



10º Siepex Salão Integrado de Ensino,  
Pesquisa e Extensão da Uergs



<http://pev-proex.uergs.edu.br/index.php/xsiepex/index>

ISSN do Livro de Resumos: 2448-0010

## UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS E FLORESTAIS DISPONÍVEIS NA SERRA GAÚCHA PARA O CULTIVO DE COGUMELOS COMESTÍVEIS

Giulia Rossler GUEDES<sup>1,2</sup>; Bruna Vinhas ROSSETTI<sup>2</sup>; Evelyn Lucelia da Silva SALBEGO<sup>2</sup>; Guilherme FERLA<sup>2</sup>; Nicole Tatiana Valim WAJDA<sup>2</sup>; Fábio Luís MACIEL<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Bolsista de iniciação científica UERGS. <sup>2</sup> Curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia., Unidade Bento Gonçalves. UERGS <sup>3</sup> Professor orientador. Unidade de Bento Gonçalves. UERGS.

E-mails: giulia-guedes@uergs.edu.br; bruna-rossetti@uergs.edu.br; evelyn-salbegos@uergs.edu.br; guilherme-ferla@uergs.edu.br; nicole-wajda@uergs.edu.br; fabio-maciel@uergs.edu.br

### Resumo

A crescente modernização da agricultura e industrialização de produtos tem levado à produção de grandes quantidades de resíduos. A atual conscientização sobre o meio ambiente e sustentabilidade justificam o desenvolvimento de processos capazes de destinar corretamente os resíduos, aumentando sua importância nas políticas públicas e socioambientais de vários países. Dentre os resíduos gerados na Serra Gaúcha cabe destacar os lignocelulósicos, provenientes do setor florestal, vinícola e agroindustrial regional. Logo, a produção de cogumelos comestíveis surge como uma alternativa interessante para a utilização dos resíduos disponíveis na região e geração de renda adicional para o produtor rural. Este projeto tem por objetivo avaliar o potencial de utilização de resíduos agroindustriais e florestais disponíveis na Serra Gaúcha para o cultivo de *Pleurotus ostreatus* (shimeji ou "cogumelo ostra") e *Pleurotus eryngii* ("cogumelo rei"), e desenvolver uma tecnologia simplificada de produção de cogumelos comestíveis visando transferir a mesma para o setor produtivo local.

### INTRODUÇÃO

A crescente conscientização sobre o meio ambiente e a busca por modelos de desenvolvimento sustentáveis justificam o desenvolvimento de processos capazes de conduzir a destinação correta dos resíduos agroindustriais, tornando o assunto de grande importância para políticas socioambientais. Dentre os resíduos gerados na Serra Gaúcha cabe destacar os lignocelulósicos, provenientes do setor madeireiro/florestal, bem como a grande quantidade de resíduos oriundos do forte setor vinícola e agroindustrial regional.

Muitos destes resíduos podem ser utilizados na alimentação animal e para a produção de adubos orgânicos, enzimas, e também a produção de cogumelos comestíveis e medicinais, demonstrando a aplicabilidade desses materiais, até há pouco tempo descartados de forma indiscriminada no meio ambiente. Nesse sentido, a produção de cogumelos comestíveis surge como uma alternativa para utilização dos diversos resíduos disponíveis na região, podendo vir a constituir também uma alternativa interessante para a geração de renda adicional ao produtor rural, uma vez que o cultivo de cogumelos comestíveis é uma atividade comercial bem estabelecida e rentável.

No Brasil, o consumo de cogumelos comestíveis vem crescendo significativamente devido ao reconhecimento do seu alto valor nutritivo e ao aumento da oferta, tornando o produto mais popular e acessível. Nesse contexto, as espécies do gênero *Pleurotus*, notadamente *Pleurotus ostreatus* (shimeji ou "cogumelo ostra") e, mais recentemente, *Pleurotus eryngii* ("cogumelo rei"), tem se destacado por possuírem facilidade de cultivo, produzirem corpos de frutificação comestíveis e saborosos, com baixo investimento para o estabelecimento de cultivos, além de apresentarem fácil adaptação a diversos tipos de substratos (resíduos), em decorrência de sua capacidade de secreção de enzimas hábeis em degradar eficientemente um amplo espectro de materiais.



**10º Siepex** Salão Integrado de Ensino,  
Pesquisa e Extensão da Uergs

20  
anos



<http://pev-proex.uergs.edu.br/index.php/xsiepex/index>

**ISSN do Livro de Resumos: 2448-0010**

Contudo, apesar dessa potencialidade, ainda existem poucos produtores de cogumelos em atividade na região, fato que pode estar associado a ausência de desenvolvimento de tecnologias locais adequadas para o reaproveitamento dos resíduos regionais disponíveis, bem como de um programa de treinamento e transferência dessas tecnologias para os produtores rurais visando o estabelecimento de agroindústrias do setor.

