

CONHECENDO A DIVERSIDADE FÚNGICA E SUAS APLICABILIDADES: UM RETATO DE EXPERIÊNCIA NO ENSINO DE CIÊNCIA

Ana Paula Borges da Silva ¹
Paulo Antônio Padovan ²

RESUMO

O presente trabalho relata o desenvolvimento de uma caravana científica para a promoção dos fungos e sua diversidade em escolas públicas. Preocupa-se, nesse âmbito, com a abordagem sobre o reino Fungi em livros didáticos, reconhecendo que falta destaque quanto ao aprofundamento didático referente a esses seres eucarióticos consagrados importantes não apenas pelo seu valor ecológico como também econômico e médico. Diante disso, reflete acerca da invisibilidade biológica deste grupo, que remete ao fato das pessoas serem pouco cientes ou totalmente ignorantes quanto ao seu benefício, notadamente por não ter outra visão dos fungos que não aquela mais negativa: causadores de doenças ou parasitas, tão somente. Uma situação que não é fácil de (re) significar com o limite de até duas laudas, espaço reservado em livros de ensino fundamental e médio para o assunto. Nesse contexto, para visibilizar outros panoramas e propagar o conhecimento em micologia, um projeto de extensão da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), denominado Programa Integrado Pesquisa, Ensino e Extensão (PIPEX), organizou a exposição de uma caravana de ciências para destacar a aplicabilidade dos mais variados grupos de fungos, valorizando seu potencial biotecnológico. Alunos de uma escola de referência em ensino médio (EREM Lagoa Encantada) conheceram, nesse sentido, os fungos para além de uma micose e o que se registrou foi uma satisfação em aprender a respeito, além do interesse em aprofundar seus conhecimentos sobre o tema abordado.

Palavras chaves: Reino Fungi, ecologia, micologia, importância dos fungos, estudo.

INTRODUÇÃO

Os fungos formam um grupo de organismos de grande importância para a manutenção dos ecossistemas. São seres cosmopolitas encontrados em praticamente todos os ambientes colonizando diversos habitats, como solo, água, animais e plantas, apresentam nutrição heterotrófica se alimentando por absorção, e tem como principais representantes os cogumelos, orelhas-de-pau, leveduras e bolores.

¹ Graduando do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, annapaula.borges82@email.com;

² Professor orientador: doutor em Morfologia - Biologia Celular pela Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - USP, paulo.padovan@ufpe.br

Conforme *Da Fonseca et al* (2016), fazem parte do Reino Fungi, embora no passado tenham sido incluídos no grupo das plantas por não apresentarem mobilidade. Hoje, sabemos que existem milhares de espécies de fungos agrupados de acordo com suas características como números de células, tipos de reprodução e sua morfologia; também sabemos que os fungos diferem das plantas por não serem capazes de produzir seu próprio alimento, e dos animais por se alimentarem por absorção.

Nesse contexto, podem ser sapróbios, quando decompõem a matéria orgânica morta participando da manutenção dos ecossistemas ao devolver nutrientes para o solo para serem reciclados por outros organismos, mutualísticos formando os líquens e as micorrizas, parasitas se alimentando da matéria orgânica viva, predadores, patógenos (causadores de doenças) e fitopatógenos, quando causam doenças em plantas de acordo com *Alexopoulos et al*, (1996).

Ao se estabelecerem em produtos de interesse humano a exemplo de tecidos, tintas, alimentos e madeiras, causam muitos problemas, além de socialmente apresentarem uma fama um pouco negativa devido às patologias causadas por eles, como a candidíase e as micoses de pele e unhas, segundo *Oliveira* (2006). Porém, suas aplicações biotecnológicas são superiores aos efeitos nocivos a exemplo da produção de antibióticos como a penicilina descoberta por *Alexandre Fleming* em 1929.

Assim, a produção de alimentos e bebidas como os queijos, pães, cervejas, vinhos que passam por um processo de fermentação, a produção de molhos e saques e a produção de enzimas impregnadas na produção de fármacos para o tratamento de doenças como o câncer ou usados na biorremediação para tratamento da água em consonância com *Faleiro e Andrade* (2011).

