

# Utilização de Bainha Mediana de palmito (*Euterpe edulis*) Mart. Arecaceae como Substrato de Frutificação para o Cultivo Axênico de *Lentinula edodes* (Beck.) Pegler.

Rosa Cristina Gallassini Tonini<sup>1</sup>, Fernanda dos Santos<sup>2</sup>, Noemia Kazue Ishikawa<sup>3</sup> Lorena Benathar Ballod Tavares<sup>4</sup>

## Introdução

O palmito é uma das poucas hortaliças indígenas do Brasil, podendo ser extraído de um grande número de gêneros e espécies de palmeiras. Até pouco tempo, as palmeiras do gênero *Euterpe* (juçara e açaizeiros) vinham sendo as preferidas para a produção de palmito, uma atividade extrativista e predatória. Para se ter uma dimensão dessa atividade, o faturamento do setor, segundo Bovi [2], foi da ordem de 350 milhões de dólares, com geração de oito mil empregos diretos e cerca de 25 mil indiretos. No entanto, devido à alta taxa de exploração de palmeiras desse gênero e o relativamente baixo poder de regeneração presente em espécies de *Euterpe*, há atualmente, falta de produto de boa qualidade.

O palmito *E. edulis* em sua distribuição geográfica original, forma duas grandes áreas de ocorrência no Domínio da Mata Atlântica, assumindo, originalmente, elevados índices de densidade e frequência no estrato médio das Formações da Floresta Ombrófila Densa, na maior parte das formações Estacional Decidual e Estacional Semidecídua e muito esparsamente no Cerrado Brasileiro, Reis *et al.* [12].

A exploração de *E. edulis* é uma atividade de importância social nas Regiões Sul e Sudeste do Brasil, Paulilo [10].

As estimativas apontam para um consumo interno de 40 mil toneladas anuais, correspondentes a um mercado interno que supera os 400 milhões de dólares, cifra alcançada por poucos produtos no Brasil, Fantini *et al.* [7].

A utilização da palmeira *E. edulis* industrializada por empresas alimentícias nos dias atuais é regulamentada por uma Portaria Interinstitucional de Santa Catarina de 04 de junho de 1996 onde prevêem critérios gerais de exploração para espécies não madeireiras dentre elas o palmito. Em todas as situações o instrumento para realização da exploração é o Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS), cujo roteiro básico compõe o anexo I da Portaria. A aprovação do PMFS depende de emissão de licença ambiental prévia pelo órgão estadual, a Fundação do Meio Ambiente (FATMA). A autorização

para execução e fiscalização é realizada pelo IBAMA – SUPES – SC.

O Brasil detém 95% do mercado de exportação mundial de palmito, com tendência de expansão permanente. O mercado interno do produto em conserva é estimado como sendo pelo menos seis vezes maior do que o internacional, Bovi [3].

Segundo Lima e Marcondes [8], somente o resíduo gerado na indústria alimentícia de conserva de palmito produz muitas toneladas em termos de bainha mediana, material que é descartado do processo industrial. A geração de resíduo, para um lote de 1.000 unidades de 300 gramas de palmito enlatado são obtidos 350 kg de bainha mediana, considerando que estes valores sejam obtidos por dia, a cada 20 dias de produção industrial (atividade mensal) seriam gerados 7.000 kg de bainha mediana. Em um ano, estes valores representariam 127,75 toneladas. Sendo a bainha mediana uma parte semi-fibrosa com os mesmos componentes do palmito, propostas de utilização deste material deveriam ser incentivadas (Fig.1).

Nos últimos anos, tem se intensificado o aproveitamento de resíduos agroindustriais. Vários processos biotecnológicos foram desenvolvidos para utilizar estes materiais na produção de álcool, enzimas, ácidos orgânicos, aminoácidos e fungos, gerando produtos de maior valor agregado, Pandey *et al.* [9]; Rolz *et al.* [5]; Espinosa e Cabrera, [6]; Rainho *et al.* [11].

Uma das alternativas de aproveitamento deste resíduo está na sua transformação biológica pelos fungos, para fins comestíveis e medicinais. A utilização da bainha mediana de palmito (*Euterpe edulis* Mart. Arecaceae) representa a otimização da produção agrícola reduzindo as perdas, agregando valores e, ainda, propiciando a redução do seu volume diminuindo um possível impacto ambiental provocado pelo seu acúmulo.

*Lentinula edodes* é considerado mundialmente o mais saboroso, aromático e consumido dos fungos comestíveis, Beux [1]; Royse [15]; Tradicionalmente, o shiitake é produzido em cepos de eucalipto, mas o cultivo axênico em substratos sintéticos à base de diversos resíduos agrícolas vem ganhando espaço na

1. Professora Adjunta do Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Paranaense. Av. Júlio Assis Cavalheiro, 2000, Francisco Beltrão, PR, CEP 85601-000. E-mail: rosacristina@unipar.br

2. Acadêmica do Curso de Engenharia Química, do Departamento Engenharia Química, Universidade Regional de Blumenau. Rua. Tibiriçá, 35, Blumenau, SC, CEP 89010-971.