Este projeto tem por objetivo dar continuidade aos trabalhos de avaliação do potencial de utilização de resíduos agroindustriais e florestais disponíveis na Serra Gaúcha para o cultivo dos cogumelos comestíveis *P. ostreatus* e *P. eryngii*, e desenvolver uma tecnologia simplificada de produção de cogumelos comestíveis visando transferir a mesma para o setor produtivo local.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

Foram utilizadas culturas de cogumelos comestíveis das espécies *Pleurotus ostreatus* e *Pleurotus eryngii*, previamente desenvolvidas em blocos com grãos de cereais. Como substrato para os experimentos, utilizou-se a serragem de madeira, material residual oriundo do setor madeireiro. Três sacos de ráfia contendo aproximadamente 30 kg do substrato foram mergulhados em um tonel contendo água, ficando submersos por cerca de 12 horas. Após esse período, foram colocados em suspensão aérea por 6 horas para a remoção da água. Posteriormente, quando a serragem atingiu a umidade ideal para o ponto de inoculação, adicionou-se ao substrato aproximadamente 2 kg de calcário, para fins de esterilização e correção de pH para uma faixa aproximada entre 6.0 e 7.0, ideal para desenvolvimento das culturas fúngicas. O percentual de calcário adicionado variou entre 2 e 5% em relação ao peso seco do substrato.

A inoculação das culturas foi realizada em sacos plásticos transparentes de polietileno, adicionando-se uma camada de inóculo e, posteriormente, uma camada de serragem, seguindo sucessivamente esse padrão até se obter aproximadamente 5 camadas de cada composto. Após a montagem das camadas, o substrato inoculado foi manualmente prensado dentro do saco plástico, para remover todo o ar contido em seu interior, sendo o mesmo lacrado com abraçadeira de nylon. Este processo foi repetido até a utilização de todo o substrato, totalizando 20 sacos plásticos inoculados, sendo 10 sacos para cada espécie de cogumelo testada.

Cada saco inoculado continha aproximadamente 3kg no total, incluindo substrato e inóculo. O processo de inoculação foi realizado da mesma maneira para ambas as espécies. Entretanto, a quantidade de inóculo adicionado foi diferente para cada espécie testada. Nos sacos de cultivo de *P. ostreatus* adicionou-se 2,8kg de substrato e 0,2kg de inóculo, enquanto nos sacos de cultivo de *P. eryngii* adicionou-se uma quantidade maior de inóculo, sendo, nesse caso, 2,6kg de substrato e 0,4kg de inóculo, com o objetivo de acelerar a colonização do substrato e minimizar os riscos de contaminação.

Após a inoculação e o fechamento dos sacos de cultivo, foram efetuados quatro orifícios nas laterais de cada saco, os quais foram vedados com buchas de algodão, para que pudesse ocorrer a troca gasosa e a filtragem do ar, minimizando também a ocorrência de eventuais contaminações. Em seguida, os sacos de cultivo foram suspensos na posição vertical, amarrando-os com uma corda e fixando-os ao teto da sala de cultivo, em posição alta e longe do chão.

Quanto às condições de desenvolvimento das culturas, ambas foram submetidas a crescimento na ausência de qualquer controle de parâmetros ambientais, os quais estiveram associados unicamente ao período sazonal de realização do cultivo. Estimou-se uma temperatura média durante os meses de cultivo de aproximadamente 20°C e uma umidade relativa superior a 70%, especialmente devido ao



**10º Siepex** Salão Integrado de Ensino,  
Pesquisa e Extensão da Uergs

20  
anos



<http://pev-proex.uergs.edu.br/index.php/xsiepex/index>

**ISSN do Livro de Resumos: 2448-0010**

ambiente de cultivo se tratar de um porão de residência localizada na região da Serra Gaúcha. Em relação a luminosidade, estimou-se que as culturas tenham sido submetidas a um regime de fotoperíodo de 12h de luz diárias, que atingiu as mesmas após ter superado a barreira de vidro da janela do porão onde foi implantado o cultivo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Devido a ocorrência da pandemia da Covid-19, foi possível executar unicamente os experimentos exploratórios relativos ao teste de inoculação e colonização de substrato, crescimento e frutificação das culturas de *Pleurotus eryngii* e *Pleurotus ostreatus* em condições não axênicas (sem a prévia esterilização do substrato). Contudo, cabe destacar que mesmo com a impossibilidade de controle das variáveis ambientais durante o cultivo das linhagens utilizadas, em estrutura implantada em ambiente residencial, as culturas apresentaram bons níveis de colonização do substrato utilizado.

A colonização do substrato pelas culturas de *Pleurotus eryngii* mostrou-se um pouco mais rápida que a de *Pleurotus ostreatus*, especialmente nas duas primeiras semanas de cultivo. Isso provavelmente ocorreu devido aos sacos de cultivo de *P. eryngii* terem recebido maior quantidade de inóculo. Contudo, após duas semanas de cultivo, as culturas de *P. eryngii* apresentaram resultado insatisfatório de desenvolvimento devido a incidência de contaminação generalizada, já que esta espécie, em geral, cresce sob condições laboratoriais estritamente controladas. Devido a contaminação, as culturas de *P. eryngii* atingiram unicamente o estágio de colonização do substrato, sendo posteriormente descartadas.

