

Folhas de Pupunheira na Produção de *Pleurotus sajor-caju* CCB 019

João Guilherme Schulz¹, Paula Fernanda Bomfim Oliveira Cogorni², Denise Abatti Kasper Silva², Regina Maria Miranda Gern¹, Sandra Aparecida Furlan^{1,2}, Elisabeth Wisbeck^{1,2}

¹ Universidade da Região de Joinville, Departamento de Engenharia Química

² Universidade da Região de Joinville, Mestrado em Engenharia de Processos, e-mail para contato: ewisbeck@univille.br

Rua Paulo Malschitzki, 10 – 89219-710, Joinville - SC

RESUMO

A extração de palmitos gera grande quantidade de resíduos e a maior parte dela permanece no solo. Uma alternativa para o aproveitamento destes resíduos é sua utilização como substrato para a produção de cogumelos comestíveis. Os fungos do gênero Pleurotus possuem um complexo enzimático lignocelulotítico único que fazem com que degradem uma grande variedade de resíduos lignocelulósicos. Os cogumelos deste gênero são apreciados, não somente pelo seu sabor, mas também pelo seu elevado valor nutricional. Portanto, este trabalho objetivou, através de planejamento experimental, variando-se a fração de inóculo e de farelo de arroz (fonte de nitrogênio), definir a melhor condição de cultivo para Pleurotus sajor-caju CCB 019 utilizando folhas da pupunheira. O experimento com 20% (p/p) de inóculo e 10% (p/p) de farelo de arroz favoreceu o rendimento (48,4% (p/p)), a eficiência biológica (4,5% (p/p)), a perda de matéria orgânica (30,0% (p/p)) e a produtividade (0,36 g/dia) do processo.

INTRODUÇÃO

O cultivo e a extração de palmitos geram grande quantidade de resíduos sendo que apenas uma pequena parte da biomassa é comercializada na forma de palmito em conserva, a maior parte dela permanece no solo após a extração¹. Ainda, o cultivo do palmito pupunha é feito de forma adensada (5000 a 6600 plantas/ha) e tem ocupado as mais diversas regiões agrobioclimáticas². Uma alternativa para o aproveitamento destes resíduos seria sua utilização como substrato para a produção de cogumelos comestíveis³.

O gênero *Pleurotus*, da classe dos Basidiomicetos, possui um complexo enzimático lignocelulotítico único com enzimas como celulase, ligninase, celobiase, lacase e hemicelulase que fazem com que estes fungos degradem uma grande variedade de resíduos lignocelulósicos e resíduos orgânicos. Os corpos frutíferos do gênero *Pleurotus* contêm alto teor de proteínas de boa qualidade, aminoácidos essenciais, elevada proporção de ácidos graxos insaturados, diversas vitaminas e minerais, além de baixos teores de gorduras, colesterol, ácidos nucléicos e calorias^{3,4}.

Assim sendo, este trabalho objetivou definir a melhor condição de cultivo para *Pleurotus sajor-caju* CCB 019 utilizando folhas da pupunheira (resíduos agroindustriais). Para tanto foi utilizado um planejamento experimental, variando-se a fração de inóculo e de farelo de arroz (fonte de nitrogênio).

MATERIAL E MÉTODOS

Para o estudo da produção de *Pleurotus sajor-caju* CCB 019 em folhas da pupunheira foi utilizado um planejamento fatorial 2^2 mais um experimento para o ponto central, como descrito na Tabela 1. Cada experimento foi realizado com 7 replicatas.

Pleurotus sajor-caju CCB 019 foi utilizado nos experimentos. A linhagem foi mantida em meio TDA (Trigo Dextrose Ágar)⁵, sob refrigeração (4°C) e os repiques feitos a cada três meses. O inóculo consistia de grãos de trigo colonizados com micélio de *Pleurotus sajor-caju* CCB 019. As folhas da pupunheira foram cortadas em partículas de 2 a 5 cm, e embaladas em sacos de rafia, imersas em água por 12 horas e escorridas por aproximadamente 2 horas. Este substrato foi embalado na proporção 150 g massa de substrato/pacote de polipropileno, adicionados de 2, 5 ou 10% ((p/p) de farelo de arroz (Tabela 1) e pasteurizados em vapor d'água por 2 horas. A inoculação se deu em câmara de fluxo laminar usando-se 5, 10 ou 20% (p/p) de inóculo em relação à massa de substrato (Tabela 1). A incubação foi na ausência de luz a 25 °C por aproximadamente 20 dias. A indução dos primórdios foi através da perfuração dos pacotes e exposição destes à luz por um período de 12 horas/dia e a umidade de 90% até a formação dos corpos frutíferos, que foram colhidos com bisturi, pesados para determinação da massa úmida e desidratados a 40 °C por 24 horas³.

