

# SUPLEMENTAÇÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR COM GUANDU NO CULTIVO DE *PLEUROTUS* SP. 'FLORIDA'

ANA LUÍSA ZANETTI<sup>2</sup> e MARLI A. RANAL<sup>3</sup>

**RESUMO** - A suplementação da cana-de-açúcar com guandu (*Cajanus cajan*) foi efetuada com o objetivo de avaliar a velocidade de miceliação do cogumelo comestível *Pleurotus* sp. 'Florida' na ausência e na presença de luz, bem como avaliar o tempo médio de miceliação, a produção, a produtividade e a eficiência biológica sob luz contínua. As temperaturas mínima e máxima durante o cultivo foram de 22°C e 26°C e o valor médio da umidade relativa do ar foi de 73%. O componente básico foi a cana-de-açúcar (testemunha), suplementada com guandu a 5%, 10% e 15%. A velocidade de miceliação foi estimulada pela luz. A suplementação com guandu, nos tratamentos mantidos sob luz contínua, não influenciou a velocidade de miceliação. No escuro as maiores velocidades foram verificadas nos tratamentos testemunha e com 5% de suplementação. O tempo médio de miceliação foi menor com 5% de guandu (6,18 dias), enquanto a produção (165,94 g cogumelo fresco/kg composto fresco) e a eficiência biológica dos cogumelos (94,73%) foram maiores com 15% de guandu. Não foi observada diferença significativa entre os tratamentos quanto à produtividade que variou entre 5,58% e 6,82%.

Termos para indexação: Basidiomycetes, cogumelo comestível, eficiência de colonização.

## GUANDU SUPPLEMENTATION TO SUGAR-CANE AS SUBSTRATE FOR CULTIVATION OF *PLEUROTUS* SP. 'FLORIDA'

**ABSTRACT** - Guandu supplementation to sugar-cane as substrate for cultivation of *Pleurotus* sp. 'Florida' was done to evaluate the speed of mycelium growth in darkness and in continuous light, and to evaluate the average mycelium growth time, production, productivity and biological efficiency under continuous light. The minimum and maximum temperatures registered were 22°C and 26°C. The air humidity was 73%. The substrates consisted of sugar-cane supplemented with guandu at 5%, 10% and 15%. The control treatment was sugar-cane with no supplementation. The speed of mycelium growth was stimulated by light. The guandu supplementation did not influence the speed of mycelium growth in light. In darkness, the greater speed of mycelium growth was observed at 5% of supplementation and in the control treatment. The average mycelium growth time was shorter with 5% of guandu (6.18 days), while the production (165.94 g fresh mushroom/kg fresh substrate) and biological efficiency (94.73%) were higher with 15% of guandu. The productivity was similar among treatments (5.58% to 6.82%).

Index terms: Basidiomycetes, edible mushroom, colonization efficiency.

## INTRODUÇÃO

O tipo e a composição química do substrato, o teor de água, pH e mesmo as condições do ambiente

como temperatura e luz, podem interferir no desenvolvimento e na eficiência do micélio em transformar o substrato em matéria orgânica comestível (Cochrane, 1958; Maziero, 1990).

Em busca do aumento da produção, o cultivo de cogumelos comestíveis foi testado nos mais diferentes resíduos. Uma revisão de literatura apresentada por Maziero (1990) mostra que espécies do gênero *Pleurotus* já foram cultivadas em mais de 30 diferentes resíduos, de origem animal ou vegetal.

Vários pesquisadores adicionam a esses materiais orgânicos os sais de amônia, nitratos e uréia como

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 28 de abril de 1997.

Extraído da Monografia apresentada pela primeira autora para obtenção do grau de Eng.<sup>a</sup> Agr.<sup>a</sup>, Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

<sup>2</sup> Eng.<sup>a</sup> Agr.<sup>a</sup>, Fazenda Santo Antônio das Palmeiras, CEP 14440-000 São José da Bela Vista, SP.

