes do fungo separadamente, como o píleo, haste, as lamelas (se presentes) e a base; montagem das partes, para formar o modelo completo, usando uma pequena quantidade de água para ajudar a fixar as partes juntas; usar os palitos de dente para adicionar texturas e detalhes à superfície do modelo; acrescentar detalhes como manchas, verrugas ou marcas distintivas usando pequenos pedaços de massa ou tinta.



#### ✓ 4º momento: culminância com apresentação e autoavaliação

Essa etapa, teve duração de 40 minutos e configurou como o momento para os alunos demonstrarem seu entendimento e refletirem sobre seu próprio aprendizado, puderam compartilhar seus modelos didáticos, com explicação do propósito e a função dos recursos que desenvolveram, destacando como esses materiais representam os conceitos fundamentais do Reino *Fungi*, particularmente os conceitos-chave.

Cada equipe fez uma autoavaliação para refletir sobre seu próprio processo de aprendizado e contribuição para realização da atividade, considerando o nível de entendimento dos conceitos fundamentais do Reino *Fungi*, eficiência e criatividade do modelo didático desenvolvido, bem como a contribuição da atividade para o aprendizado individual. Foi, ainda, aplicado um quiz com questões objetivas acerca da estrutura, classificação, nutrição, reprodução e importância ecológica e econômica.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO DOS DADOS

Os alunos mostram-se dispostos e conseguiram interagir de forma satisfatória, possivelmente por ser uma turma com menor quantidade de alunos se tornou menos complexa essa interação. Alguns alunos apresentaram um pouco de dificuldade na leitura em si, enquanto outros apresentaram desenvolvimento acima da média, especialmente o aluno com Transtorno do Espectro Autista (TEA).

Abaixo, seguem as respostas dadas a pergunta norteadora que indagava sobre a influência das mudanças climáticas sobre a resistência e a letalidade de determinados fungos patogênicos e quais eram as implicações dessas mudanças para a saúde pública. Os alunos conseguiram entender como o aumento da temperatura tem impacto direto no aumento da virulência dos fungos, a partir de mutações, as respectivas consequências do aumento da resistência a antibióticos e sua relação com a saúde pública.

Os fungos se tornam patogênicos, por conta da elevação da temperatura global, pois favorecem em mutações no genoma do *Cryptococcus*. Implicando assim na saúde pelo fato de se tornarem resistentes a antibióticos ou tratamentos os tornando virulentos. (Grupo 1)

A maioria dos fungos no ambiente cresce a temperaturas abaixo de 30° graus, a gente tem uma barreira contra esses fungos que, a priori, estão em grande quantidade no planeta, que são os fungos que só crescem em temperaturas abaixo de 35° graus. O *Candida auris* que é uma infecção fúngica que contaminou várias regiões do Brasil. (Grupo 2)

As mudanças climáticas estão influenciando na resistência com a aceleração de suas mutações genéticas. Visto que a maioria dos fungos no ambiente cresce a temperaturas abaixo de 30 graus, o aumento da temperatura global, entretanto, tem mudado a relação desses fungos com o corpo humano. “Está havendo uma substituição dos fungos que crescem em temperaturas menores para os que crescem em temperaturas maiores”. Assim, podemos concluir que a resistência desses fungos podem ocasionar em graves problemas para sociedade. (Grupo 3)

A segunda pergunta versava sobre como as micorrizas facilitam a comunicação entre as árvores nas florestas e qual a importância dessa rede subterrânea para a resiliência e o equilíbrio ecossistêmico. As respostas, abaixo, apontam que os alunos conseguiram apreender o conceito de micorrizas e sua relevância para a comunicação e nutrição dos fungos, bem como a relação ecológicas que desenvolvem com as raízes das plantas.

