

# Potencial nutritivo de cogumelos *Pleurotus ostreatus* cultivados em folhas de pupunheira

Mariana Falcão Leal Brotero DUPRAT<sup>1</sup>  
Jamile Rosa RAMPINELLI<sup>2</sup>  
Styfanie Gonçalves de LIMA<sup>2</sup>  
Denise Abatti Kasper SILVA<sup>1</sup>  
Sandra Aparecida FURLAN<sup>1</sup>  
Elisabeth WISBECK<sup>1,2</sup>

---

Este trabalho teve por objetivo definir condição de cultivo para *Pleurotus ostreatus* utilizando folhas de pupunheira como substrato e avaliar em termos nutritivos os corpos frutíferos dessa condição de cultivo. Utilizou-se planejamento experimental 2<sup>2</sup> completo com ponto central, variando-se a taxa de inoculação (5, 10 e 20 %) e a fração de farelo de arroz (2, 5 e 10 %). O substrato preparado foi acondicionado em pacotes de polipropileno, suplementado com farelo de arroz e esterilizado. Após inoculados, os pacotes foram mantidos a 30 °C em ausência de luz até a completa colonização do substrato. Para a indução da frutificação, os pacotes foram perfurados e encaminhados à câmara de cultivo sob condições controladas de temperatura (27 ± 2 °C), umidade relativa do ar (90 ± 5 %) e luminosidade (12 h luz/dia) até a formação dos corpos frutíferos. Obteve-se melhor condição de cultivo utilizando 20 % de inóculo e 2 % de farelo de arroz que promoveu 38,2 ± 6,5 % de rendimento, 5,0 ± 0,2 % de eficiência biológica e 22,5 ± 3,2 % de perda de matéria orgânica. O produto obtido a partir da secagem e trituração dos corpos frutíferos (pó de cogumelo) pode ser considerado, conforme a portaria nº 27 de 1998 da ANVISA, alimento com baixo teor de gordura, alto teor protéico e de fósforo, além fonte de fibras. Esses resultados podem vir a estimular a produção de *Pleurotus ostreatus* em folhas de pupunheira.

**PALAVRAS-CHAVE:** AVALIAÇÃO NUTRITIVA; PLEUROTUS OSTREATUS; APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS

---

<sup>1</sup>Mestrado em Engenharia de Processos

<sup>2</sup>Departamento de Engenharia Química. Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE. Rua Paulo Malschitzki, 10, Campus Universitário, 89219-710, Joinville, SC, Brasil.

## INTRODUÇÃO

A pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth) ocorre naturalmente na região Norte do Brasil, e por cultivo controlado em diversas outras regiões, incluindo o Norte do estado de Santa Catarina. Trata-se de palmeira ereta, de estipes cilíndricos, com grande variação do número de caules por touceira. Os caules podem atingir até 20 m de altura, com 15 a 25 cm de diâmetro (CLEMENT, RIVAL e COLE, 2009).

O Brasil, além de ser o maior produtor mundial de palmito, conta com o maior mercado consumidor desse produto (SAMPAIO *et al.* 2007). No entanto, a produção e industrialização de palmito geram grande quantidade de resíduos. Apenas, aproximadamente, 1 m de palmeira 15 m de altura, pode ser comercializado como palmito, sendo o restante descartado (SILVA, PRADO e SILVA, 2009). A incorporação ao solo de matéria orgânica não decomposta implica no processo de humificação, mobilizando intensa atividade microbiana, o que provoca deficiência temporária de nitrogênio, o qual é consumido pelos microrganismos em detrimento das plantas (MEDINA 1990). Estudos da viabilidade de aplicação de resíduos lignocelulósicos indicam sua utilização como substrato na produção de cogumelos (CARVALHO *et al.* 2012; NIETO e CHEGWIN 2010).

Os cogumelos do gênero *Pleurotus* apresentam elevado conteúdo protéico, contém aminoácidos essenciais, elevada proporção de ácidos graxos insaturados, além de baixos teores de gorduras, colesterol e calorias. São considerados também como importantes de carboidratos, fibras, minerais e vitaminas (COGORNÍ *et al.*, 2014; RAMPINELLI, 2010). Além disso, esse gênero é representado por espécies cosmopolitas, que ocorrem naturalmente em florestas temperadas, subtropicais e tropicais (SOUZA e AGUIAR, 2004). Apresentam complexo enzimático lignocelulolítico específico, com enzimas como celulasas, ligninases, celobiasas, lacases, xilanases e hemicelulasas, que possibilitam a degradação de grande variedade de resíduos lignocelulósicos (ALEXANDRINO *et al.*, 2007).

Este estudo teve por objetivo definir condição de cultivo para *Pleurotus ostreatus* utilizando folhas de pupunheira como substrato e avaliar em termos nutritivos os corpos frutíferos dessa condição de cultivo.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.2 MICROORGANISMO E INÓCULO

Utilizou-se a linhagem *Pleurotus ostreatus*, obtida da “Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen GmbH” sob o código DSM 1833, mantida em placas de Petri contendo meio TDA (extrato de trigo, dextrose, ágar) (FURLAN *et al.* 1997).

Para a produção do inóculo, grãos de trigo foram cozidos durante 10 minutos em água destilada na proporção 1:2 (m:v). O extrato de trigo proveniente do cozimento foi drenado e os grãos adicionados de 0,35 % de  $\text{CaCO}_3$  e 1,3 % de  $\text{CaSO}_4$  em relação à massa dos grãos antes da fervura. A adição destes componentes teve como finalidade manter o pH ligeiramente alcalino e deixar os grãos descompactados. Os grãos foram então, embalados (250 g de grãos de trigo em pacote de polipropileno), fechados e esterilizados a 121 °C, durante 1 hora. Após a esterilização, cada pacote foi inoculado com 3 discos de ágar de 12 mm de diâmetro contendo o micélio fúngico e incubados a 30 °C, em ausência de luz, até a colonização total dos grãos de trigo (BONATTI *et al.* 2004).