<sup>3</sup> Bióloga, Dr.<sup>a</sup>, Prof.<sup>a</sup> Adj., Dep. de Biociências (UFU), Caixa Postal 593, CEP 38400-902 Uberlândia, MG.

fontes inorgânicas de N, uma vez que, entre os vários minerais utilizados pelo cogumelo, o C e o N desempenham papel importante no seu metabolismo (Cochrane, 1958). As fontes de C como polissacarídeos, lignina, glicose, galactose, manose, frutose, óleos, ceras e ácidos orgânicos são importantes fornecedoras de energia para a atividade metabólica do cogumelo e constituem a base para a síntese de proteínas, ácidos nucleicos, materiais da parede celular e substâncias de reserva, o que resulta em aproximadamente 50% do peso da matéria seca dos corpos de frutificação em carbono.

Com referência ao N, a revisão apresentada por Maziero (1990) indica que não há uma concordância entre os diferentes autores. Resultados de determinados experimentos demonstram que ocorre um estímulo no crescimento quando é adicionada ao substrato uma suplementação nitrogenada, enquanto outros resultados indicam uma inibição no crescimento ou não alteram o resultado em relação a substratos utilizados sem a suplementação nitrogenada. De modo geral, pouco é conhecido sobre o metabolismo do N que, no fungo, se converte em aminoácidos, proteínas, purinas e pirimidinas. Segundo Kamra & Zadrzil (1988), citados por Maziero (1990), N em concentração elevada reprime a degradação da lignina, retardando ou até inibindo completamente o aparecimento do micélio.

Resultados de experimentos realizados por Zadrzil & Brunnert (1979, 1980), citados por Maziero (1990), indicam que o crescimento de *Pleurotus salmoneostramineus* Vassil. e *P. eryngii* (DC.:Fr.) Quéil. é inibido por qualquer quantidade de  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , enquanto que o crescimento de *Pleurotus* sp. 'Florida' é estimulado com a adição de 0,25% dessa substância, mas inibido em concentrações maiores.

Segundo Zadrzil (1981), citado por Motos (1989), a uréia é responsável pelos maiores crescimentos em *Pleurotus ostreatus* (Jacq.:Fr.) Kummer, mesmo quando comparada com diversas fontes orgânicas de N, mas o autor coloca em dúvida a necessidade da adição de qualquer fonte de N para o crescimento desse cogumelo.

Uma avaliação do crescimento dessa mesma espécie em bagaço de cana-de-açúcar hidrolisado e *in natura*, acrescido de farelo de soja, levedura seca

e uréia, com 0,5%, 1,0% e 1,5% de N em relação ao peso da matéria seca do substrato, foi feita por Motos (1989). O autor verificou que o crescimento e a frutificação do cogumelo foram inibidos quando este foi mantido em substratos com 1,5% de nitrogênio.

No presente trabalho, a suplementação da cana-de-açúcar com guandu foi efetuada com o objetivo de avaliar a miceliação de *Pleurotus* sp. 'Florida' na presença e na ausência de luz, bem como avaliar a produção, a produtividade e a eficiência biológica na presença de luz.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado de agosto de 1992 a julho de 1993, no Laboratório de Cultivo do Departamento de Biociências da Universidade Federal de Uberlândia, MG.

O micélio foi obtido junto ao banco de micélios do Departamento de Biociências - UFU, sendo este originalmente trazido do Instituto de Botânica de São Paulo, onde está registrado sob o nº 001-1.

O método usado na manutenção do micélio foi baseado no trabalho realizado por Bononi & Trufem (1986), e as técnicas de compostagem, pasteurização, inoculação e incubação do material, baseadas no trabalho de Freitas et al. (1993).

Como controle, foi utilizada a cana-de-açúcar triturada. A suplementação foi efetuada com guandu triturado (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) nas proporções de 5%, 10% e 15% em relação ao peso da matéria fresca do substrato.

O processo de compostagem teve duração de 7, 6, 6 e 5 dias, respectivamente para os tratamentos testemunha, 5%, 10% e 15% de suplementação; a máxima temperatura atingida durante esse processo foi de 58°C, 49°C, 54°C e 50°C, respectivamente.