3. Pesquisadora do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – Coordenação em Tecnologia de Alimentos, INPA, Manaus, AM, CEP 69011-970.

4. Professora do Departamento de Engenharia Química, Universidade Regional de Blumenau. Rua Tibiriçá, 35, Blumenau, SC, CEP 89010-971. Apoio financeiro: CAPES

produção comercial deste cogumelo, uma vez que a colheita acontece mais rapidamente e a eficiência biológica do fungo é mais elevada, Rossi [14].

Segundo Rajarathnam *et al.* [16], o cultivo deste cogumelo vem aumentando nas últimas décadas, com expectativa de continuar em ascensão. O shiitake representa um cultivo tradicional e importante de cogumelos comestíveis no mundo, Ohga e Royse [17] por apresentar um complexo enzimático capaz de degradar compostos lignocelulósicos e um teor nutricional elevado, Chang e Milles [18]. No Brasil, seu cultivo vem crescendo significativamente, devido ao bom retorno econômico, possibilidade de ser cultivado em pequenas áreas e necessitar de baixo investimento inicial, Rossi [13].

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a utilização de bainha mediana de palmito (*Euterpe edulis*) como substrato base para produção do fungo comestível *Lentinula edodes* (Beck.) Pegler que tem a capacidade de colonizar substratos lignocelulósicos.

## Material e métodos

Foram utilizadas culturas de isolados FEB -14, SJC, CCB - 514, CCB - 581 e CCB - 559 fornecidas pelo Laboratório de Engenharia Bioquímica (FURB) e pelo Instituto de Botânica de São Paulo. Sendo que os isolados foram conservados em meio de cultura BDA (batata-dextrose-ágar) sob refrigeração no Laboratório de Engenharia Bioquímica da Universidade Regional de Blumenau (FURB), Blumenau, SC. A partir desta cultura, obteve-se a semente-inóculo utilizada no experimento, constituída de *L. edodes* crescido em bainha mediana de palmito, suplementado com bagaço de mandioca e farelo de soja em diferentes concentrações.

### A. Substrato de Frutificação

Foram testados três substratos: substrato S - 003 composto de 80% de bainha mediana de palmito acrescido de 15% de bagaço de mandioca e 5% de farelo de soja. O substrato S - 004 composto de 60% de bainha mediana de palmito e 35% de bagaço de mandioca e 5% de farelo de soja e o substrato S - 005 que apresentava 95% de bainha mediana de palmito, 5% de bagaço de mandioca e ausência de farelo de soja.

### B. Cultivo axênico

Para o armazenamento dos substratos foram utilizados dois sacos plásticos de polipropileno. Os sacos foram vedados com respiradores de PVC cilíndricos intercalados por papel filtro. A esterilização foi realizada em autoclave a 121 °C  $\pm$  1 °C por 60 minutos, usando-se o método de tyndallização.

A inoculação foi feita em capela de fluxo laminar, preenchendo o espaço formado no centro do substrato. Os substratos foram levados para incubação em ambiente com temperatura de 25 °C  $\pm$  1 °C, com umidade do ar em torno de 85 % - 90 % e ausência de luz.

### C. Indução de frutificação

Após 60 dias de incubação os sacos foram expostos à luz (12 horas/dia) durante 15 dias de acordo com Rossi [13]. Aos noventa dias, foi realizado o choque térmico, diminuiu-se a temperatura para 4 °C.

### D. Parâmetros comportamentais avaliados na frutificação

Foi avaliado o aspecto do micélio, tempo de emissão dos primórdios e o tempo de frutificação.

## Resultados e Discussão

Os substratos que apresentavam a relação C:N de S - 003 = 54:1, S - 004 = 35:1 e S - 005 = 63:1, apresentaram melhor integridade do substrato, assim como longevidade dos blocos, sendo que o substrato S - 003 = 54:1 foi o que apresentou os primeiros primórdios. Recomenda-se uma relação C:N inicial maior ou igual a 50:1, Rossi [14].

A presença da película marrom ficou em torno de 20% na maioria dos substratos sendo que a ausência da película foi observada nos substratos em que estavam inoculadas as linhagens FEB - 14 e CCB - 514, fato também constatado por Chang e Milles [18] e Beux, [1].

Observou-se a presença de um líquido amarelo nas linhagens que não apresentaram primórdios, sendo que no substrato S - 005 houve a presença do líquido amarelo em todas as linhagens, fato que afetou a estrutura do substrato, tornando-o menos rígido.

Constatou-se que as cepas CCB 515 e CCB 581 inoculadas nos substratos S - 003, S - 004 e S - 005 apresentaram formação de primórdios e posteriormente basidiomas (Fig. 2, 3 e 4). A presença do líquido amarelo comprometeu os substratos onde as cepas não haviam emitido primórdios, sendo que o substrato mais afetado foi o S - 005.

## Conclusão

Conclui-se que a bainha mediana de palmito suplementada com bagaço de mandioca e farelo de soja incrementou a produção de primórdios e posteriormente basidiomas, utilizando as cepas CCB 515 e CCB 581, demonstrando maior integridade na estrutura dos substratos.