Os fungos tem grande aplicabilidade na agricultura sendo usando no controle biológico contra pragas agrícolas principalmente contra insetos e nematódeos que devastam plantações e causam prejuízos econômicos, recentemente o uso de fungos na biorremediação de ambientes terrestres e aquáticos contaminados com substâncias químicas também está sendo bastante relevante (*ANTONIOLLI e KAMINSKI*, 1991; *SOARES*, 2020).

Por fim, este trabalho tem como objetivo salientar a importância dos fungos para o meio ambiente, que vai muito além dos aspectos negativo, mas principalmente seus

pontos positivos e como eles podem ser usados em diversas áreas da biotecnologia, favorecendo o equilíbrio dos ecossistemas terrestres e aquáticos. E essas informações precisam ser propagadas, principalmente para estudantes.

A educação precisa abranger uma gama de conteúdos importantes para que o ser humano viva no meio social integrado com o meio ambiente de forma positiva, em acordo com *Nicola e Paniz (2017)*. Quando se trata de meio ambiente, nesse sentido, devemos incluir plantas, animais e fungos. As plantas apresentam uma diversidade de cores e perfumes, os animais apresentam interação, porém, os fungos quase sempre passam despercebidos aos nossos olhos, ou poucos percebem os corpos de frutificação.

Partindo disso, essa exposição se configura como uma ferramenta inovadora para o ensino da micologia no ensino de ciência, buscando fornecer, nesse sentido, os fatores essenciais para que os alunos possam adquirir um conhecimento mais amplo sobre os fungos, sua diversidade e suas aplicações nas nossas vidas. Ademais, a troca de conhecimento entre os envolvidos com a atividade traz uma coletividade positiva para a construção do saber em grupo.

Nesse sentido, podemos afirmar que essa exposição traz uma nova maneira de transmissão de conhecimento que vai além do livro didático e das aulas expositivas tradicionais. Além da diversidade de fungos e suas aplicações, foi abordado também às mudanças climáticas causadas por atividades humanas e como essas questões interfere na biodiversidade tanto dos fungos como de outros seres vivos. Os discentes devem ser incentivados a analisar e buscar soluções acerca dos impactos antrópicos.

Em contrapartida, as escolas e seus atores precisam entender como as atividades lúdicas entre outras estratégias de ensino que instigam os alunos a construir sua base de conhecimento pode ser usada para dirimir as carências no ensino, desde a sua base até a inserção do mesmo no ensino superior, assim como, adotar novos modelos para inserir como novas estratégias aliadas ao ensino-aprendizagem.

METODOLOGIA

O trabalho foi realizado durante a caravana ciência cultural que aborda o ensino de ciência e sua importância, por meio de aulas práticas, atividades lúdicas, oficinas e exposições de ciência. Foram expostos vários produtos nos quais os fungos são

aplicados como: bebidas e alimentos também foram utilizadas imagens para mostrar algumas patologias e um catálogo com exsiccatas de plantas colonizadas por fungos fitopatogênicos.

Todo material ficou exposto em uma bancada de madeira e durante toda manhã, os alunos eram conduzidos até a exposição na qual recebiam informações, dialogavam e tiravam dúvida sobre os fungos. Todos esses materiais utilizados na exposição foram cedidos pelo departamento de micologia da UFPE a qual pertence. Durante o desenvolvimento da atividade os alunos também respondiam um questionário com algumas perguntas, entre elas: O que são fungos? Como se reproduzem? Benefícios?

De acordo com as respostas dos discentes, algumas questões eram esclarecidas em meio ao diálogo estabelecido com as perguntas do questionário. Essa simples estratégia de ensino pode estimular o interesse dos alunos por diversos temas importantes no ensino de ciência. A exposição também contou com um microscópio óptico para que os alunos pudessem visualizar algumas estruturas fúngicas reais, entre elas: hifas, conídios e esporodóquio.



Figura1: A-D material didáticos representando algumas espécies de fungos, B-E folhas colonizadas por fungos fitopatogênicos, C-F ilustrações de algumas aplicabilidades dos fungos.

REFERENCIAL TEÓRICO

A Micologia é a ciência responsável pelo estudo dos fungos, e está diretamente relacionada com o cotidiano das pessoas, seja pelos fungos ou seus derivados que direto ou indiretamente estão presentes no nosso cotidiano participando dos processos industriais, farmacêuticos, alimentícios, entre outros. Mesmo assim, essa área da Biologia ainda é bastante desconhecida para maioria de nós (SILVA et al., 2019).