### 2.3 PRODUÇÃO DOS CORPOS FRUTÍFEROS

Para o estudo da produção de *Pleurotus ostreatus* DSM 1833 em folhas de pupunheira utilizou-se planejamento experimental  $2^2$ , completo, ou seja, dois fatores (variáveis) em dois níveis, totalizando 4 experimentos mais 1 experimento para o ponto central (Tabela 1). Todos os experimentos foram realizados com 7 replicatas.

**TABELA 1 - PLANEJAMENTO DOS EXPERIMENTOS PARA A PRODUÇÃO DE  
*PLEUROTUS OSTREATUS* DSM 1833**

<b>Variáveis</b>	<b>Níveis</b>	
	-	+
Taxa de inoculação (%)	5	20
Fração de farelo de arroz (%)	2	10

<b>Experimento</b>	<b>Taxa de inoculação (%)</b>	<b>Fração de farelo de arroz (%)</b>
01	5	10
02	5	2
03	20	10
04	20	2
05	10	5

Os índices (-) e (+) indicam o nível de cada variável como inferior e superior, respectivamente.

#### 2.4 PREPARO DO SUBSTRATO E INOCULAÇÃO

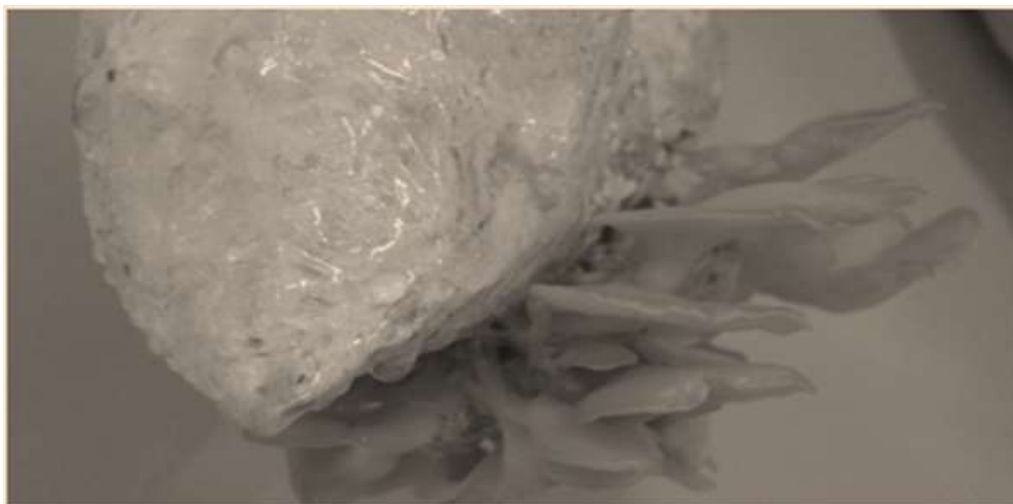
As folhas da pupunheira foram secas a 60 °C por 40 h, cortadas em partículas de aproximadamente 5 cm e embaladas em sacos de rafia que foram imersos em água por 12 h, escorridos por aproximadamente 2 h (Madan Vasudevan e Sharma 1987). Massas correspondentes a 150 g de substrato em base seca foram acondicionadas em pacotes de polipropileno (28 x 40 cm), suplementadas com 2, 5 ou 10 % de farelo de arroz (Tabela 1) e esterilizados a 121 °C, por 2 h. A suplementação com farelo de arroz teve por objetivo suprir as necessidades de nitrogênio para o crescimento do basidiomiceto, já que resíduos lignocelulósicos apresentam geralmente, baixo teor de nitrogênio (SALES-CAMPOS *et al.* 2010).

Efetuuou-se a inoculação em câmara de fluxo laminar, utilizando 5, 10 ou 20 % de inóculo em relação à massa de substrato seco (m/m) (Tabela 1). A incubação ocorreu a 30 °C, na ausência de luz até a completa colonização do substrato pelo micélio, (aproximadamente 20 dias). Após o completo crescimento micelial, os pacotes sofreram choque térmico quando colocados em refrigeração (4 °C) por 14 dias, a fim de induzir o processo de frutificação (IIZUKA e TAKEUCHI, 1978). Os pacotes encaminhados para câmara de cultivo com controles automáticos de temperatura (27 ± 2 °C), de umidade relativa do ar (90 ± 5%) e de iluminação (270 lux) durante fotoperíodo de 12 horas de luz/dia (BONATTI *et al.* 2004).

#### 2.5 FRUTIFICAÇÃO E COLHEITA

Efetuuou-se a indução da frutificação foi realizada por meio de pequenas perfurações nos pacotes com o auxílio de estilete. Quando observadas emissões de primórdios, os pacotes foram abertos nos locais do aparecimento para propiciar a frutificação.

Definiu-se o ponto de colheita mediante análise visual (BONONI *et al.* 1995) ou seja, quando as margens do píleo apresentavam-se planas, no estágio precedente a esporulação, como apresentado na Figura 1. Eetuou-se a colheita da totalidade dos corpos frutíferos de cada pacote quando os de maior tamanho atingiam o ponto de colheita, independentemente do tamanho dos demais. Este procedimento caracteriza a colheita de apenas 1 fluxo produtivo.



