



## **RELATO DE EXPERIÊNCIA EM EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA: BENEFÍCIOS E MALEFÍCIOS DOS FUNGOS NA MICROBIOLOGIA DOS ALIMENTOS**

MARCELA FARIAS DE VASCONCELOS; IARA STEFFANY FERREIRA DA CUNHA;  
ALEXSANDRO FREITAS DOS SANTOS; KLEBERSON DE OLIVEIRA; LEONARDO  
SILVA BARBEDO

### **RESUMO**

A extensão universitária, pautada em atividades realizadas por várias áreas de conhecimento e apresentando diferentes estratégias, é um dos pilares da tríade ensino-pesquisa-extensão, favorecendo que discentes e docentes adquiram habilidades, competências e atitudes para atuarem junto à comunidade. A microbiologia é a ciência que se dedica ao estudo dos microrganismos, ou seja, organismos que só podem ser visualizados com auxílio de microscópios, e dentre estes, encontramos os fungos, onde os mais conhecidos são os mofo e os bolores. Objetivamos neste projeto de extensão, incentivar alunos do Ensino Médio e Ensino Técnico do município de Coari-AM a continuarem seus estudos na Educação Superior. Estes referidos alunos foram recebidos na Universidade em ambiente de laboratório, onde após palestra sobre microbiologia, micologia e benefícios e malefícios dos fungos na microbiologia dos alimentos, puderam também observar placas de crescimento fúngico e visualizar lâminas no microscópio óptico. Ao todo, 40 alunos participaram do projeto, sendo 30 do Ensino Médio e 10 do Ensino Técnico, todos acompanhados de seus respectivos professores nas ações, que ocorreram em duas diferentes datas em 2024. Ao final da ação, todos os alunos relataram por escrito como foi participar e, observamos que todos gostaram tanto da parte teórica como da prática, além do que, a grande maioria nunca tinha entrado em uma universidade, em um laboratório e menos ainda contato com microscópio. Acreditamos que a atividade de extensão universitária é uma ferramenta indispensável na interação universidade e sociedade, onde ambas as partes são beneficiadas, ou seja, tanto por parte dos discentes que participam das ações, quanto das populações que são alvos dela. Portanto, acreditamos que, através de nosso projeto de extensão universitária, tenhamos despertado o interesse de alunos do Ensino Médio e Técnico do Município de Coari, interior do Amazonas, a seguirem seus estudos no Ensino Superior.

**Palavras-chave:** Amazonas; Coari; Micologia.

### **1 INTRODUÇÃO**

A microbiologia é a ciência que estuda os microrganismos, que não podem ser vistos a olho nu, ou seja, organismos que só podem ser visualizados com a ajuda de microscópios. Entre eles estão as bactérias, os fungos, os vírus, os protistas (protozoários) e as algas unicelulares. A microbiologia como disciplina se encarrega dos três primeiros grupos (bacteriologia, micologia e virologia), enquanto que a protozoologia, a parasitologia e a ficologia se encarregam dos outros (Tortora; Funke; Case, 2017).

Termo de origem grega, onde *micros* (pequeno), *bios* (vida) e *logos* (estudo), a microbiologia é o ramo da biologia que estuda os seres vivos microscópicos nos seus mais variados aspectos como morfologia, estrutura, fisiologia, ecologia, reprodução, genética, taxonomia e também a interação com outros seres e com o meio ambiente. Se considerarmos a

célula como a unidade fundamental da vida, os vírus, viroides, virusóides e os príons não são seres vivos, pois são acelulares, mas são microscópicos e submicroscópicos, sendo também estudados na microbiologia. Diferentes são as áreas de atuação da microbiologia, onde podemos citar: alimentos, agricultura, farmacologia, ambiental, médica, clínica, culturas, taxonomia, ensino, genética, industrial, solo e veterinária (Trabulsi; Alterthum, 2015).

Micologia ou micetologia é a ciência que estuda os fungos. Os fungos, antigamente considerados plantas primitivas ou degeneradas, durante muito tempo foram classificados como pertencentes ao reino vegetal. Apesar de os fungos apresentarem aspectos conflitantes com as plantas, sabe-se que as únicas características compartilhadas entre ambos, excluindo as comuns a todos os eucariotos, são a natureza sésil e a forma de crescimento multicelular (Evert; Eichhorn, 2014).