Nesse sentido, embora o inóculo inicial de *P. eryngii* adotado tenha permitido uma rápida colonização do substrato por essa espécie, essa estratégia não se mostrou suficiente para impedir a posterior contaminação das culturas.

Em contrapartida, todos os sacos de cultivo inoculados com *P. ostreatus* apresentaram colonização do substrato altamente satisfatória, com rápido crescimento das culturas e ausência de contaminações. Após um mês de cultivo, foi observada a colonização completa do substrato pelo inóculo e os algodões foram removidos dos orifícios previamente abertos nos sacos, sendo que tais orifícios foram então borrifados com água para estímulo do início do processo de frutificação. Após uma semana, iniciou-se o processo de frutificação, sendo borrifada água diariamente nos cogumelos até o ponto de colheita, que ocorreu entre o 4º e o 5º dias após o início da frutificação. Após a primeira colheita, a frutificação voltou a ocorrer novamente após duas ou três semanas. Conforme as novas frutificações surgiam, totalizando quatro eventos independentes de frutificação, foram sendo efetuados novos orifícios nos sacos de cultivo, de modo a permitir a ampliação da área de frutificação.

Cabe destacar, como característica particular deste sistema, a vantagem estratégica de não ser necessário realizar a etapa de manutenção das linhagens das espécies utilizadas em laboratório e mesmo do “spawn”, que pode ser adquirido diretamente de produtores especializados, permitindo a estruturação de unidades produtivas menos onerosas e de mais rápida implantação, além de constituir metodologia simplificada e eficaz para a produção de cogumelos comestíveis da espécie *Pleurotus ostreatus*, podendo ser transferida para pequenos e médios produtores locais e regionais.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mesmo considerando a ocorrência de condições adversas ao normal andamento do projeto, impostas pela pandemia da Covid-19, foi possível atingir os objetivos propostos, sendo que os experimentos exploratórios realizados evidenciaram a viabilidade do cultivo da espécie *P. ostreatus* "shimeji" em ambiente extra laboratorial, com 100% das unidades produtivas (sacos plásticos) tendo sido



10º Siepex Salão Integrado de Ensino,  
Pesquisa e Extensão da Uergs

20  
anos



<http://pev-proex.uergs.edu.br/index.php/xsiepex/index>

ISSN do Livro de Resumos: 2448-0010

colonizadas com sucesso pela linhagem fúngica, com posterior ocorrência de múltiplas frutificações em um curto período de tempo, mesmo em condições não axênicas de cultivo.

O sistema de cultivo não axênico (sem a prévia esterilização do substrato) testado e desenvolvido no presente trabalho mostrou-se altamente viável como tecnologia inovadora apta à transferência para o setor produtivo, aliando importantes pontos positivos, tais como metodologia simplificada e altamente eficaz na produção de cogumelos comestíveis, potencialidade para a utilização e reaproveitamento de resíduos do setor madeireiro, além de baixo custo para a implantação de unidades produtivas.

Entretanto, os resultados obtidos no experimento exploratório com a espécie de *Pleurotus eryngii* ("cogumelo rei"), em ambiente não axênico, sugerem que a espécie é mais sensível a contaminação e requer um controle mais rígido de assepsia prévia do substrato, bem como das condições de controle dos parâmetros ambientais no ambiente de cultivo, em especial da temperatura e umidade.

**AGRADECIMENTOS:** este estudo foi financiado pela UERGS por meio da concessão de bolsas de IC (Programa Inicie Uergs; Edital PROPPG 01/2019).

## REFERÊNCIAS

- AROMAS & BOLETOS, Ficha técnica: ***Pleurotus eryngii* propágulo de cogumelos em grão (spawn)**. Leiria, 2018. Disponível em: <[https://www.boletosdeorum.pt/WebRoot/ce\\_pt/Shops/960387485/MediaGallery/Fichas\\_tecnicas\\_Spawn/FT\\_Spawn\\_P\\_eryngii.pdf](https://www.boletosdeorum.pt/WebRoot/ce_pt/Shops/960387485/MediaGallery/Fichas_tecnicas_Spawn/FT_Spawn_P_eryngii.pdf)>. Acesso em: 18 jan 2020.
- BONONI, V.L.; CAPELARI, M.; MAZIERO, R.; TRUFEM, S.F.B. **Cultivo de cogumelos comestíveis**. Ícone, São Paulo, 1995.
- COHEN, R. L.; PERSKY, L.; HADAR, Y. **Biotechnological applications and potential of wood-degrading mushrooms of the genus *Pleurotus***. Appl. Microbiological Biotechnology, v. 58, n. 5 p. 582-594, 2002.
- EIRA, A.F.; MINHONI, M.T.A. **Manual teórico-prático do cultivo de cogumelos comestíveis: Módulo de cogumelos**. 2 ed. Unesp, Botucatu, 1997. 115 p.
- FELINTO, Alex Savany. **Cultivo de cogumelos comestíveis do gênero *Pleurotus ssp* em resíduos agroindustriais**. 1999. 89 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestre em Ciências, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.
- FERRER, J. et al. **Agronomic use of biotechnologically processed grape wastes**. Bioresource Technology, Essex, v. 76, n. 1, p. 33-44, 2001.