**FIGURA 1- PONTO DE COLHEITA DE *Pleurotus ostreatus***

## 2.6 AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS PRODUTIVOS

Os experimentos realizados em 7 replicatas, foram avaliados em termos de rendimento (R % - relação entre corpos frutíferos frescos e substrato inicial), eficiência biológica (EB % - relação entre corpos frutíferos secos e substrato inicial) e perda de matéria orgânica (PMO % - relação entre a massa seca de substrato inicial e residual) (BONATTI *et al.*, 2004).

Os corpos frutíferos foram colhidos com auxílio de estilete, pesados para determinação da massa úmida (corpos frutíferos frescos) e desidratados a 40 °C por 24 h em estufa com circulação de ar forçada (1370fx, SHEL LAB, Cornelius, EUA) para a determinação da massa de corpos frutíferos secos.

Padronizou-se a massa de substrato inicial em 150 g. Os pacotes com o substrato residual foram secos em estufa a 105 °C até massa constante, para a determinação da massa seca de substrato residual. Determinou-se a massa seca do substrato inicial pela média de 2 pacotes contendo folhas de pupunheira, com as devidas proporções de inóculo e farelo de arroz (Tabela 7), esterilizados em autoclave a 121°C por 2 horas e secos em estufa a 105 °C até massa constante.

## 2.7 METODOLOGIA ANALÍTICA

Os corpos frutíferos desidratados foram misturados e triturados com o auxílio de liquidificador, almofariz e pistilo. As amostras resultantes foram secas a 105 °C até massa constante e submetidas às análises de carboidratos ácido-digeríveis, proteínas, gordura bruta, fibra bruta, cinzas e umidade pelos métodos da AOAC (1984).

Considerou-se para o teor de proteínas que apenas 70 % dos compostos nitrogenados existentes nos cogumelos sejam digeríveis pelo organismo humano, portanto utilizou-se o valor de 4,38 como fator de correção (Breene, 1990).

As análises de fósforo, potássio, chumbo e mercúrio foram realizadas em laboratório especializado, mediante espectrometria de absorção atômica.

## 2.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Todos os dados obtidos foram submetidos ao teste estatístico para rejeição de valores desviantes (Teste Q de Dixon), sendo aceitos ou não (RORABACHER 1991).

Para o planejamento fatorial utilizou-se a análise de Pareto (BARROS NETO, SCARMINIO e BRUNS., 1996) que permite a identificação e quantificação do efeito de cada um dos fatores (taxa de inoculação e fração de farelo de arroz) e de suas interações nos experimentos realizados,

sendo avaliados como resposta os parâmetros de cultivo: rendimento, eficiência biológica e perda de matéria orgânica.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos parâmetros de produção obtidos estão apresentados na Tabela 2.

**TABELA 2 - RESULTADOS OBTIDOS NO PLANEJAMENTO FATORIAL 2<sup>2</sup>, COM PONTO CENTRAL, PARA O ESTUDO DO EFEITO DA TAXA DE INOCULAÇÃO E DA FRAÇÃO DE FARELO DE ARROZ SOBRE AS VARIÁVEIS R (RENDIMENTO), EB (EFICIÊNCIA BIOLÓGICA), PMO (PERDA DE MATÉRIA ORGÂNICA) UTILIZANDO FOLHAS DE PUPUNHEIRA COMO SUBSTRATO**

Experimento	Taxa de inoculação (%)	Fração de farelo de arroz (%)	Média ± desvio padrão		
			R (%)	EB (%)	PMO (%)
1	5	10	42,3 ± 16,1	4,16 ± 0,64	15,7 ± 6,7
2	5	2	20,6 ± 12,4	3,17 ± 1,26	23,4 ± 4,1
3	20	10	22,7 ± 7,0	3,08 ± 1,20	22,6 ± 8,2
4	20	2	38,2 ± 6,5	5,03 ± 0,19	22,5 ± 3,2
5	10	5	22,7 ± 15,5	2,81 ± 1,27	28,9 ± 9,7

Com os resultados da Tabela 2, utilizando-se a análise estatística de Pareto, foram avaliados os efeitos das variáveis “Taxa de inoculação” e “Fração de farelo de arroz”, sobre o rendimento (R %), eficiência biológica (EB %) e perda de matéria orgânica (PMO %), obtendo-se os valores da Tabela 3. Efeito estatisticamente significativo, quando positivo significa que o valor da variável aumenta na direção do nível superior e efeito negativo que o valor da variável aumenta na direção do nível inferior.

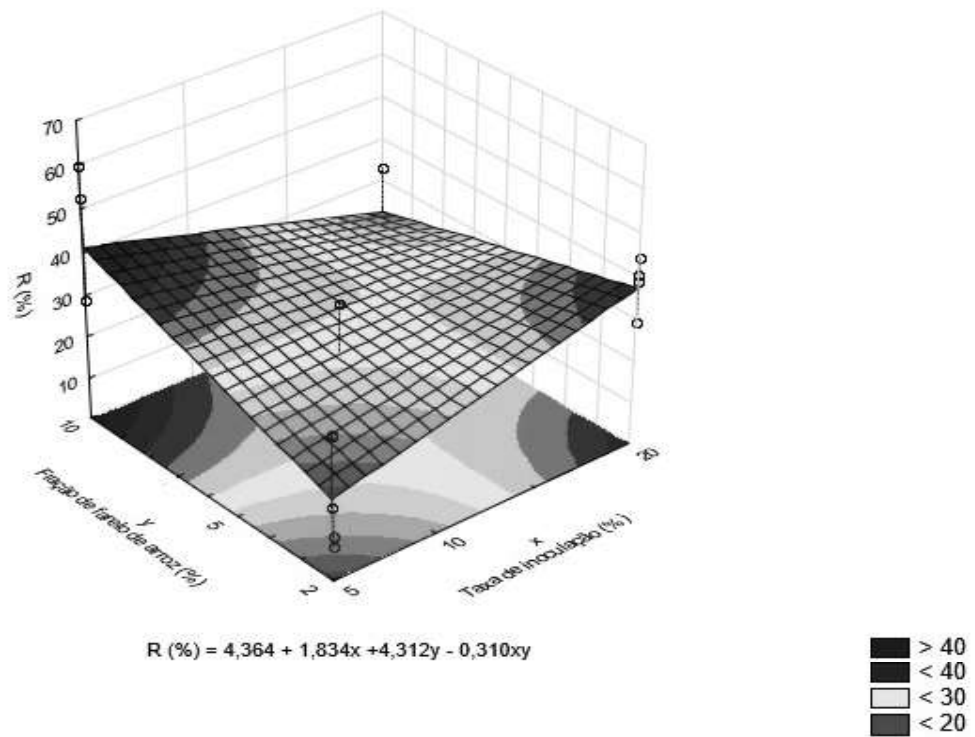
**TABELA 3 - EFEITOS CALCULADOS SOBRE OS PARÂMETROS R (RENDIMENTO), EB (EFICIÊNCIA BIOLÓGICA), PMO (PERDA DE MATÉRIA ORGÂNICA) DO PLANEJAMENTO FATORIAL 2<sup>2</sup> DO CULTIVO COM FOLHAS DE PUPUNHEIRA COMO SUBSTRATO, COM UM NÍVEL MÍNIMO DE 95% DE CONFIANÇA**