Não apresentam clorofila nem pigmentos fotossintéticos, obtendo sua energia por absorção de nutrientes; não armazenam amido e não apresentam celulose na parede celular, salvo alguns fungos aquáticos. Os fungos têm ainda algumas semelhanças com o reino animal, ou seja, armazenam glicogênio e contêm quitina na parede celular. Alguns fungos apresentam, no processo de reprodução sexuada, a fase dicariótica, característica encontrada apenas entre esses organismos, ou seja, após a plasmogamia, não ocorre de imediato a cariogamia, mas, sim, uma fase prolongada na qual a frutificação é composta de células binucleadas com a presença simultânea de dois núcleos haploides sexualmente opostos. Eventualmente, a cariogamia pode não ocorrer, e o dicário se perpetuar na espécie (Trabulsi; Alterthum, 2015; Schechtman; Azulay, 2022).

Fungos são heterotróficos, eucarióticos, com um núcleo apenas, como as leveduras, ou multinucleados, como os fungos filamentosos (bolores e mofos) e os cogumelos (fungos macroscópicos). São, em sua maioria, aeróbios obrigatórios, com exceção de certas leveduras fermentadoras anaeróbias facultativas. Todas essas características resumidas é que justificaram, a partir de 1969, com R. H. Whittaker, a criação de um reino separado, o Fungi, também conhecido como Mycetalia (Trabulsi; Alterthum, 2015).

Dependendo do ponto de vista, podemos dizer que os fungos geram benefícios e malefícios aos seres humanos. Dentre os benefícios dos fungos podemos citar as leveduras (*Saccharomyces cerevisiae*) como fonte de etanol na produção de bebidas em geral e na panificação, processo em que o fungo libera dióxido de carbono, fazendo a massa do pão crescer. Sabores, texturas e aromas distintos de diferentes queijos são conferidos por fungos, como *Penicillium roqueforti* e *Penicillium camemberti*. Dezenas de tipos de cogumelos (*champignon*, *shiitake* e *shimeji*) e líquens são consumidos regularmente pelo ser humano, e muitos deles são cultivados comercialmente, sendo a maioria basidiomicetos e alguns ascomicetos (Oliveira, 2014; Schechtman; Azulay, 2022).

Os usos de metabólitos secundários dos fungos são amplamente explorados, como medicamentos e pigmentos pelas indústrias farmacêuticas, de cosméticos, alimentícias e têxtil. Podemos citar a penicilina produzidas por *P. notatum* e *P. chrysogenum*, e a ciclosporina isolada de *Tolypocladium inflatum*. As enzimas que degradam a celulose produzidas pelo gênero *Trichoderma*, são utilizadas pela indústria de confecções para dar aos jeans o aspecto lavado característico desse tecido. As mesmas enzimas são adicionadas a alguns sabões em pó, para máquinas de lavar, com a finalidade de ajudar a remover manchas de tecidos (Evert; Eichhorn, 2014).

A capacidade dos fungos de decompor qualquer tipo de material está levando a pesquisas em programas de limpeza (biorremediação e biossorção) de lixo tóxico, como pesticidas, resíduos industriais, radioativos e metais pesados depositados em grandes quantidades nos solos e em mananciais. Destacam-se ainda os fungos como agentes de controle biológico, visando à redução das populações de pragas, de modo a não interferir em inimigos naturais e como alternativa para evitar ou diminuir inseticidas químicos tradicionais. Dentre os

micopesticidas, os fungos entomopatogênicos de ação inseticida de maior expressão no biocontrole pertencem aos gêneros *Metarhizium*, *Beauveria*, *Nomuraea* e *Isaria* (Terçarioli; Paleari; Bagagli, 2010).