Micorrizas ajudam na absorção de água e nutrientes, os fungos conseguem proteção e acesso fácil ao carbono necessário para sua sobrevivência, em troca ajudam as plantas nas absorção de nutrientes. Como os fungos tem capacidade de lugares maiores, a própria raiz da planta, eles aumenta o volume do solo que a planta explora, essas conexões cria um meio de troca entre as plantas, possibilitando o transporte de nutrientes e moléculas químicas que servem como sinalizadores. (Grupo 1)

Na essência, as micorrizas são uma conexão da raiz das plantas com os fungos e têm a capacidade de funcionarem como extensores do sistema radicular ou seja, elas ajudam muito a planta a explorar o solo para a absorção de água e nutrientes. Essas conexões acabam criando uma rede de troca entre esses seres vivos, possibilitando o transporte de nutrientes e moléculas químicas, que servem como sinalizadores. (Grupo 2)

As micorrizas facilitam a comunicação entre árvores ao se conectar com a raiz de várias árvores ao mesmo tempo, assim interligando elas e facilitando a comunicação. Essa rede subterrânea é importante pois aumenta exponencialmente o volume do solo que o planeta pode explorar, mantendo a resiliência e o equilíbrio ecossistêmico. (Grupo 3)

Posteriormente, a resolução das duas questões norteadoras foi realizada a leitura e discussão das respostas, de tal modo que alguns alunos mostram ter entendido a relação entre os dois textos, compreendendo como as alterações climáticas causam impactos sobre os fungos, nesse caso, sobre as micorrizas.

Na sequência foi realizada apresentação de slide com as características gerais, diversidade, reprodução, ciclo de vida, importância ecológica e econômica dos fungos. A apresentação foi preparada na plataforma canva e, iniciou, com um vídeo da cena do primeiro capítulo da série “*The Last Of Us*”, que mostra a entrevista de dois epidemiologistas, sendo que um deles defende que a próxima pandemia será causada por conta de um fungo, com capacidade de manipulação, nesse caso o fungo *Cordyceps*.

A turma conseguiu apreender o conteúdo acerca dos fungos, visto que conseguiram fazer a ligação entre os textos trabalhados no primeiro momento e o conteúdo ministrado no segundo momento, por meio de *slide*. Conseguiram, ainda, perceber a importância ecológica e econômica, principalmente essa última, dos fungos.

No terceiro momento, os alunos manusearam o material e produziram os modelos didáticos com massa de biscoito (figura 1A e 1B), mostrando-se motivados para manusear o material, para produção dos modelos didáticos. De modo geral, selecionaram um fungo conhecido, o *Amanita muscaria*, um fungo tóxico e com características alucinógenas. Foram produzidos 3 (três) exemplares dessa espécie (figura 1C), possivelmente devido as suas cores vivas e, ainda, por estar presente na animação 3D “Super Mario Bros”.

**Figura 1:** Produção de modelos didáticos a partir de massa de biscoito. Em A: manuseio da massa de biscoito; em B: alunos pintando o péleo; em C: modelos didáticos prontos.



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

O outro exemplar produzido diz respeito ao fungo comestível e rico em vitaminas e minerais *Cantharellus cibarius* (figura 1C). Pode ser observado, ainda, o fungo *Lyophyllum shimeji*, que é uma espécie comestível e popular na culinária asiática. Em suma, os alunos apresentaram não somente habilidade para produção dos modelos didáticos, mas, também, boa desenvoltura na apresentação de seus modelos.