Variáveis	Efeitos ± erro padrão		
	R (%)	EB (%)	PMO (%)
Taxa de inoculação (1)	-0,4 ± 5,8	0,47 ± 0,51	2,4 ± 3,4
Fração de farelo de arroz (2)	3,5 ± 5,8	-0,42 ± 0,51	-4,2 ± 3,4
Interação entre (1) e (2)	-18,6 ± 5,8*	-1,47 ± 0,51*	3,9 ± 3,4
R <sup>2</sup>	0,404	0,378	0,175

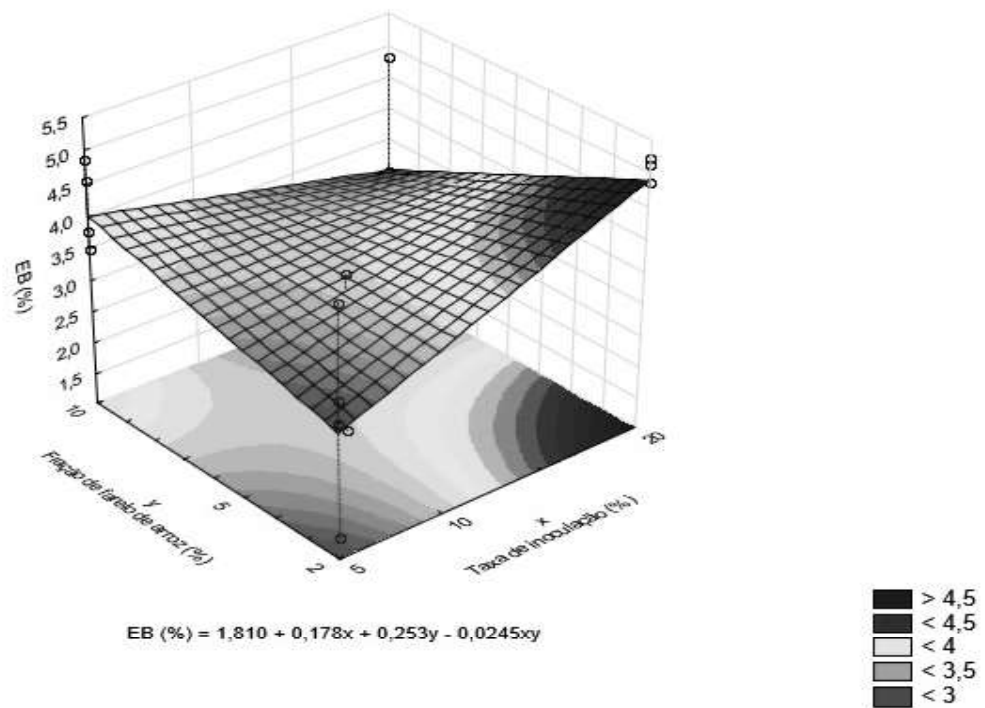
\* Efeitos estatisticamente significativos com p<0,05.

A análise da Tabela 3 mostra que o rendimento e a eficiência biológica sofreram efeito significativo com a interação da taxa de inoculação e da fração de farelo de arroz.

O efeito da interação da taxa de inoculação e da fração de farelo de arroz sobre o R e a EB pode ser visualizado mais facilmente nas Figuras 2 e 3, respectivamente.



**FIGURA 2 - EFEITO DA TAXA DE INOCULAÇÃO (%) E DA FRAÇÃO DE FARELO DE ARROZ (%) SOBRE O RENDIMENTO (%) DE *PLEUROTUS OSTREATUS* UTILIZANDO FOLHAS DE PUPUNHEIRA COMO SUBSTRATO**



**FIGURA 3 - EFEITO DA TAXA DE INOCULAÇÃO (%) E DA FRAÇÃO DE FARELO DE ARROZ (%) SOBRE A EFICIÊNCIA BIOLÓGICA (%) DE *PLEUROTUS OSTREATUS* UTILIZANDO FOLHAS DE PUPUNHEIRA COMO SUBSTRATO**

Percebe-se, pela Figura 2, que com taxa de inoculação de 20 % e fração de farelo de arroz de 2 % obtém-se elevados valores de R. Por outro lado, ao se utilizar 5 % de inóculo e 10 % de farelo de arroz, também se obtém elevados valores de R. Desta forma, não é possível definir apenas pelo rendimento qual taxa de inoculação e fração de farelo de arroz seria melhor para o substrato folha de pupunheira.