Após a pasteurização, o composto recebeu 2% de *spawn* e foi acondicionado em sacos de plástico transparente, com capacidade para 1 kg. Parte do material foi mantida no escuro, envolvida em sacos pretos de polietileno, e parte sob luz contínua.

A velocidade de miceliação foi determinada de acordo com o método utilizado por Motos (1989) e Nisiyama (1990), com algumas modificações descritas a seguir. Foram efetuadas contagens em duas áreas demarcadas aleatoriamente em cada saco. Ambas foram delimitadas com o auxílio de uma lâmina flexível transparente, quadriculada em 100 setores de 1 cm<sup>2</sup>. O critério adotado para a contagem considerou como setor invadido aquele com 50% ou mais de sua área tomada pelo micélio. Com a porcentagem média de invasão em cada repetição, obti-

da entre as duas áreas, foram determinadas as velocidades médias de miceliação de cada tratamento.

Os tratamentos mantidos sob luz contínua tiveram suas áreas delimitadas logo após a inoculação e foram analisados diariamente. Quando cada tratamento mantido sob luz contínua atingiu 10%, 20%, 50% e 100% de miceliação, quatro repetições de cada tratamento mantido no escuro tiveram suas áreas delimitadas e contadas. Após a contagem, o material foi descartado.

O tempo médio de miceliação foi obtido segundo o método utilizado por Labouriau (1983) para o cálculo do tempo médio de germinação de sementes ( $\bar{t} = \sum n_i t_i / \sum n_i$ , onde  $t_i$  é o número de dias após a inoculação e  $n_i$ , o número de setores de 1 cm<sup>2</sup> miceliado).

A produção total de cogumelos de cada tratamento (média  $\pm$  erro padrão) foi obtida com base no peso da matéria fresca dos corpos de frutificação de cada repetição, e expressa em gramas.

O cálculo da produtividade (P) e da eficiência biológica (EB) foi baseado no trabalho de Maziero (1990), sendo  $P = (MS \text{ dos cogumelos} / MS \text{ do substrato}) \times 100$ , onde MS = peso da matéria seca; e  $EB = (MF \text{ dos cogumelos} / MS \text{ do substrato}) \times 100$ , onde MF = peso da matéria fresca.

A umidade relativa do ar durante a incubação foi de 73%  $\pm$  1,20 (média  $\pm$  erro padrão). Para a manutenção dessa umidade, o Laboratório de Cultivo contou com um sistema de umidificação, descrito por Freitas et al. (1993).

As temperaturas mínima e máxima registradas foram de 22°C e 26°C.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado. Para a análise da velocidade de miceliação foram utilizados oito tratamentos: cana-de-açúcar, 5%, 10% e 15% de suplementação com guandu, mantidos sob luz contínua e no escuro. Foram feitas cinco repetições dos tratamentos sob luz contínua e quatro dos mantidos no escuro. Nas análises da produção, da produtividade e da eficiência biológica, utilizaram-se quatro tratamentos (cana-de-açúcar, 5%, 10% e 15% de suplementação com guandu, sob luz contínua) e 21 repetições. Para o cálculo do tempo médio de miceliação, cada setor de 1 cm<sup>2</sup> foi considerado uma repetição. Desta forma, foram analisadas 1.000 repetições por tratamento.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey (Banzatto & Kronka, 1989). A análise de variância dos tempos médios de miceliação foi calculada de acordo com as fórmulas do Statistical Package of Social Science (SPSS V. H.), utilizando  $n_i$  (número de setores de 1 cm<sup>2</sup> miceliado) como peso de ponderação dos  $t_i$  (número de dias após a inoculação).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A luz contínua propiciou uma invasão homogênea e total do substrato, não sendo registrada diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 1).

**TABELA 1.** Velocidade de miceliação de *Pleurotus* sp. 'Florida' suplementado com guandu, sob luz contínua e no escuro, Uberlândia, MG, 1992/93<sup>1</sup>.

