

## Cultivo de cogumelos comestíveis e medicinais para difusão de conhecimento

## Cultivation of edible and medicinal mushrooms for knowledge diffusion

### RESUMO

Thais Cristina Carneiro dos Santos

[thaiscristina@alunos.utfpr.edu.br](mailto:thaiscristina@alunos.utfpr.edu.br)

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Paraná, Brasil

Luigi Gilberto Prazeres Barbosa

[luigibarbosa@alunos.utfpr.edu.br](mailto:luigibarbosa@alunos.utfpr.edu.br)

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Paraná, Brasil

Eduardo Bittencourt Sydney

[eduardosydney@utfpr.edu.br](mailto:eduardosydney@utfpr.edu.br)

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Paraná, Brasil

O reino dos cogumelos é tão vasto, e suas propriedades ainda são muito inexploradas pelos seres humanos, sendo assim, o projeto "Desmistificando os cogumelos" teve a iniciativa de estudar esses macromicetos e inserir todo esse conhecimento adquirido na sociedade a sua volta, através de minicursos, palestras e divulgações nas redes sociais. O mesmo trabalha em três linhas de frente, pesquisa, cultivo e excursões micológicas. Na área de pesquisa, sabe-se que os cogumelos possuem benefícios se administrados de forma correta ao organismo. Neste sentido, realizou-se um estudo que gerasse diferentes práticas de cultivo, a fim de cultivar diferentes espécies de cogumelos, extrair e quantificar seus compostos bioativos. Notou-se diferentes comportamentos para cada espécie cultivada, sendo que cada uma depende de um ambiente distinto para crescimento. Tendo isso como um desafio desde o começo, obteve-se resultados satisfatórios com relação ao cultivo, pois foi possível testar novos substratos no laboratório para frutificação dos cogumelos, e como consequência, divulgar informações do projeto e alcançar um maior número de seguidores nas redes sociais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Macromicetos. Micologia. Frutificação.

### ABSTRACT

**Recebido:**

**Aprovado:**

**Direito autoral:** Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



The mushroom kingdom is very vast, and its properties are still largely unexplored by human beings, so the project "Desmistificando os Cogumelos" had the initiative to study these macromicets and insert all this knowledge acquired in the society around it, through minicourses, lectures and disclosure on social medias. The present study works on three front lines, research, cultivation and mycological tours. In the research area, it is known that mushrooms have benefits, if administered correctly to the organism. Therefore, a study was carried out that would generate different cultivation practices, in order to cultivate different species of mushrooms, extract and quantify their bioactive compounds. Different behaviors were noted for each cultivated species, each of which depends on a different environment for growth. Although having this as a challenge from the beginning, satisfactory results were obtained in relation to cultivation, since it was possible to test new substrates for fruiting of the mushrooms, and as a consequence, disseminate information about the project and reach out a greater number of followers on social medias.

**KEYWORDS:** Macromicetos. Mycology. Fruiting.



## INTRODUÇÃO

O projeto Desmistificando os cogumelos é composto por alunos da UTFPR e foi criado com o intuito de desmistificar a prática do cultivo e consumo dos cogumelos na sociedade. A diversidade de microrganismos existentes no mundo, e a rica variedade de formas e cores que eles apresentam se reflete na infinidade de estruturas moleculares que os compõem (SOCCOL et al, 2017). Cerca de 100.000 espécies de fungos foram descritas, mas a extensão real da diversidade fúngica global é estimada em 0,8 milhões a 5,1 milhões de espécies (BLACKWELL, 2011).

E dentre todas as espécies existentes há os cogumelos comestíveis, na qual seu caráter alimentício é definido por muitos critérios, dentre os quais tem-se ausência de toxicidade, cheiro e palatabilidade agradáveis (MATTILTA P., et al 2000). Há também os cogumelos considerados venenosos por possuírem toxinas que ao entrar em contato com o organismo humano, provocam reações indesejadas e em alguns causam até a morte. É isto que o projeto busca estudar, o reconhecimento e particularidade de cada cogumelo e como podemos inseri-lo no dia-a-dia das pessoas.