A taxa de inoculação de 20 % e de farelo de arroz de 2 %, propiciaram valores mais elevados de EB (Figura 3).

Conforme a Tabela 3, a perda de matéria orgânica não sofreu efeito estatisticamente significativo com as variações da taxa de inoculação, fração de farelo de arroz e interação entre ambas.

As condições otimizadas do experimento 4 (20 % de inóculo e 2 % de farelo de arroz) foram selecionadas para a produção de *P. ostreatus* utilizando folhas de pupunheira como substrato. em razão de proporcionar 38,2 % de rendimento, 5,0 % de eficiência biológica e 22,5 % de perda de matéria orgânica.

IQBAL, RAUF e SHEIKH., (2005), obtiveram rendimento (R) de 37 %, utilizando bagaço de cana de açúcar como substrato para o cultivo de *P. ostreatus*, valor similar ao encontrado no presente estudo utilizando folhas de pupunheira como substrato (38,2 %). No entanto, Yildiz *et al.* (2002), alcançaram valor cerca de 44 % superior ao obtido no presente estudo ao cultivar *P. ostreatus* em palha de trigo e folhas de Aspen Europeu (68,9 %).

Em termos de eficiência biológica (EB), Bhatti *et al.* (2007), cultivando *P. ostreatus* em palha de trigo chegou a 4,6 %. Já, Holtz *et al.* (2009) e Furlan *et al.* (2008) obtiveram 5,3 e 4,1 % de EB cultivando *P. ostreatus* em resíduos de algodão da indústria têxtil e em palha de bananeira, respectivamente.

A perda de matéria orgânica (PMO) observada por (Holtz *et al.* 2009) para o substrato resíduo de algodão foi de 24,1 % similar ao encontrado neste trabalho (22,5 %). De acordo com Zadrazil (1985), quanto maior a degradação da matéria orgânica pelo fungo, maior a disponibilidade de nutrientes no substrato para a formação de corpos frutíferos.

As variações constatadas na literatura (Yildiz *et al.* 2002; IQBAL RAUF e SHEIKH., 2005; BHATTI *et al.* 2007; HOLTZ *et al.* 2009; FURLAN *et al.*, 2008) são devidas, provavelmente, às diferenças entre as condições de cultivo, tipo de substrato, taxa de inoculação e de suplementação utilizadas pelos pesquisadores.

Os corpos frutíferos do experimento 4 (Tabela 2) foram submetidos às análises de carboidratos totais, proteínas, gordura, fibra bruta, cinzas, P, K, Pb e Hg, estando os resultados apresentados na Tabela 4.

**TABELA 4 - COMPOSIÇÃO DOS CORPOS FRUTÍFEROS DE *PLEUROTUS OSTREATUS*, EM BASE SECA**

Componentes	Valor médio ± desvio padrão
Carboidratos totais (g/100 g)	34,8 ± 1,53
Proteínas (g/100 g)	24,1 ± 0,17
Gordura (g/100 g)	3,0 ± 0,24
Fibra bruta (g/100 g)	4,3 ± 0,27
Cinzas (g/100 g)	6,0 ± 0,01
Fósforo (g/100 g)	0,64 ± 0,00
Potássio (g/100 g)	0,67 ± 0,00
Chumbo (mg/kg)	< 0,005
Mercúrio (mg.kg <sup>-1</sup> )	< 0,001

Dos constituintes dos cogumelos, os carboidratos (encontrados em grande quantidade) podem variar de 16 a 85 % em massa seca (BERNAS JAWORSKA e LISIEWSKA., 2006). O teor de carboidratos obtido nos corpos frutíferos cultivados em folhas de pupunheira (34,8 %) enquadrou-se nessa faixa (Tabela 4).

A proteína representa importante componente dos cogumelos. O teor protéico depende, entre outros, da composição do substrato, do tamanho do píleo, do tempo de cultivo e da espécie fúngica e varia entre 19 e 39 % (BERNAS, JAWORSKA e LISIEWSKA., 2006). O teor de proteínas encontrado nos corpos frutíferos (24,1 %) enquadrou-se no referido intervalo.

Os cogumelos geralmente apresentam baixa quantidade de gordura que pode variar conforme a espécie e o substrato de 2 a 8 % da matéria seca (Sturion e Oetterer, 1995). O teor de gordura verificado (3,0 %) nos corpos frutíferos cultivados em folha de pupunheira (Tabela 4) situou-se nessa faixa.

Observaram-se baixos teores de fibras nos corpos frutíferos cultivados em folha de pupunheira (4,3 %). Embora o valor encontrado esteja de acordo com o intervalo citado por Breene (1990), de 3 a 32 % em massa seca, situou-se abaixo do intervalo sugerido por Bano e Rajarathnam (1998) de 7,5 a 27,6% em massa seca para cogumelos do gênero *Pleurotus*. Tal resultado pode indicar que as fibras presentes em folhas de pupunheira não estão facilmente disponíveis para o fungo.

A determinação das cinzas fornece indicação da riqueza da amostra em elementos minerais, representando cerca de 10% da matéria seca em cogumelos comestíveis (Bano e Rajarathnam 1998). Os corpos frutíferos apresentaram 6 % de cinzas (Tabela 4).

O teor de minerais dos cogumelos reflete a variação do conteúdo mineral do substrato (STURION e OETTERER, 1995). STURION e RANZANI (2000), avaliando o teor de minerais de sete espécies de *Pleurotus*, verificaram maior quantidade de fósforo (1,4 %) e potássio (3,3 %) que os no presente estudo (Tabela 4).