Silva et al (2019), ainda salienta que a micologia precisa ser mais explorada para melhor entendimento científico pôr meios de debates abordando seus conceitos e sua importância para o meio ambiente e manutenção da biodiversidade. De acordo com *Espósito e Azevedo* (2004), os fungos apresentam muitas características ecológicas e econômicas indispensáveis para a manutenção dos ecossistemas.

Os fungos apresentam muitos benefícios para os seres humanos, tanto na alimentação direta, quanto pela capacidade biotecnológica com a produção de medicamentos e muitos produtos alimentícios, além do seu importante papel na decomposição de restos vegetais e animais mortos, papel importante para a dinâmica do ambiente (SOTÃO et al 2004, p. 8). Os fungos fazem parte da cadeia trófica juntamente com outros organismos, contribuindo com a manutenção dos ecossistemas.

Assume, nesse sentido, papéis de grande relevância como a decomposição e ciclagem de nutrientes, biorremediação e como bioindicadores de qualidade tanto de ambientes aquáticos como terrestres (SOTÃO et al 2004, p.8). Diversos Táxons são patogênicos, causando micoses aos seres humanos, animais e plantas, causando prejuízos agrícolas (ALEXOPOULOS AND MIMS 1979; ALEXOPOULOS et al (1996), muitos também produzem toxinas capazes de contaminar alimentos.

De acordo com a Food and Agriculture Organization (FAO, 2006), aproximadamente 25% dos alimentos estão contaminados por toxinas produzidas pelos fungos. Entretanto para um leigo os fungos são classificados de forma pejorativa ou simplesmente como alimento exótico ou alucinógeno. Conforme *Rosa* (2009), o ensino da micologia se comporta como uma subárea marginalizada, apresentando poucos trabalhos sobre o Reino Fungi.

A abordagem nos livros didáticos usados nas escolas é bastante sutil tendo em vista sua importância ecológica. Isso fica evidente nos livros quando se observa um enfoque

maior para outras áreas da ciência deixando os fungos com um conteúdo reduzido ou até mesmo abordados como apêndice na parte que trata das plantas. Por isso, faz-se necessário que ações como essas, sejam aplicadas para dirimir a carência sobre os fungos, sua diversidade e importância para o meio ambiente.

Dessa forma, é importante salientar a importância do ensino de ciência e suas diversas áreas, abrangendo todos os grupos. As ferramentas lúdicas de ensino também são importantes para que os alunos tenham maior interação, fixação e construção de novos conhecimentos. A ludicidade é fundamental para uma maior interação entre os conteúdos abordados, favorecendo a cognição e o processo de aprendizagem em todos os níveis de ensino (BRASIL, 1998).

Essas atividades ajudam na interação entre os alunos e os conteúdos trabalhados em sala de aula, e isso pode aumentar o rendimento e o interesse do discente, além de facilitar o processo de aprendizagem e fixação da teoria relacionando com o dia a dia dos mesmos, assim, as aulas de micologia estritamente tradicionais que são abordados nas instituições de ensino básico, ganha um novo contexto, não mais se restringindo aos livros didáticos.

As atividades lúdicas, principalmente quando produzidas pelos próprios docentes favorece a ampliação de uma série de possibilidades educativas, de forma a despertar nos alunos o interesse por uma gama de conteúdos interdisciplinares. O lúdico tem o objetivo de melhorar o processo ensino aprendizagem na educação por meio de jogos, músicas, dança e outros exercícios educativos que estimulam a criatividade e socialização dos alunos (PAIS et al, 2019).

Em suma, ainda existe uma lacuna muito grande no ensino, em relação ao currículo proposto pela PCN. A necessidade de inserir novos métodos de ensino para melhorar o desempenho no ensino priorizando o plano curricular, é um desafio para os educadores que convive com precariedade estrutural das escolas, segundo *Lima e Vasconcelos*, (2006). Nesse contexto, flexibilizar os métodos de ensino de micologia, será uma forma de abordar os fungos e sua valorização, tendo em vista a simplicidade e insatisfação que envolve esse grupo no ensino de ciências e biologia, principalmente nas escolas públicas, conforme *Marques e Martins* (2014).