Atualmente o estudo prático envolve 8 espécies de cogumelos no laboratório D003 da UTFPR. Os *Pleurotus sp* estão entre os cogumelos mais fáceis de cultivar (HILBER, 1997) e oferecem uma grande variedade de cores, sabores e propriedades benéficas a saúde. Por essa razão essa espécie está entre as mais estudadas. Destacam-se também por crescer facilmente em uma ampla gama de substratos, tais como palhas de cereais, grãos, polpa de café, bagaço de cana-de-açúcar, folhas de bananeira, entre outros (PATRABANSHI e MADAN, 1997; OBODAI et al., 2003; HERNÁNDEZ et al., 2003; BONATI et al., 2004; SALMONES et al., 2005). Dentre os cogumelos cultivados em nosso projeto, estão *Pleurotus ostreatus* (Shimeji branco e preto), *Pleurotus djamor* (Shimeji salmão), *Pleurotus citrinopileatus* (Shimeji amarelo), *Pleurotus eryngii*, *Hericium erinaceus*, *Panellus stipticus* e *Agrocybe aegerita*.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para o preparo dos meios de cultura, utilizou-se um meio padrão adaptado. Preparou-se os meios de cultura líquida utilizando as dosagens citadas na Tabela 1, de acordo com o volume de água destilada a ser utilizado. Para preparo de meio sólido utilizou-se 7,8g de PDA (Potato dextrose agar) para cada 200mL de água destilada. Após preparo, fechou-se os frascos, os quais levaram-se até autoclave para esterilização. Fez-se a inoculação no fluxo laminar com o auxílio de um Bico de Bunsen, culturas já em crescimento, álcool etílico 70% para higienização e uma alça, devidamente esterilizada.

Tabela 1 – Comparação do meio de manutenção.

REAGENTE	FÓRMULA	CONCENTRAÇÃO
Glicose anidra	$C_6H_{12}O_6$	10 g/L
Nitrato de sódio*	$NaNO_3$	2 g/L
Fosfato de Potássio Bibásico	$K_2HPO_4$	1g/L
Fosfato de Sódio Monobásico	$NaH_2PO_4 \cdot H_2O$	0,4g/L
Sulfato de Magnésio Heptahidratado	$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	0,5 g/L
Extrato de levedura		2 g/L

\*Substituí o Nitrato de Amônio ( $NH_4NO_3$ ) do meio original.

Fonte: Adaptado de Milovanovic et al. (2014).

Utilizou-se estes meios com uma frequência de 2 vezes ao mês, aproximadamente, dependendo de cada espécie.

Fez-se este procedimento como uma manutenção periódica dos fungos, a fim de mantê-los em crescimento na estufa a 25°C após a inoculação, como mostra na Figura 1. Após o crescimento estar completo, moveu-se os meios sólidos para geladeira a 14°C e os meios líquidos manteve-se na estufa até novo repique, ou seja, até novo procedimento de manutenção.

Figura 1: Meios de cultura líquida.



Fonte: Autoria própria (2019).

Para o preparo de sementes, utilizou-se durante o projeto diferentes tipos de substratos, sendo eles: cepilho, semente de milho, bagaço de malte, palha de milho e semente de trigo. Cada um se destaca de forma positiva para cada espécie, e o seu modo de preparo é variado. Para o cepilho e palha de milho, deixou-se de molho em água durante 24 horas, para atingir a umidade necessária. Já para substratos como semente de trigo e semente de milho, cozinhou-se até o grão ficar com uma consistência menos rígida. Após essa etapa pesou-se os substratos e de acordo com a necessidade de cada um adicionou-se 10% farelo de trigo, 1% de calcário de concha e 1% de gesso, referente ao peso úmido do substrato. Distribuiu-se aproximadamente 300g de substrato em potes ou sacos plásticos, próprios para suportar a alta temperatura da autoclave. Depois de esterilizados, fez-se a inoculação. Pegou-se potes com o fungo já desenvolvido e usou-se como sementes, despejando-as nos novos potes. Realizou-se esse processo no fluxo laminar e com o uso contínuo de álcool etílico 70%, a fim de diminuir as possibilidades de contaminação.

Levou-se os potes depois de inoculados a uma sala de frutificação, a qual fica no D003, sob luz e umidade controlada, para que o micélio de desenvolvesse. Depois de desenvolvido, abriu-se as tampas dos potes para que ocorresse a troca gasosa e os cogumelos finalmente pudessem frutificar, e em seguida, serem colhidos para consumo ou extração e quantificação de seus compostos bioativos.

Além das atividades laboratoriais, com o auxílio de programas editores de imagem como Canva, Background Eraser e Snaptube, fez-se a manutenção das redes sociais, Instagram e Facebook. Semanalmente pesquisou-se curiosidades e informações para as postagens, a fim de incluir o maior número de pessoas no projeto. Em consequência da divulgação, ministrou-se também minicursos, os quais envolviam uma parte teórica e outra prática, e contavam com o trabalho de todos os integrantes do projeto.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a metodologia aplicada, podemos afirmar que os cogumelos com melhor desenvolvimento foram o Shimeji-branco, o Shimeji-preto e o Shimeji-salmão, representados na Figura 2. Dentre todos os substratos utilizados, o cepilho e o trigo foram os que forneceram um melhor desenvolvimento para os *Pleurotus*.

Figura 2 – Frutificação do *Pleurotus djamor* (shimeji salmão) e *Pleurotus ostreatus* (shimeji preto e branco).