Os experimentos foram avaliados em termos de rendimento (R% (p/p) - relação entre a massa de corpos frutíferos frescos e a massa de substrato inicial), eficiência biológica (EB% (p/p) - relação entre a massa de corpos frutíferos secos e a massa de substrato inicial) e perda de matéria orgânica (PMO% (p/p) - relação entre a massa seca de substrato inicial e residual)³ e produtividade (Pr g/dia - relação entre massa de corpos frutíferos secos e tempo total do processo).

Todos os dados obtidos foram analisados através do teste estatístico para rejeição de valores desviantes (Teste Q de Dixon), sendo aceitos ou não⁶. Para o planejamento fatorial foi utilizada a análise de Pareto que permite identificar e quantificar o efeito de cada um dos fatores e de suas interações nos experimentos realizados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados o planejamento fatorial 2^2 , com ponto central e os valores de R (%(p/p)), EB (%(p/p)), PMO (%(p/p)) e Pr (g/dia).

Tabela 1 - Valores médios obtidos no planejamento fatorial 2^2 , com ponto central, para o estudo do efeito das frações de inóculo e de farelo de arroz sobre R (Rendimento), EB (Eficiência Biológica), PMO (Perda de Matéria Orgânica) e Pr (Produtividade).

Experimento	Fração de inóculo (%(p/p))	Fração de farelo de arroz (%(p/p))	Média ± desvio padrão			
			R (%(p/p))	EB (%(p/p))	PMO (%(p/p))	Pr (g/dia)
1	5	10	31,4 ± 3,9	2,9 ± 0,4	25,3 ± 2,1	0,21 ± 0,05
2	5	2	45,8 ± 7,7	3,4 ± 0,3	22,0 ± 1,8	0,27 ± 0,03
3	20	10	48,4 ± 16,1	4,5 ± 1,3	30,0 ± 1,6	0,36 ± 0,14
4	20	2	34,4 ± 5,1	3,2 ± 0,4	22,1 ± 3,1	0,21 ± 0,03
5	10	5	55,3 ± 3,9	4,7 ± 0,5	18,1 ± 5,2	0,39 ± 0,06

Com os dados da Tabela 1 foram calculados os efeitos das variáveis, apresentados na Tabela 2. Um efeito positivo significa que o valor da variável aumenta na direção do nível superior e um efeito negativo que o valor da variável aumenta na direção do nível inferior.

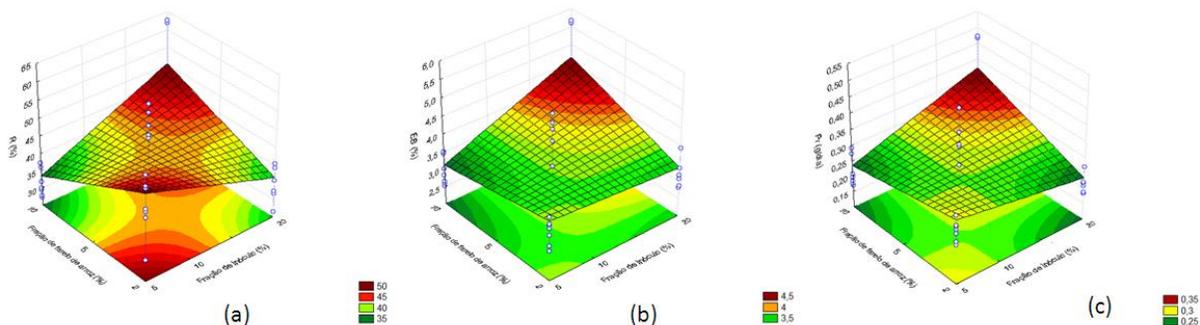
Observa-se, então, pela Tabela 2 que R, EB e Pr sofreram efeito significativo com a interação das variáveis frações de inóculo e de farelo de arroz. Estes resultados são visualizados melhor na Figura 1 que apresenta os gráficos de superfície de resposta da fração de inóculo e da fração de farelo de arroz para R (a), EB (b) e Pr (c), verifica-se, principalmente, que a EB e a Pr apresentaram maiores valores quando a fração de inóculo e a fração de farelo de arroz encontram-se nos níveis superiores. A eficiência biológica (EB), comparada com o rendimento (R), é um parâmetro mais exato por tratar-se de relações entre a massa de corpos frutíferos secos e a massa de substrato seco, ou seja, sem a interferência da umidade.

Tabela 2 - Efeitos calculados sobre os parâmetros R (Rendimento), EB (Eficiência Biológica), PMO (Perda de Matéria Orgânica) e Produtividade (g/dia) do planejamento fatorial 2².

Variáveis	Efeitos ± erro padrão			
	R (%(p/p))	EB (%(p/p))	PMO (%(p/p))	Pr (g/dia)
Fração de inóculo (1)	1,89 ± 4,06	0,62 ± 0,33	2,75 ± 1,56	0,03 ± 0,03
Fração de farelo de arroz (2)	-1,05 ± 4,06	0,36 ± 0,33	5,90 ± 1,56*	0,04 ± 0,03
Interação entre (1) e (2)	14,86 ± 4,06*	0,90 ± 0,33*	2,05 ± 1,56	0,10 ± 0,03*

* Efeitos estatisticamente significativos (95% de nível de confiança).