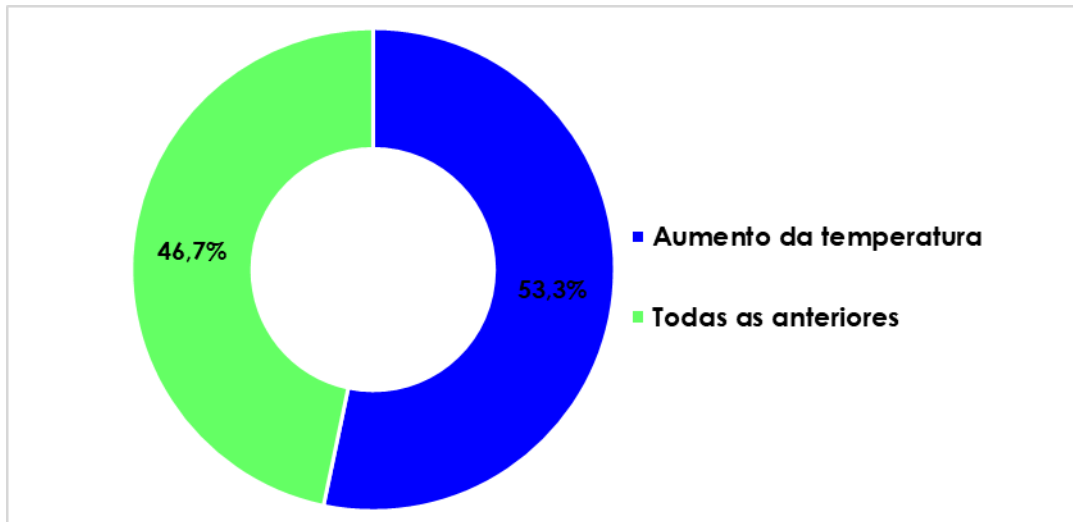
O quiz aplicado com os alunos apontou para a primeira pergunta, sobre qual era a estrutura básica dos fungos, 100% de acertos, pois os alunos responderam que eram as hifas (resposta esperada). As hifas são estruturas somáticas com filamentos alongados microscópicos, podendo ser cenocíticas ou septadas (Santos, 2015).

A segunda pergunta indagou sobre os modos de reprodução dos fungos, que, também, obteve 100% de acertos, visto que os alunos responderam assexuada e sexuada (resposta esperada). Pois, de acordo com Santos (2015), os fungos apresentam reprodução assexuada, que envolve a mitose e é importante para multiplicação e dispersão, e sexuada, que é fruto da plasmogamia, cariogamia e meiose e gera variabilidade.

A terceira pergunta questionou sobre as mudanças climáticas e como poderiam afetar a resistência de fungos patogênicos, sendo que 53,3% respondeu o aumento da temperatura (figura 2), enquanto 46,7% respondeu todas as alternativas (resposta esperada). Fungos são dependentes da água para crescimento e vivem em ambientes

com temperatura entre 20°C e 30 °C (Santos, 2015), logo, alterações na temperatura e mesmo na umidade podem acentuar sua resistência (JORNAL DA USP, 2024b).

**Figura 2:** Influência das mudanças climáticas na resistência de fungos patogênicos (aumento da temperatura, mudanças na umidade, alterações nos habitats).

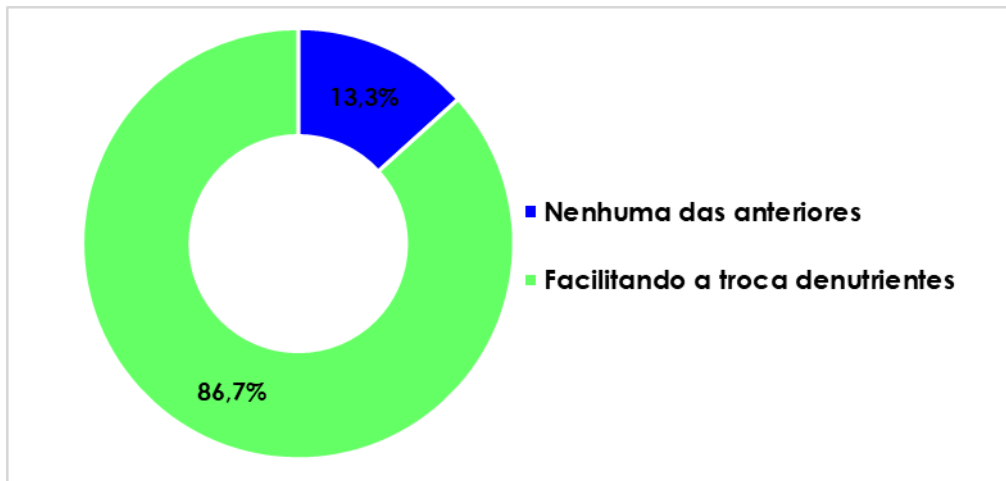


Fonte: Dados da pesquisa (2024).