Fonte: Aatoria Própria (2019).

O *Pleurotus djamor* é um cogumelo que frutifica a uma temperatura de 25-30°C. Devido a isso, os meses que obtivemos os melhores resultados de crescimento micelial foram de outubro a março. Porém seu crescimento era fraco, pois o micélio não crescia suficientemente para que ocorresse a frutificação. Após diversas tentativas e testes pudemos observar que as sementes utilizadas se tornavam cada vez mais fracas, retardando assim seu crescimento. Logo após o período de indução estar completo, os potes ou sacos plásticos eram levados ao corredor do laboratório do Bloco D, no qual tentávamos manter uma umidade constante de 90% com o borrifamento de água em períodos frequentes e dois umidificadores. Porém o local não era muito apropriado, pois há a passagem

constante de pessoas, entrada de luz natural e artificial irregular, além das diferentes temperaturas de acordo com o clima do dia. Este foi um desafio vivido desde os primeiros dias com todas as espécies trabalhadas.

Houve a frutificação do *Hericium erinaceus* após a compra de novos sacos de sementes, pois acredita-se que os que haviam no laboratório estavam fracos, após ser usado por muito tempo o fungo vai perdendo a força e consequentemente seu crescimento desacelera assim como o desenvolvimento do micélio. Logo após a compra de novas sementes – eram elas: Shimeji-salmão (*Pleurotus ostreatus*), Juba-de-leão (*Hericium erinaceus*) e Shimeji amarelo (*Pleurotus citrinopileatus*) – a produção dessas 3 espécies melhorou de forma exponencial. Pôde-se notar em questão de alguns dias um crescimento avançado do micélio em potes e sacos plásticos, com a utilização de cepilho como substrato. Ambos ficaram na nova sala de frutificação. Infelizmente, a partir desse momento, os experimentos tiveram de ser interrompidos devido ao COVID-19. Assim que houvesse uma frutificação significativa do *Hericium erinaceus*, iniciariam-se então os testes a respeito de seus compostos bioativos. Segundo a ciência, esta espécie é rica em constituintes ativos como diterpenoides, esteróides, polissacarídeos e outros elementos funcionais, que exercem uma infinidade de efeitos biológicos como agentes imunomoduladores e hipoglicêmicos e anticâncer (DILING et al., 2017; SHENG et al., 2017; KIM et al., 2014; LI et al., 2014).

As espécies *Agrocybe aegerita* e *Panellus stipticus*, dentre todas as outras, foram as que tiveram maior dificuldade de desenvolvimento. O micélio dessas duas espécies não se propagam com tanta facilidade como os *Pleurotus*, sendo que qualquer variação na temperatura ou umidade altera de forma drástica seu crescimento. Sendo assim, nossos testes estavam constantes no crescimento em estufa, a fim de obter melhores resultados. *Panellus stipticus* obteve um crescimento significativo nos meses de novembro a março, porém a análise do crescimento foi interrompida devido a pandemia. Obtivemos um bom resultado com o *Pleurotus eryngii* após usarmos o cogumelo in natura para inoculação, na qual o fungo teve um crescimento rápido nas placas de Petri. Na primeira tentativa houve contaminação, porém conseguiu-se fazer o isolamento em novas placas, fazendo com que a contaminação não se propagasse novamente.

A respeito do ambiente no qual ocorriam o crescimento do micélio e a frutificação, primeiramente usava-se uma sala no Bloco C para miceliação. Já a frutificação ocorria no corredor do bloco D. No final do projeto, após reformas, conseguiu-se uma sala nova no Bloco D, com uma estrutura adequada para o projeto, e com estantes que proporcionariam um maior número de saquinhos, em um ambiente controlado.

Nas redes sociais, depois que iniciou-se as postagens frequentes notou-se um maior número de seguidores em ambas as redes sociais (Facebook e Instagram), e consequentemente, uma maior interação. A cada post recebe-se curtidas e comentários sobre curiosidades e perguntas a respeito do tema abordado.

Pode-se mencionar também a participação em eventos, nos quais levou-se toda a informação adquirida até hoje afim de representar o projeto e a UTFPR. Um dos eventos que o projeto esteve presente foi o CONAITEC, que ocorreu na EFAPI

2019. Os integrantes estiveram presentes com cogumelos em diversos estágios de crescimento, desde o desenvolvimento do micélio até seu crescimento a ponto de frutificar, como mostra a Figura 3. A apresentação ocorreu-se de forma dinâmica, em que as pessoas chegavam, tiravam dúvidas e perguntavam a respeito de curiosidades e como era feito o cultivo de todas as espécies.

Figura 3 – Evento CONAITEC – EFAPI 2019.



Fonte: Autoria Própria (2019).