Figura 1 - Efeito da fração de inóculo e da fração de farelo de arroz sobre o Rendimento (R% (p/p)) (a) e Eficiência Biológica (EB% (p/p)) (b) e Produtividade (Pr (g/dia)) (c) sobre a produção de *Pleurotus sajor-caju* CCB 019 utilizando folhas de pupunheira como substrato.



Verifica-se, também, pela Tabela 2, que PMO sofreu efeito significativo positivo pela fração farelo de arroz, ou seja, quando a fração de farelo de arroz foi utilizada no nível superior (10% (p/p)), obteve-se um aumento de cerca de 5,9% na perda de matéria orgânica do processo. A fração de inóculo e sua interação com a fração de farelo de arroz não influenciaram a PMO.

Os resultados deste planejamento experimental mostraram claramente que ao se utilizar fração de inóculo de 20% (p/p) e fração de farelo de arroz de 10% (p/p) têm-se os melhores resultados em termos de Rendimento (R), Eficiência Biológica (EB) e Produtividade (Pr). Como a PMO sofreu influência da fração de farelo de arroz para o nível superior (10% (p/p)) e não apresentou influência da fração de inóculo, o experimento 3 (Tabela 1) foi o selecionado para a produção de *Pleurotus sajor-caju* CCB 019 em folhas de pupunheira.

Duprat (2012)⁷ utilizando folhas de pupunheira na produção de *Pleurotus ostreatus*, verificou que a melhor condição de cultivo era aquela que utilizava 20% de inóculo e 2% de farelo de arroz, chegando a 38,2% (p/p) de R, 5,03% (p/p) de EB e 22,5% (p/p) de PMO. Este valores são similares aos encontrados para *P. sajor-caju* neste trabalho (Experimento 3 - Tabela 1), 48,4% (p/p) de R, 4,5% (p/p) de EB e 30% (p/p) de PMO, utilizando 20% (p/p) de inóculo e 10% (p/p) de farelo de arroz. Isto mostra que *Pleurotus sajor-caju* CCB 019 apresenta maior dependência do farelo de arroz (fonte de proteínas) que *Pleurotus ostreatus*.

CONCLUSÕES

Utilizando-se 20% (p/p) de inóculo de *Pleurotus sajor-caju* CCB 019 e 10% (p/p) de farelo de arroz no processo de produção de corpos frutíferos em folhas de pupunheira, o R (48,4% (p/p)), a EB (4,5% (p/p)), a PMO (30,0% (p/p)) e a Pr (0,36 g/dia) do processo foram favorecidos. Isto mostra que as folhas de pupunheira, resíduos da extração de palmito, podem ser utilizadas na produção deste cogumelo comestível de elevado valor nutritivo e a redução de custo na produção pode proporcionar um aumento no consumo deste produto.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao FAP/UNIVILLE pelo apoio financeiro e ao CNPq pela bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

- (1) SOTO, G.; LUNA-OREA, P.; WAGGER, M.G.; SMYTH, T.J.; ALVARADO, A. Foliage Residue Decomposition and Nutrient Release in Peach Palm (*Bactris gasipaes* Kunth) Plantations for Heart-of-Palm Production in Costa Rica. **Agronomy Journal**, v. 97, p.1396-1402., 2005.
- (2) BOVI, M.L.A. O agronegócio palmito de pupunha. **O Agrônomo**, v. 52, p. 10-12, 2000.
- (3) 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, p. 425-428, 2004.
- (4) RAMPINELLI, J.R.; SILVEIRA, M.L.L.; GERN, R.M.M.; FURLAN, S.A.; NINOW, J.L.; WISBECK, E. Valor nutricional de *Pleurotus djamor* cultivado em palha de bananeira. **Alimentos e Nutrição** (Araraquara), v. 21, n. 2, p. 197-202, 2010.
- (5) FURLAN, S.A.; VIRMOND, L.J.; MIERS, D. A.; BONATTI, M.,; GERN, R.M.M.,; JONAS, R. Mushrooms strains able to grow at high temperatures and low pH values. **World Journal of Microbiology and Biotechnology**, v. 13, p. 689-692, 1997.
- (6) RORABACHER, D.B. Statistical treatment for rejection of deviant values: critical values of Dixon's "Q" parameter and related subrange ratios at the 95% confidence level. **Analytical Chemistry**, v. 63, p. 139-146., 1991.
- (7) DUPRAT, M.F.L.B. **Estudo da produção de *Pleurotus ostreatus* em resíduos de *bactrisgasipaes* (pupunheira)**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Processos, Universidade da Região de Joinville, Joinville, 122p, 2012.