Mais estudos são necessários para melhor compreender o potencial de produção deste fungo em resíduo de bainha mediana de palmito.

## Referências

- [1]BEUX, M. R. Biotransformação de Resíduos Agroflorestais do Estado do Paraná no Cultivo do Fungo Saprófito Comestível *Lentinula edodes* (Shiitake). 1995. 130 p. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 1995.
- [2]BOVI, M.L.A. Cultivo da Palmeira Real Australiana Visando a Produção de Palmito. Instituto Agrônomo. **Boletim Técnico**, 172.Campinas. 1998.
- [3]BOVI, M. L. A. O agronegócio do palmito da pupunha. **O Agrônomo**.V.52. n.1 p.10-12. 2000.
- [4]CHANG, S.T., MILES, P.G. Anew look at cultivated mushrooms. **Bioscience**. V. 34, n.6, p.358-362, jun. 1984.
- [5]ROLZ, C; MENCHÚ, J.F; CALZADA, F; LÉON, R; De e GARCÍA, R. Biotechnology in washed coffee processing. **Process Biochemistry**, 8-10, 1982.
- [6]ESPINOSA, R. E CABRERA, S. Protein from waste. **Chemtech**, 636-642. 1976.
- [7]FANTINI, A. C.; RIBEIRO, R. J.; GURIES, R. P. Produção de palmito (*Euterpe edulis*) Martius – (Arecaceae) na Floresta Ombrófila Densa : Potencial, problemas e possíveis soluções. Itajaí, Editores: Maurício Sedrez dos Reis & Ademir Reis. **Euterpe edulis Martius – (Palmito) Biologia, Conservação e Manejo**. Herbário Barbosa Rodrigues. 2000.
- [8]LIMA, L.R.; MARCONDES, A.A. Farinha de palmito. **Projeto apresentado à EPAGRI/Estação Experimental de Itajaí (SC)**. 2002.
- [9]PANDEY, A; SOCCOL, C. R; NIGAM, P; MOHAN, R; ROUSSOS, S. Biotechnological potential of coffee pulp and coffee husk for bioprocesses. **Biochemical Engineering Journal** 6, 153-162. 2000.
- [10]PAULILO, M. T. S. Ecofisiologia de plântulas e plantas jovens de *Euterpe edulis* Mart. (Arecaceae) : Comportamento em relação à variação de radiação solar. Itajaí. Editores: Maurício Sedrez dos Reis & Ademir Reis. **Euterpe edulis Martius – (Palmito) Biologia, Conservação e Manejo**. Herbário Barbosa Rodrigues. 2000.
- [11]RAINHO, J. C. N; CHUONG, W; EPOSITO E. Fermentação Sólida da Borra de Café para Produção de *Pleurotus ostreatus*. **SINAFERM**, 2003.
- [12]REIS, M. S; GUERRA, M. P; NODARI, R. O; RIBEIRO, R. J; REIS, A. Distribuição Geográfica e Situação Atual das Populações na Área de Ocorrência de *Euterpe edulis* Martius. Itajaí. Editores: Maurício Sedrez dos Reis & Ademir Reis. **Euterpe edulis Martius – (Palmito) Biologia, Conservação e Manejo**. Herbário Barbosa Rodrigues. 2000.
- [13]ROSSI, I. H. Suplementação de bagaço de cana para cultivo axênico do cogumelo Shiitake [*Lentinula edodes* (Berk.) Pegler]. 1999. 120p. **Dissertação de Mestrado**.Universidade do Estado de São Paulo, Jaboticabal, 1999.
- [14]ROSSI, I. H; MONTEIRO, A. C; MACHADO J. O; Desenvolvimento micelial de *Letinula edodes* como efeito da profundidade e suplementação do substrato. **SCIELO**, Brasília v. 36 n.6, 2001.
- [15]ROYSE, D. J; BAHLER, C.C. effectes of genotype, spawn run time and substrate formulation on biological efficiency of shiitake. **Applied and environmental Microbiology**. V.52, n.6, p. 1425-1427, dec. 1986.
- [16]RAJARATHANAM, S; SHASHIREKA, M. N; BANO, Z. Biopotentialities of the basidiomacromycetes. **Advances in Applied Microbiology**, v.37, p223-361, 1992.
- [17]OHGA, S; ROYSE, D. J. Trancriptional regulation of laccase and cellulase genes during growth and fruiting of *Lentinula edodes* on supplemented sawdust. **FEMS Microbiology Letters** 201, 111- 115, 2001.
- [18] CHANG, S.T., MILES, P.G. Anew look at cultivated mushrooms. **Bioscience**. V. 34, n.6, p.358-362, jun. 1989.

## A. Figuras



**Figura 1.** Resíduos do processamento do palmito.



**Figura 2.** Formação de basidiomas da cepa CCB 515 no Substrato 003 após 95 dias de incubação.



**Figura 3.** Formação de basidiomas da cepa CCB 515 no Substrato 004 após 90 dias de incubação.



**Figura 4.** Formação de basidiomas da cepa CCB 581 no Substrato 004 após 95 dias de incubação.