Os malefícios podem ser divididos em menores e maiores. São considerados malefícios menores aqueles que indiretamente afetam o ser humano, como fitopatologias, prejuízos na agricultura, contaminação de alimentos estocados, dentre outros. Por sua vez, os malefícios maiores são aqueles que afetam o ser humano diretamente, ou seja, são as doenças causadas pelos fungos, que podem ser divididas em três grupos: Alergias, causadas principalmente por fungos encontrados no ar e na poeira, como elementos alergizantes, na qual a inalação dos propágulos gera normalmente coriza e quadros asmáticos. Intoxicações (micotoxicose e micetismo), na qual a micotoxicose ocorre quando alimentos contaminados por exotoxinas (micotoxinas exógenas) são ingeridos; e quadros de micetismo, que são intoxicações causadas pela ingestão de fungos macroscópicos (cogumelos tóxicos/venenosos) que contêm endotoxinas (micotoxinas endógenas). Micoses, que são doenças causadas pelo desenvolvimento do fungo em seu hospedeiro (Sidrim; Rocha, 2004; Schechtman; Azulay, 2022).

O papel das Instituições de Ensino Superior, cada vez mais, ganha importância no meio estudantil, visto que a globalização entou ritmo e intensidade à evolução do conhecimento e da ciência de um modo geral. Neste contexto, ingressar em uma universidade representa, para muitos jovens, um grande passo para inserção no mercado de trabalho, cada vez mais competitivo. Entretanto, observa-se que, para muitos estudantes, a formação superior não passa de um sonho, cujas barreiras de acesso parecem intransponíveis, como por exemplo conciliar trabalho e estudo, gastos financeiros, pressão social ou familiar, deficiência do Ensino Médio, falta de identificação e outros fatores situacionais (Alvarenga *et al.*, 2012; Junior; Andrade; Aparício, 2021).

O Plano Nacional de Extensão Universitária, fomentado no início dos anos 2000, menciona que as atividades de extensão são realizadas por várias áreas de conhecimento, apresentando diferentes estratégias. Essas atividades constituem-se em um dos pilares da tríade ensino-pesquisa-extensão, favorecendo que discentes e docentes adquiram habilidades, competências e atitude crítica-reflexiva para atuarem junto à comunidade (Santana *et al.*, 2021). Com o intuito de incentivar os alunos do Ensino Médio e Técnico do município de Coari-AM a seguirem seus estudos no Ensino Superior, nosso projeto de extensão objetivou receber estes alunos na Universidade e; em ambiente de laboratório, após palestra sobre microbiologia, benefícios e malefícios dos fungos; estes alunos também ao fim, observaram placas de crescimento fúngico e visualizaram lâminas no microscópio óptico.

## 2 RELATO DE EXPERIÊNCIA

Através do Programa Institucional de Bolsas de Extensão (PIBEX) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), nosso projeto de extensão, que ocorreu em 2024, visou atender alunos de uma escola de Ensino Médio da rede Estadual e alunos de um curso Técnico em Enfermagem de uma rede privada de ensino, situados no município de Coari, interior do Amazonas. Em dois momentos distintos, conforme cronograma de atividades, estes alunos foram recebidos no Laboratório Multiuso 1 (Microbiologia Médica), localizado no Campus 2, do Instituto de Saúde e Biotecnologia (ISB) da UFAM para o desenvolvimento das atividades. As ações de extensão para os dois grupos de alunos foram divididas em dois instantes distintos: (1) exposição teórica com auxílio dos slides em PowerPoint e (2) prática na observação de placas de Petri, visualização de lâminas em microscopia óptica simples e correta lavagem das mãos. A aula teórica consistiu em introdução a microbiologia e características gerais dos fungos, benefícios e malefícios dos fungos nos alimentos e, boas práticas em manipulação de alimentos. No momento prático observou-se placas de Petri com crescimento fúngico (macromorfologia), visualização de lâminas de micromorfologia de oito

diferentes fungos (uma levedura e sete filamentosos) e, correta higienização das mãos com água e sabão. Ao final da ação, cada aluno fez seu relato escrito de como foi participar do projeto.