Foram analisados metais como chumbo (Pb) e mercúrio (Hg) nos corpos frutíferos já que o gênero *Pleurotus* tem o poder de bioacumular metais pesados, sendo eficientes em processos de biorremediação de solos (MARQUEZ-ROCHA, RODRIGUES e DUHLAT, 2000).

Avaliando os resultados da Tabela 4, verifica-se que tanto a quantidade de Hg quanto a de Pb ficaram abaixo do limite de detecção. Os limites máximos de tolerância de contaminantes inorgânicos em alimentos, conforme o Decreto nº 55871 (Brasil, 1989), para Pb e Hg, são 0,8 e 0,01 mg/Kg, respectivamente. Os cogumelos do gênero *Pleurotus* cultivados em folhas de pupunheira apresentaram valores de Pb e Hg abaixo desses limites.

De acordo com Cogorni *et al.* (2014) e Rampinelli *et al.* (2010), cogumelos do gênero *Pleurotus* constituem alimento com excelente valor nutritivo, pois apresentam alto teor de proteínas e fibras alimentares, além de baixo teor de lipídeos. O valor nutritivo dos cogumelos depende da composição química do substrato utilizado e das condições de cultivo (Silva *et al.* 2007). Fatores como a idade de desenvolvimento do cogumelo, a composição do substrato, bem como o método de cultivo influenciam seu teor de proteínas, fibras e minerais (STURION e RANZANI 2000).

A RDC nº 272, de 22 de setembro de 2005 (BRASIL, 2005), define cogumelo comestível como o produto obtido de espécie(s) de fungo(s) comestível(is), tradicionalmente utilizada(s) como alimento. Pode ser dessecado, inteiro, fragmentado, moído ou em conserva, submetido a processos de secagem ou defumação, cocção ou salga, fermentação ou outro processos tecnológico considerado seguro para a produção de alimentos. O mesmo Regulamento (BRASIL, 2005) não dispõe sobre o teor de umidade para cogumelos comestíveis secos, mas Breene (1990) relata que os basidiomas desidratados apresentam teores de umidade entre 5 % e 20 %.

Os conteúdos de carboidratos, gordura total, fibras, proteínas, fósforo e potássio foram convertidos para base úmida, levando-se em consideração o teor de umidade dos basidiomas de 87,7 %. Os resultados obtidos para cogumelos *in natura* (Tabela 4) e secos (com umidade de 10%) foram comparados com a Portaria nº 27 de 13 de janeiro de 1998 (BRASIL, 1998), que determina as



condições para declarações relacionadas ao conteúdo de nutrientes em alimentos, e com a RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003 (Brasil, 2003) que regulariza a rotulagem nutricional de alimentos embalados (Tabela 5).

**TABELA 5 - RESULTADOS EM TERMOS DE CARBOIDRATOS (AÇÚCARES), GORDURA TOTAL, FIBRAS, PROTEÍNAS, P, K E VALOR CALÓRICO OBTIDOS EM BASE ÚMIDA PARA CORPOS FRUTÍFEROS DE *PLEUROTUS OSTREATUS IN NATURA* (87,7% DE UMIDADE) E SECOS (10% DE UMIDADE) E COMPARAÇÃO COM A LEGISLAÇÃO**

Nutrientes	<i>Pleurotus ostreatus</i> cultivados em folhas de pupunheira “ <i>in natura</i> ” / secos	Comparação com a legislação*
Açúcares (g/100 g)	4,29 / 31,4	<i>in natura</i> : baixo teor de açúcares seco: contém açúcares
Gordura total (g/100 g)	0,37 / 2,7	<i>in natura</i> : não contém gordura seco: baixo teor de gordura
Fibras (g/100 g)	0,53 / 3,8	<i>in natura</i> : não são fonte de fibras seco: fonte de fibras
Proteínas (g/100 g)	2,95 / 21,7	<i>in natura</i> : não são fonte de proteínas seco: alto teor de proteínas
P (mg/100 g)	78,7 / 576	<i>in natura</i> : não são fonte de P seco: alto teor de P
K (mg/100 g)	82,4 / 603	<i>in natura</i> : não são fonte de K seco: não são fonte de K

\***Açúcares** - Baixo teor: máximo de 5 g/100 g). Não contém: máximo de 0,5 g/100 g) (BRASIL, 1998). **Gordura total** - Baixo teor: máximo de 3 g/100 g). Não contém: máximo de 0,5 g/100 g) (Brasil, 1998). **Fibras** - Fonte: mínimo de 3 g/100 g). Alto teor: mínimo de 6 g/100 g) (Brasil, 1998). **Proteínas** - Fonte: mínimo de 10 % da IDR de referência/100 g. Alto teor: mínimo de 20 % da IDR de referência/100 g (Brasil, 1998). **IDR proteínas** = 50 g (Brasil, 2003). **Minerais** - Fonte: mínimo de 15 % da IDR de referência/100 g. Alto teor: mínimo de 30 % da IDR de referência/100 g (BRASIL, 1998). **IDR P** = 700 mg (BRASIL, 2003), **IDR K** = 4700 mg (DRI, 2012).

Os dados da Tabela 5 demonstram que, de acordo com a Portaria nº 27 de 13 de Janeiro de 1998 (BRASIL, 1998), os corpos frutíferos *in natura* de *Pleurotus ostreatus* cultivados em folhas de pupunheira não podem ser considerados fontes de proteínas, fibras, P e K, apresentam baixo teor de açúcares e não contêm gorduras.