O quarto questionamento foi sobre o que vinha a ser micorrizas e qual sua importância para os ecossistemas. Um total de 100% dos alunos respondeu que era uma associação simbiótica entre fungos e raízes de plantas (resposta esperada). Micorrizas são associações mutualísticas entre fungos e raízes de árvores (Santos, 2015).

Foi questionado como as micorrizas beneficiam a comunicação entre árvores, 86,7% dos alunos respondeu que facilita a troca de nutrientes (resposta esperada), já 13,3% respondeu nenhuma das anteriores (figura 3). As micorrizas são uma conexão da raiz das plantas com fungos, funcionando como extensores do sistema radicular, ajudando as plantas na absorção de água e nutrientes (JORNAL DA USP, 2024a).

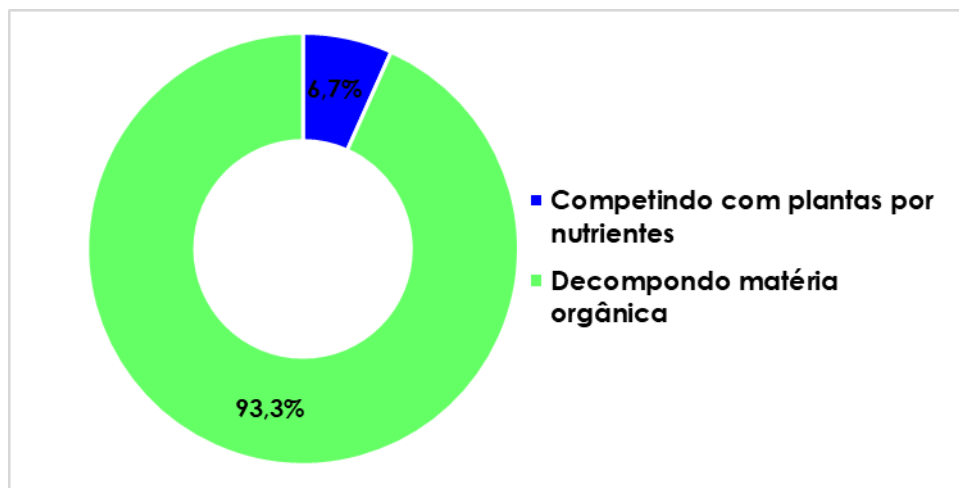
**Figura 3:** Como as micorrizas beneficiam a comunicação entre árvores.



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A sexta pergunta indagou sobre a contribuição dos fungos para a saúde do ecossistema, 93,3% dos alunos apontou que seria decompondo matéria orgânica (resposta esperada), enquanto 6,7% respondeu competindo com as plantas por nutrientes (figura 4). De acordo com Santos (2015), os fungos são os únicos responsáveis pela decomposição da lignina, liberando  $\text{CO}_2$  e compostos nitrogenados, entre outras substâncias.

**Figura 4:** Contribuição dos fungos para a saúde do ecossistema.



Fonte: Dados da pesquisa (2024).



O sétimo questionamento estava associado a aplicação biotecnológica dos fungos, sendo que 100% dos alunos apontou que está ligada à produção de medicamentos (resposta esperada). Um exemplo são os fungos do gênero *Penicillium*, que podem ser utilizados na produção de antibióticos.