A literatura utilizada na disciplina de Microbiologia Geral e Aplicada (ISN003) do curso de Bacharelado em Nutrição (e-MEC 101645) foi a base para a exposição teórica em microbiologia e micologia, já as boas práticas em manipulação de alimentos foram adaptadas do conteúdo “Boas Práticas de Manipulação em Serviços de Alimentação”, curso nº 287 oferecido pela Escola Virtual de Governo (EV.G) da Escola de Administração Pública (Enap). As culturas fúngicas foram gentilmente cedidas pelo Laboratório de Microbiologia, oriundas da disciplina de Estágio Supervisionado em Microbiologia (ISB089) do curso de Bacharelado em Biotecnologia (e-MEC 101647). As lâminas utilizadas foram do acervo pessoal (laminoteca) do professor (Leonardo Silva Barbedo) da disciplina ISN003, junto com esquemas desenhados em quadro branco. Por fim, a orientação da correta lavagem das mãos, foi conforme cartaz da Anvisa-MS, intitulado “Higienize as Mãos: Salve Vidas, higienização simples das mãos”. As ações contaram com três discentes do curso de Nutrição (um bolsista e dois voluntários), um Técnico de Laboratório e o Professor da disciplina em Microbiologia.

No dia 21 de junho de 2024, 30 alunos do Ensino Médio, acompanhados de três professores, foram recebidos no campus 2 do ISB/UFAM. Estes alunos, relataram que a experiência de ter tido uma aula no campus 2 do ISB/UFAM foi extremamente enriquecedora, pois alguns ainda não tinham visitado este novo prédio. Um dos alunos disse que tem o interesse de cursar Nutrição na UFAM, e esse projeto foi crucial para sua tomada de decisão. De um modo geral, os alunos do Ensino Médio, consideraram o aprendizado sobre os benefícios e malefícios dos fungos algo inovador e fascinante, já que a Microbiologia é um tema que chama bastante atenção, mas que raramente é abordado em profundidade nas escolas, e que descobrir que alguns fungos trazem benefícios importantes foi uma surpresa, despertando assim o interesse em explorar mais o assunto. Narraram também que a palestra destacou a presença de fungos em alimentos armazenados por longos períodos, a importância de práticas de higiene pessoal e alimentar, escolher e lavar bem as frutas, e a correta lavagem das mãos para evitar contaminações. A maioria dos alunos ficou entusiasmada com a oportunidade de observar os fungos de perto no microscópio, comparando com os desenhos feitos pelo Professor no quadro, o que tornou o aprendizado ainda mais visual e prático. Ao que tudo indica, todos consideraram a experiência extremamente útil, acreditando que os conhecimentos adquiridos terão um impacto duradouro em suas vidas, ao ponto de desejarem participar de mais palestras como esta.

No dia 08 de novembro de 2024, 10 alunos do Ensino Técnico, acompanhados da professora, foram recebidos no campus 2 do ISB/UFAM. Estes alunos, de igual modo que os alunos do Ensino Médio, também relataram que ter ido ao campus 2 do ISB/UFAM foi interessante, pois nunca tinham estado em um laboratório com microscópio, sendo possível observar esse mundo muito pequeno e incrível. Em totalidade, os alunos do Ensino Técnico gostaram da experiência, onde disseram que levarão para suas vidas, inclusive a profissional, pois, além de aprender a não comer alimentos mofados e que os fungos estão presentes em todos os ambientes, também aprenderam a lavar corretamente as mãos, manter o ambiente profissional limpo, inclusive a higiene pessoal. Com relação as apresentações do professor e dos discentes, relataram que foram explicativas e claras e que conseguiram fazer perguntas de algumas dúvidas, dessa forma complementando a disciplina que eles estavam cursando, a de Microbiologia e Parasitologia. Já na parte prática, os alunos mencionaram que gostaram de observar os fungos no microscópio, sendo que muitos deles pontuaram em seus relatos o que mais gostou. Escreveram também que o desenho que estava no quadro branco era o mesmo que estavam vendo no microscópio. Em suma, os alunos gostaram de estar na ação de extensão, pois encontramos, em seus relatos, palavras do tipo: memorável, exuberante, sensacional e

gratificante, ao fim a maioria agradeceu por aquela oportunidade, esperando assim visitar mais vezes a universidade.

Para os três acadêmicos de Nutrição participar do projeto foi uma experiência enriquecedora, onde adquiriram e compartilharam conhecimentos, principalmente enriquecendo o saber na área de Microbiologia. Finalizam seus relatos que o projeto foi essencial para suas vidas acadêmicas.