O produto obtido a partir da secagem e trituração de corpos frutíferos de *Pleurotus ostreatus* (pó de cogumelos) cultivados em folhas de pupunheira, com umidade de 10 %, representa opção para a suplementação nutritiva de alimentos, pois contém baixo teor de gordura e alto teor de proteínas e fósforo, além de ser considerado fonte de fibras. Cabe ressaltar que esse produto atende a 11,6 % das necessidades diárias de proteína, 32,7 % das necessidades diárias de fósforo e 6 % das necessidades diárias de fibras, com base em dieta de 2000 Kcal, de acordo com a RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003 (BRASIL, 2003).

## 4 CONCLUSÃO

Os resultados deste trabalho mostraram que as folhas de *Bactris gasipaes* (pupunheira) apresentam potencialidade para o cultivo de *Pleurotus ostreatus*, quando se utiliza percentual de inóculo de 20 % e suplementação com farelo de arroz de 2 % obtendo-se 38,2 % de rendimento, 5,0 % de eficiência biológica e 22,5 % de perda de matéria orgânica. Esse processo permite a produção de alimento com grande potencial nutritivo, além de prevenir possíveis impactos ambientais decorrentes da disposição inadequada dessas folhas após a colheita do palmito pupunha.

A produção de alimento com grande potencial nutritivo a partir da utilização de resíduos agrícolas pode não só melhorar o aproveitamento do cultivo como também gerar renda aos produtores e contribuir para a saúde à população.

## ABSTRACT

### NUTRITIVE POTENTIAL OF *PLEUROTUS OSTREATUS* MUSHROOM CULTIVATED IN LEAVES OF PEACH PALM

This study aimed to define a culture condition for *P. ostreatus* using peach palm leaves as a substrate and evaluate nutritionally the fruiting bodies of this culture condition. Thus, a 2<sup>2</sup> full experimental design with center point varying the inoculation rate (5, 10 and 20 %) and fraction of rice bran (2, 5 and 10 %), was carried out. The prepared substrate was placed in polypropylene packages, supplemented with rice bran and sterilized. After inoculation, the packages were kept at 30 °C in the absence of light until complete colonization of the substrate by the mycelium. Were then perforated to induce fruiting and sent to the cultivation chamber with controlled temperature (27 ± 2 °C), relative humidity (90 ± 5 %) and light (12 h light / day) until the formation of fruiting bodies. The best culture condition was 20 % of inoculum and 2 % rice bran, which promoted 38.2 + 6.5 % yield, 5.0 + 0.2 % biological efficiency and 22.5 + 3.2 % loss of organic matter. The product obtained by drying and grinding the fruit bodies (mushroom powder) could be considered low fat food, high in protein and phosphorus, besides being a source of fibers by "Portaria" No. 27 of 1998 ANVISA. These results can stimulate the production of *Pleurotus ostreatus* in peach palm leaves.

**KEY-WORDS:** NUTRITIVE ASSESSMENT; *PLEUROTUS OSTREATUS*; WASTE REUSE.

## REFERÊNCIAS

- 1 ALEXANDRINO, A.M.; FARIA, H.G.; SOUZA, C.G.M. de; PERALTA, R.M. Aproveitamento do resíduo de laranja para a produção de enzimas lignocelulolíticas por *Pleurotus ostreatus* (Jack:Fr). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.27, n.2, p. 364-368, 2007.
- 2 ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS AOAC. Official methods of analysis of AOAC International. 14<sup>th</sup> ed. Arlington, 1984, 1141 p.
- 3 BANO, Z.A.; RAJARATHNAM, S. *Pleurotus* mushrooms. Part II. Chemical composition, preservation, and role and human food. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, v.27, p. 87-158, 1998.
- 4 BARROS NETO, B.; SCARMINIO, I.S.; BRUNS, R.E. Planejamento e otimização de experimentos. Campinas: Editora da Unicamp, 1996. 299p.
- 5 BERNAS, E.; JAWORSKA, G.; LISIEWSKA, Z. Edible mushrooms as a source of valuable nutritive constituents. *ACTA Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria*, v. 5, p. 5-20, 2006.
- 6 BHATTI, M.I.; JISKANI, M.M.; WAGAN, K.H.; PATHAN, M.A.; MAGSI, M.R. Growth, development and yield of oyster mushroom, *Pleurotus ostreatus* (Jacq. Ex. Fr) Kummer as affected by different spawn rates. *Pakistan Journal of Botany*, v. 39, p. 2685-2692, 2007.