## CONCLUSÃO

Após um ano de estudos a respeito de cogumelos pode-se compreender a real importância desse fungo para a saúde. Apesar de ser totalmente abrangente e de fácil acesso, estes fungos ainda são um pouco discriminados em algumas partes do mundo, em alguns casos devido a seu preço, em outros ao preparo incorreto. Mas com base em estudos já realizados pode-se afirmar que eles oferecem uma gama de benefícios incontáveis para a saúde. É certo afirmar que não conseguimos mimetizar de forma completa o crescimento destes seres em laboratório, pois há muitos fatores que apenas a natureza consegue proporcionar. Mas com uma estrutura e cuidados adequados, há muitas espécies que podem ser cultivadas, tanto para consumo como para extração de seus compostos bioativos. Pode-se concluir também que todo o conhecimento sobre cultivo adquirido, serviu como base para divulgarmos o projeto tantos nas redes sociais, como em minicursos ministrados na UTFPR, palestras, e eventos aos quais participamos.

Tendo como base os estudos realizados durante esse ano, e as novas melhorias aliadas ao novo ambiente de frutificação, conseguiremos dar sequência ao projeto assim que as aulas retornarem. Novas metodologias serão testadas e novas espécies serão cultivadas, a fim de obter resultados significativos na frutificação e extração de seus compostos bioativos.

## REFERÊNCIAS

BLACKWELL, Meredith. The Fungi: 1, 2, 3... 5.1 million species. *American journal of botany*, v. 98, n. 3, p. 426-438, 2011.

BONATTI, M.; KARNOPP, P.; SOARES, H.M.; FURLAN, S.A. **Evaluation Of *Pleurotus Ostreatus* And *Pleurotus Sajor-Caju* Nutritional Characteristics When Cultivated In Different Lignocellulosic Wastes.** *Food Chemistry*, v. 88, n. 3, p. 425-428, 2004.

DILING, C.; TIANQIAO, Y.; JIAN, Y.; CHAOQUN, Z.; OU, S.; YIZHEN, X. **Docking Studies and Biological Evaluation of a Potential  $\beta$ -Secretase Inhibitor of 3-Hydroxyhericenone F from *Hericium erinaceus*.** *Front Pharmacol*, v. 12, 2017.

HERNÁNDEZ, D.; SÁNCHEZ, J.; YAMASAKI, K. **A Simple Procedure For Preparing Substrate For *Pleurotus ostreatus* Cultivation.** *Bioresource Technology*, v. 90, p. 145-150, 2003.

HILBER, O. **The genus *Pleurotus* (fr.) Kummer.** *Erschienen im selbstverlag*, 1997.

KIM, S. P., NAM, S. H., AND FRIEDMAN, M. **Correction to *Hericium erinaceus* (Lion's Mane) Mushroom extracts inhibit metastasis of cancer cells to the lung in CT-26 colon cancer-transplanted mice.** *J. Agric. Food Chem*, v. 62, p. 528-528, 2014.

LI, G., YU, K., LI, F., XU, K., LI, J., HE, S., et al. (2014). **Anticancer potential of *Hericium erinaceus* extracts against human gastrointestinal cancers.** *J. Ethnopharmacol*, v. 153, 521-530, 2014.

MATTILTA P., Piironen V. (2000). **Functional properties of edible mushrooms.** *Nutrition*, 2000.16 (7-8): 694-6.

MILOVANOVIĆ, I.; BRČESKI, I.; STAJIĆ, M.; et al. **Potential of *pleurotus ostreatus* mycelium for selenium absorption.** *Scientific World Journal*, v. 2014, 2014.

OBODAI, M., CLELAND-OKINE, J., VOWOTOR, K.A. **Comparative Study On The Growth And Yield Of *Pleurotus Ostreatus* Mushroom On Different Lignocellulosic Byproducts.** *Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology*, v, 30, n.3, p. 146-149, 2003.

PATRABANSH, S; MADAN, M. **Studies On Cultivation, Biological Efficiency And Chemical Analyses Of *Pleurotus sajor-Caju* (Fr.) Singer On Different BioWastes.** *Acta Biothecnology*, v.17, n. 2, p. 107-122, 1997.

SHENG, X.; YAN, J.; MENG, Y.; KANG, Y.; HAN, Z.; TAI, G.; ZHOU, Y.;

CHENG, H. Immunomodulatory effects of *Hericium erinaceus* derived polysaccharides are mediated by intestinal immunology. Food Funct, v. 8,n. 3, 2017.

SOCCOL, C. R. et al. Biotecnologia aplicada à agro&indústria: fundamentos e aplicações. Cogumelos: uma fonte promissora de compostos ativos para o desenvolvimento de bioprodutos farmacêuticos e nutracêuticos. 1. ed. [S.l.]: Editora Blucher, 2017. p. 315.