### 3 DISCUSSÃO

O surgimento da Extensão Universitária em meados do século 19 na Inglaterra, vinculada ao conceito de educação continuada com foco em toda população adulta fora das instituições de ensino superior, é o marco histórico destas ações. Anos mais tarde as atividades extensionistas já eram vistas nos Estados Unidos, como prestação de serviços entre as universidades e os centros urbanos e rurais. Inicialmente essas interações eram norteadas em interesses e demandas, sendo solucionadas com atividades de curta duração ou cursos específicos (Medeiros, 2017).

No Brasil, entre os anos de 1911 e 1917, na Universidade Livre de São Paulo, encontramos os primeiros relatos de ações de extensão como diferentes atividades abertas ao público. Somente em 1931 que a extensão universitária foi definida como atividade que apresentava soluções possíveis para problemas socioeconômicos, através do Estatuto da Universidade Brasileira, por meio do Decreto Federal nº 19.851. Todavia, a extensão universitária só foi regulamentada pela Lei nº 5.54/68, porém ainda com caráter assistencial, embora movimentos já incluísse a difusão do conhecimento científico e resoluções de problemas econômicos, políticos e culturais. Foi somente na década de 1980 que a extensão universitária passou a ser tratada com mais relevância social, visto sua importância por empenho de educadores, onde argumentaram que a troca de conhecimentos e experiências entre universidade e comunidade leva a difusão do conhecimento científico. Dessa forma, a Lei nº 9.394/96 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional) em seu Artigo 52, define as universidades como “instituições pluridisciplinares de formação dos quadros profissionais de nível superior, de pesquisa, de extensão e de domínio e cultivo do saber humano”. Para assegurar a extensão universitária como atividade nas instituições públicas de ensino superior no Brasil, tanto a Lei nº 13.005 (Plano Nacional de Educação), de 25 de junho de 2014, como a Resolução nº 7, de 18 de dezembro de 2018 do Ministério da Educação, asseguram e orientam que todo os cursos de graduação devam dedicar, no mínimo, 10% de sua carga horária total à atividades de cunho extensionista a comunidade externa, prioritariamente para áreas de grande pertinência social (Pinheiro; Narciso, 2022).

Pode-se afirmar que a atividade de extensão é uma ferramenta indispensável no âmbito acadêmico, pois é por meio desta que o aluno desenvolverá seus potenciais, agregando conhecimentos e valores à sua carreira. Acredita-se que a extensão universitária tem o papel de ampliar a visão de mundo do discente, do professor e dos membros da comunidade participante das atividades, pois é pela prática extensionista que o contato com mundo além-muros se torna mais maleável. A extensão universitária além de ser de suma importância para o desenvolvimento pessoal e profissional, esta traz consigo outros benefícios que abrangem a sociedade em geral, como o estímulo à pesquisas, ampliação do acesso à educação, popularização do conhecimento, criação de novos horizontes de difusão do saber e também a democratização da educação superior, visto que esta leva a universidade para mais próximo da sociedade, tornando-se um meio de orientação e incentivo para a admissão destes no ensino superior (Junges *et al.*, 2017).

Diferentes relatos de experiência na área da saúde, educação e ciências demonstram que os participantes (público alvo e discentes), de um modo geral, ficam entusiasmados e apaixonados pelos projetos de extensão universitária. Além disso, projetos de extensão tem

contribuído significativamente para a formação dos acadêmicos e docentes envolvidos nas ações, visto que por meio das experiências que vivenciam, ampliam seus conhecimentos, não apenas científicos, mas também pessoais (como exercício de liderança e trabalho em equipe), sociais e de cidadania (Azevedo; Modolo; Silva, 2021; Santos; D'avila; Ferreira, 2023; Fortes *et al.*, 2024).

#### 4 CONCLUSÃO

Nota-se que a extensão está ganhando cada vez mais relevância nas universidades, estabelecendo-se como um campo que enriquece a formação acadêmica e pessoal de estudantes e docentes. Ademais, a extensão permite que a Universidade realize seu papel de colaborar com a sociedade, compartilhando seus saberes e auxiliando no seu progresso e reconhecimento.