Para *Silva et al* (2009), o reino Fungi é abordado com foco na classificação, reprodução e na morfologia do grupo, sendo suas aplicações e interações ecológicas deixados em segundo plano. *Johan et al*, (2014), também enfatiza a superficialidade do ensino de micologia, que muitas vezes pode induzir os alunos a associamos com micoses. Como podemos concluir, as aplicações biotecnologias poucos são tratadas nas escolas, assim como seu papel na manutenção dos ecossistemas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na área de ensino, foram encontrados poucos trabalhos sobre fungos na literatura, contudo por meio deste trabalho, espera-se que o conhecimento da diversidade e importância desses organismos seja ampliado aumentando a divulgação e incentivando outros graduandos e profissionais de ensino a realizarem mais estudos sobre micologia. É possível afirmar que, este trabalho foi determinante para que os discentes da escola EREM Lagoa Encarada conhecessem um pouco mais sobre a micologia e sua importância, além de aumentar a divulgação e o incentivo à realização de atividades semelhantes desenvolvidas por professores da escola.

Miranda (2001) já frisava a necessidade de buscar novas ferramentas de ensino para aguçar os alunos no processo de construção do conhecimento ao falar que diversificar os métodos de ensino abrange um desenvolvimento mais conciso e uma melhor cognição, além de melhorar a forma como o indivíduo se relaciona com a sociedade, as diversas atividades podem motivar e envolver os educandos, aumentando assim sua curiosidade e criatividade na sua formação escolar. Com isso, podemos concluir que, essas estratégias de ensino corroboram com uma aprendizagem mais dinâmica, além de receber uma excelente aceitação por parte dos alunos.



Figura2: G, H, I, J - alunos da Escola Lagoa encantada participando da exposição sobre diversidade fúngica e suas aplicabilidades e manipulando materiais didáticos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho nos proporcionou uma experiência muito enriquecedora para nossa equipe e para todos os alunos que participaram da Caravana Cultural, na qual os fungos foram apresentados. Ter a oportunidade de expor um grupo de organismo tão importante e tão pouco explorado em relação a outros grupos foi imensamente prazeroso. Os fungos, assim como outras espécies, têm seu lado negativo, mas não se resume aos malefícios.

Suas aplicações na biotecnologia e sua importância ecológica são sem dúvida superior, e mostrar tudo isso de maneira direta e de forma que os alunos poderiam dialogar sobre o tema foi essencial para conscientizar os estudantes de que os fungos não são apenas vilões. Dessa forma, a interação dos alunos com os monitores responsáveis pela exposição e com os produtos apresentados, em especial os jogos trazem uma maior perspectiva de aprendizado e desenvolvimento pedagógico, ademais é importante valorizar o aspecto lúdico favorecendo assim o processo de criatividade do aluno.

É notório, que os fungos são pouco discutidos no ensino básico, porém, desenvolver ferramentas para dirimir essa carência é importante não somente do ponto de vista científico, mas também em relação a sua importância no nosso cotidiano. Assim, como usar apenas o livro didático como aparato pedagógico não é suficiente, sendo necessário introduzir outros recursos para facilitar o ensino.

Em face de importância dos fungos para nossas vidas, podemos concluir então, que os profissionais de educação devem buscar novos meios e métodos para facilitar o ensino e a aprendizagem dos discentes, tais como jogos, exposição, oficinas, entre outras atividades que incentivam os alunos a construir um conhecimento pautado no fato, de que é sabido, e discutido por muitos autores, os benefícios que essas atividades representam na prática pedagógica na ciência e demais áreas de ensino.

REFERÊNCIAS

ALEXOPOULOS, C. J.; MIMS, C.W. **Introductory mycology**. 3th ed. New York: John Wiley e Sons, 1979. 865p.

ALEXOPOULOS, C. J.; MIMS, C.W. BLACKWELL, M. **Introductory mycology**. 4th ed. New York: John Wiley e Sons, 1996. 868p.

ANTONIOLLI, Z. I.; KAMINSKI, J. Micorrizas. *Ciência Rural*, v. 21, p. 441-455, 1991.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais /Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC /SEF, 1998.

BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais. Ministério da Educação – Secretaria do ensino médio. Brasília, 1998. MORAES, Paula Louredo. "A importância dos fungos para os seres humanos"; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/a-importancia-dos-fungos-para-os-seres-humanos.htm>. Acesso em 18 de março de 2020.

DA FONSECA AGUIRRE, T. et al. A IMPORTÂNCIA DOS FUNGOS PARA A HUMANIDADE. **ANAIS CONGREGA MIC-ISBN: 978-65-86471-05-2 e ANAIS MIC JR.-ISBN: 978-65-86471-06-9**, 2016.

ESPÓSITO, E.; AZEVEDO, J.L. Fungos: **Uma introdução à biologia, bioquímica e biotecnologia**. Caxias do Sul: Educs, 2004.

FALEIRO, Fábio Gelape; ANDRADE, SRM de. Biotecnologia: uma visão geral. **Biotecnologia: Estado de arte e aplicações na agropecuária**. Planaltina, Embrapa, p. 13-29, 2011.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO), WORLD HEALTH ORGANIZATION(WHO). **Food safety risk analysis. A guide for national food safety authorities**. Rome FAO 2006. Disponível em: http://www.fsc.go.jp/sonota/foodsafety_riskanalysis.pdf. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

JOHAN, C. S.; CARVALHO, M. S.; ZANOVELLO, R.; OLIVEIRA, R. P.; GARLET, T. M. B.; BARBOSA, N. B. V.; MORESCO, T. R. Promovendo a aprendizagem sobre fungos por meio de atividades práticas. *Ciência e Natura*. 2014, Disponível em: <http://www.redalyc.org.articulo.a?id=467546184047>. Acesso 22 de março de 2020

LIMA, K. E. C.; VASCONCELOS, S. D. Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas da rede municipal de Recife. *Ensaio: Avaliação de Políticas Públicas em Educação*. Rio de Janeiro, v. 14, p. 397-412, 2006.

MARQUES, M. F. O.; MARTINS, S. S. Atividades sobre fungos: instrumentos de intervenção didática no ensino de Biologia. *Revista da Associação Brasileira do Ensino de Biologia*, Rio de Janeiro, n.7, p. 5456-5469, 2014.

MIRANDA, S. No fascínio do jogo, a alegria de aprender. In: *Ciência Hoje*, v.28, 2001, p. 64-66.

NICOLA, Jéssica Anese; PANIZ, Catiane Mazocco. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia. **InFor**, v. 2, n. 1, p. 355-381, 2017.

OLIVEIRA, A. A. et al. Micose superficiais na cidade de Manaus, AM, entre março e novembro/2003. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 81, p. 238-243, 2006.

PAIS, Heloisa Mirian Vieira et al. A contribuição da ludicidade no ensino de ciências para o ensino fundamental. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 2, p. 1024-1035, 2019.

ROSA, M. D.'A. et al. **Os fungos na escola: análise dos conteúdos de micologia em livros didáticos do ensino fundamental de Florianópolis**. Experiências em Ensino de Ciências – V5(3), pp. 95-102, 2009.

SILVA, V. dos A.; SANTOS, G. da S; RODRIGUES, L.F.de S. et al. **O “misterioso” universo dos fungos e o ensino de ciências: um relato de experiência**. Experiências em Ensino de Ciências, v.14, N.1, 2019.

SILVA, J. C.; MACÊDO, P. B.; COUTINHO, A. S.; SILVA, C.H.; RODRIGUES, C. W. M. S.; OLIVEIRA, G. F.; ARAÚJO, M. L. F. Estudando fungos a partir de uma prática problematizadora e dialógica: relato de uma experiência no ensino médio em uma escola pública. 2009. Disponível em: <http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/r1273-1.pdf>. Acesso em: 29 de março de 2020.

SOARES, I. A. et al. Fungos na biorremediação de áreas degradadas. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 78, p. 341-350, 2020.

SOTÃO, H.M.P.; CAMPOS, E.L. de; COSTA, S. do P.S.E. **Micologia diversidade dos fungos na Amazônia**. Série Cadernos de Alfabetização científica, v.1, 2004. Disponível em: Acesso em 24 maio 2021.