## CONCLUSÃO

A aplicação da SEI mostrou pertinente, pois permitiu ao docente pensar e construir uma proposta metodologia dinâmica, com uma sequência cronológica de atividades, de tal modo que possibilitou aos alunos interagirem com textos para além do livro didático, discutirem suas ideias, que culminou com a produção de modelos didáticos, a partir do manuseio de massa de biscoito.

Por meio do quiz foi possível inferir que os alunos apreenderam o essencial do tema fungos, visto que conseguiram em sua maioria apontar qual é a estrutura básica dos fungos, seu modo de reprodução, sua relação com as plantas e sua sensibilidade às mudanças climáticas em curso.

Em suma, a atividade prática com modelos de fungos, a interação com o conteúdo audiovisual e o quiz indicaram um bom nível de engajamento e apreensão dos conteúdos. Assim, foi possível observar que os alunos conseguiram integrar o aprendizado teórico e prático, reconhecendo a relevância ecológica e biotecnológica dos fungos, e se mostrando motivados no processo de aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, M.S.T. **O ensino de fungos**: construção de material didático destinado ao treinamento de professores de ciências e biologia do município de Cartópolis. 109f. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2019.

BULHÕES, F.K.M.; CARVALHO, C.G. dos S.; SANTANA, M.V.; MAIA, A.P.O.; SILVA, N. da. Uso de recursos didáticos no ensino de fungos: aliando teoria e prática. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 6., 2019, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Campina Grande: Realize Editora, 2019, p.1-12.



IX ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA - NORDESTE  
"EDUCAÇÕES E BIOLOGIAS: pluralidade de abordagens e interseção dos espaços educativos"  
Universidade Federal do Delta do Parnaíba - UFDPAr  
19, 20, 21 e 22 de Março de 2025

CARVALHO, A.M.P de. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.18, n.3, p.765-794, 2018.

FORTUNA, J.F. Modelos didáticos de fungos e estruturas fúngicas. **Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente**, v.1, n.1, p.126, 2020.

FORTUNA, J.F. Modelos didáticos de parasitos e fungos para exposições científicas e aulas práticas. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 9., 2023, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Realize Editora, 2023, p.1-5.

JORNAL DA USP. **Árvores falam umas com as outras? Estudo questiona papel dos fungos na comunicação da floresta**. Publicado em: 10 abr. 2023. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/atualidades/arvores-falam-umas-com-as-outras-estudo-questiona-papel-dos-fungos-na-comunicacao-da-floresta/>>. Acesso em: 30 set. 2024a.

JORNAL DA USP. **Mudanças climáticas podem tornar alguns tipos de fungo mais resistentes e letais**. Publicado em: 29 ago. 2023. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/radio-usp/mudancas-climaticas-podem-tornar-alguns-tipos-de-fungo-mais-resistentes-e-letais/>>. Acesso em: 30 set. 2024b.

GARCIA, J.L. **Macrofungos**: o uso de modelos didático para melhorar o processo de ensino-aprendizagem. 50f. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Centro de Estudos Superiores de Zé Doca. Zé Doca, 2023.

OLIVEIRA, K.S. de. **O ensino por investigação**: construindo possibilidades na formação continuada do professor de Ciências a partir da ação-reflexão. 2015. 199f. Dissertação (Mestrado em Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2015.

SANTOS, G.S. **Uma sequência didática para o ensino de Biologia**: “um café com os fungos”. 93f. 2020. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) – Universidade Estadual do Piauí. Teresina, 2020.

SANTOS, E.R.D. dos. **Material Complementar ao livro Sistemática Vegetal I: Fungos**. Florianópolis: Ministério da Educação, 2015. 46p.

SANTOS, T.D. dos; SILVA, A. da C. T. e; SOUZA, D. do N.; SILVA, V.A. da. O ensino por investigação e o processo da aprendizagem na perspectiva de Piaget e Vygotsky: um estudo sobre os fungos. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.16, n.3, p.142-164, 2021.