Podemos afirmar que, por meio do tema proposto, notamos o interesse dos participantes, considerando que o tema é geralmente pouco ou nada discutido em escolas. Falar de benefícios e malefícios dos fungos na microbiologia dos alimentos é falar de um cotidiano pouco conhecido até mesmo no Ensino Médio e Técnico. Tais aspectos evidenciam a importância da extensão universitária e de práticas interdisciplinares entre áreas, que, atuando junto, ampliam as chances de partilha, trocas e conseqüentemente fortalecem as condutas colaborativas.

Portanto, acreditamos que através de nosso projeto de extensão universitária, tenhamos despertado o interesse de alunos do Ensino Médio e Técnico do Município de Coari, interior do Amazonas, a prosseguirem seus estudos no Ensino Superior e, almejamos em breve poder proporcionar a mesma experiência extensionista a outros alunos dentro da temática Microbiologia e Micologia.

#### REFERÊNCIAS

ALVARENGA, C. F.; SALES, A. P.; COSTA, A. D.; COSTA, M. D.; VERONEZE, R. B.; SANTOS, T. L. B. Desafios do ensino superior para estudantes de escolas públicas: um estudo na UFLA. **Revista Pensamento Contemporâneo em Administração**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, p. 55-71, jan./mar. 2012.

AZEVEDO, A. P. Z.; MODOLO, A. K.; SILVA, L. M. G. E. Extensão universitária: relato de experiência de um trabalho interdisciplinar entre saúde e educação. **Em Extensão**, Uberlândia, v. 20, n. 1, p. 85-98, jan./jun. 2021.

EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Raven Biologia Vegetal**. 8 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014. 856 p.

FORTES, K. T.; RODRIGUES, K. A.; PEIXOTO, D. F.; FREDERICO, D. F.; OVILEIRA, O. M. A. Relato de experiência de uma extensão universitária em tempos de pandemia. **Revista Sociedade Científica**, v. 7, n. 1, p. 4190-4204, 2024.

JUNGES, E. M. G.; CECCIM, R. B.; POSSA, L. B.; MENEGHEL, S. N. Desenvolvimento tecnológico e extensão inovadora em atenção básica e educação em saúde coletiva. **Saúde em Redes**, v.3, n.1, p.27-39, 2017.

JUNIOR, R. Z.; ANDRADE, M. F. R. A.; APARÍCIO, A. S. M. Os alunos do ensino médio e a universidade: quais as suas expectativas? **Atos de Pesquisa em Educação**, Blumenau, v. 16, e8684, 2021.

MEDEIROS, M. M. A extensão universitária no Brasil – Um percurso histórico. **Revista**

**Barbaquá/UEMS**, Dourados, v. 1, n. 1, p. 9-16, jan./jun. 2017.

OLIVEIRA, J. C. **Tópicos em Micologia Médica**. 4 ed. Rio de Janeiro: Control-Lab, 2014. 230 p.

PINHEIRO, J. V.; NARCISO, C. S. A importância da inserção de atividades de extensão universitária para o desenvolvimento profissional. **Revista Extensão & Sociedade**, v. 14, n. 2, p. 56-68, jun./nov. 2022.

SANTANA, R. R.; SANTANA, C. C. A. P.; NETO, S. B. C.; OLIVEIRA, E. C. Extensão universitária como prática educativa na promoção da saúde. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v.46, n.2, e98702, 2021.

SANTOS, A. M.; D'AVILA, G. S.; FERREIRA, P. F. M. Popularização e prática em ciências através da extensão universitária: relato de uma experiência. **Revista extensão & Cidadania**, v. 11, n. 19, p. 160-175, jan./jun. 2023.

SCHECHTMAN, R. C.; AZULAY, D. R. (org). **Micologia Médica**. 1 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2022. 296 p.

SIDRIM, J. J. C.; ROCHA, M. F. G. **Micologia Médica à Luz de Autores Contemporâneos**. 1 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. 396 p.

TERÇARIOLI, G. R.; PALEARI, L. M.; BAGAGLI, E. **O incrível mundo dos fungos**. 1 ed. São Paulo: Editora Unesp, 2010. 129 p.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 12 ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 964 p.

TRABULSI, L.; ALTERTHUM, F. (org.). **Microbiologia**. 6 ed. São Paulo: Atheneu, 2015. 888 p.