- 7 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.
- 8 BONONI, V.L.; CAPELARI, M.; MAZIERO, R.; TRUFEM, S.F.B. Cultivo de cogumelos comestíveis. São Paulo: Ícone, 1995. 206 p.
- 9 BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. Decreto nº 55871 de 26 de março de 1965. In: ASSOCIAÇÃO Brasileira das Indústrias de Alimentos. Compêncio de legislação de alimentos. São Paulo, 1989.
- 10 BRASIL. Ministério da Saúde. ANVISA. Portaria n. 27, 6 de 13 de janeiro de 1998. Regulamento técnico referente à informação nutricional complementar (declarações relacionadas ao conteúdo de nutrientes). Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 1998.
- 11 BRASIL. Ministério da Saúde. ANVISA. RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003 (Complementada pela RDC nº 163, de 17 de agosto de 2006). Regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados. Diário Oficial da União, Brasília, 2003.
- 12 BRASIL. Ministério da Saúde. ANVISA. RDC nº 272, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para produtos de vegetais, produtos de frutas e cogumelos Comestíveis. Diário Oficial da União, Brasília, 2005.
- 13 BREENE, W.M. Nutritional and medicinal value of specialty mushrooms. *Journal of Food Protection*, v. 53, p. 883-894, 1990.
- 14 CARVALHO, C.S.M.; AGUIAR, L.V.B.; SALES-CAMPOS, C.; MINHONI, M.T.A.; ANDRADE, M.C.N. Applicability of the use of waste from different banana cultivars for the cultivation of the oyster mushroom. *Brazilian Journal of Microbiology*, v. 43, p. 819-826, 2012.
- 15 CLEMENT, C.R.; RIVAL, L.; COLE, D.M. Domestication of peach palm (*Bactris gasipaes* Kunth): the roles of human mobility and migration. In: SHIFTING spaces, changing times: mobility, migration and displacement in indigenous lowland South America. Oxford, UK: Berghahn Books; 2009. p. 117-140.
- 16 COGORNI, P.F.B.O.; SCHULZ, J.G.; ALVES, E.P.; GERN, R.M.M.; FURLAN, S.A.; WISBECK, E. The production of *Pleurotus sajor-caju* in peach palm leaves (*Bactris gasipaes*) and evaluation of its use to enrich wheat flour. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.34, n.2, p. 267-274, 2014.
- 17 DRI. Dietary Reference Intakes, 2012. Disponível em: [http://www.nap.edu/openbook.php?record\\_id=10925&page=186](http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=10925&page=186). Acesso em 22/02/2012.
- 18 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.
- 19 FURLAN, S.A.; GERN, R.M.M.; WISBECK, E.; BONATTI, M.; SILVEIRA, M.L.L.; SILVA, H.H. Possibilities of *Pleurotus* applications in food health and environmental technologies. In: KOUTINAS, A.; PANDEY, A.; LARROCHE, C. (Ed.). Current topics on bioprocess in food industry. v. 2, cap. 16, Asiatech Publishers, INC, India, p.197-203, 2008.
- 20 HOLTZ, M.; BORGES, G.M.; FURLAN, S.A.; WISBECK, E. Cultivo de *Pleurotus ostreatus* utilizando resíduos de algodão da indústria têxtil. *Revista de Ciências Ambientais*, v. 3, p. 37-51, 2009.
- 21 IIZUKA, C.; TAKEUCHI, M. Method of artificially growing edible fungi. US: Patent No 4.071.973, 1978.
- 22 IQBAL, S.M.; RAUF, C.A.; SHEIKH, M.I. Yield performance os oyster mushroom on different substrates. *International Journal of Agriculture & Biology*, v.7, p. 900-903, 2005.
- 23 MADAN, M.; VASUDEVAN, P.; SHARMA, S. Cultivation of *Pleurotus sajor-caju* on different agro-wastes. *Biological Waste*, v. 22, p. 241-50, 1987.
- 24 MARQUEZ-ROCHA, F.J.; RODRIGUEZ, V.Z.H.; DUHALT, R.V. Biodegradation of soil-adsorbed polycyclic aromatic hydrocarbons by white-rot fungus *Pleurotus ostreatus*. *Biotechnology Letters*, v. 22, p. 469-472, 2000.
- 25 MEDINA, J.C. Banana: cultura, matéria prima, processamento e aspectos econômicos. Campinas: ITAL, 1990. 131 p.
- 26 NIETO, I.J.; CHEGWIN, A.C. Influencia del sustrato utilizado para el crecimiento de hongos comestibles sobre sus características nutraceúticas. *Revista Colombiana de Biotecnología*, v. 12, p. 169-178, 2010.
- 27 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*, v.21, p.197-202, 2010.
- 28 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.
- 29 SALES-CAMPOS, C.; OLIVEIRA, L.A.; ARAUJO, L.M.; MINHONI, M.T.A.; ANDRADE, M.C.N. Análise físico-química e composição nutricional da matéria prima e de substratos pré e pós cultivo de *Pleurotus ostreatus*. *Interciência*, v.35, p.70-76, 2010.
- 30 SAMPAIO, L.C.; NETO, S.N.O.; LELES, P.S.S.; SILVA, J.A.; VILLA E.B. Análise técnica e econômica da produção de palmito de pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth.) e de palmeira-real (*Archontophoenix alexandrae* Wendl. & Drude). *Revista Floresta e Ambiente*, v.14, p.14-24, 2007.
- 31 SILVA, E.G.; DIAS, E.S.; SIQUEIRA, F.G.; SCHWAN, R.F. Análise química de corpos de frutificação de *Pleurotus sajor-caju* cultivado em diferentes concentrações de nitrogênio. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.27, p.72-76, 2007.
- 32 SILVA, F.A.M.; PRADO, J.E.; SILVA, R.B. Aproveitamento de resíduos da agroindústria do palmito no Vale do Ribeira. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v.4, p.2596-2598, 2009.

- 33 SOUZA, H.Q.; AGUIAR, I.J.A. Diversidade de agaricales (Basidiomycota) na Reseravan Biológica Walter Egler, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, v.34, p.43-51, 2004.
- 34 STURION, G.L.; OETTERER, M. Composição química de cogumelos comestíveis (*Pleurotus* spp.) originados de cultivos de diferentes substratos. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.15, p.189-193, 1995.
- 35 STURION, G.L.; RANZANI, M.R.T.C. Composição em minerais de cogumelos comestíveis cultivados no Brasil - *Pleurotus* spp. e outras espécies desidratadas. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, v.50, p.102-108, 2000.
- 36 ZADRAZIL, F. Screening of fungi for lignin decomposition and conversion of straw into feed. *Angew Botanik*, v.59, p.433-452, 1985.
- 37 YILDIZ, S.; YILDIZ, U.C.; GEZER, E.D.; TEMIZ, A. Some lignocellulosic wastes used as raw material in cultivation of the *Pleurotus ostreatus* culture mushroom. *Process Biochemistry*, v.38, p.301-306, 2002.

### **AGRADECIMENTOS**

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro e ao Fundo de Apoio à Pesquisa da Universidade da Região de Joinville (FAP/UNIVILLE) pelo apoio financeiro e pela concessão de bolsa de iniciação científica.