Tratamento	Miceliação (%) dos tratamentos mantidos sob luz contínua							
	10		20		50		100	
	V (%) <sup>2</sup>	v.a. <sup>3</sup>	V (%) <sup>2</sup>	v.a. <sup>3</sup>	V (%) <sup>2</sup>	v.a. <sup>3</sup>	V (%) <sup>2</sup>	v.a. <sup>3</sup>
15% - luz	12,50 $\pm$ 1,83	18,17 abc	21,10 $\pm$ 2,12	24,98 ab	53,20 $\pm$ 2,46	47,58 a	100,00 $\pm$ 0,00	90,00 a
10% - luz	10,60 $\pm$ 1,78	17,78 abc	24,80 $\pm$ 1,97	29,25 a	53,60 $\pm$ 2,27	48,00 a	100,00 $\pm$ 0,00	90,00 a
5% - luz	17,80 $\pm$ 1,52	24,78 a	28,30 $\pm$ 1,64	32,03 a	51,60 $\pm$ 2,12	46,18 a	100,00 $\pm$ 0,00	90,00 a
Test. - luz	10,00 $\pm$ 1,22	18,41 ab	30,00 $\pm$ 0,98	33,24 a	50,80 $\pm$ 1,92	45,55 a	100,00 $\pm$ 0,00	90,00 a
15% - esc.	0,75 $\pm$ 0,96	4,22 bc	2,00 $\pm$ 1,21	7,14 c	4,13 $\pm$ 1,49	9,86 bc	6,63 $\pm$ 1,52	13,17 c
10% - esc.	0,63 $\pm$ 0,83	3,49 c	2,13 $\pm$ 1,13	8,08 c	2,25 $\pm$ 1,30	6,71 bc	3,50 $\pm$ 1,35	9,36 c
5% - esc.	8,00 $\pm$ 1,55	14,57 abc	4,38 $\pm$ 1,26	11,74 bc	6,75 $\pm$ 1,56	13,15 b	20,50 $\pm$ 1,75	26,51 b
Test. - esc.	1,88 $\pm$ 0,83	7,93 bc	1,88 $\pm$ 1,09	7,63 c	5,50 $\pm$ 1,36	13,05 c	9,75 $\pm$ 1,27	18,13 bc
F		5,73**		11,13**		9,02**		390,34**
G.L.		7; 28		7; 28		7; 28		7; 28
C.V.(%)		46,76		36,17		44,02		7,32
DMS 5% Tukey		14,71		16,21		29,89		9,22

<sup>1</sup> Números seguidos de mesma letra nas colunas, não diferem significativamente a 5%, pelo teste de Tukey.

<sup>2</sup> Velocidade de miceliação expressa em porcentagem  $\pm$  erro padrão.

<sup>3</sup> Valor angular (arc sen  $\sqrt{x/100}$ , onde  $x$  = porcentagem).

\*\* Significativo a 1%.

Nos tratamentos mantidos no escuro, o desenvolvimento do micélio foi menor em relação aos mantidos sob luz contínua; em nenhum deles o fungo colonizou totalmente o substrato, durante o experimento (Tabela 1). Na última análise realizada, o tratamento suplementado com 5% de guandu apresentou a maior porcentagem média de invasão do substrato (20,50%), e o suplementado com 10% (3,50%), a menor (Tabela 1).

O menor tempo médio de miceliação sob luz contínua foi verificado no tratamento com 5% de suplementação (Tabela 2).

**TABELA 2.** Tempo médio de miceliação de *Pleurotus* sp. 'Florida' suplementado com guandu, sob luz contínua, Uberlândia, MG, 1992/93<sup>1</sup>.

Tratamento	Tempo médio <sup>2</sup> (dias)
15% guandu	8,59 ± 0,28 d
10% guandu	8,10 ± 0,29 c
5% guandu	6,18 ± 0,16 a
Testemunha	6,80 ± 0,20 b
F	83,22**
G.L.	3; 3996
C.V.(%)	53,80

<sup>1</sup> Números seguidos de mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

<sup>2</sup> Média ± intervalo de confiança ( $\alpha = 0,05$ ).

\*\* Significativo a 1%.

A inibição da miceliação nos tratamentos mantidos no escuro diferiu de todos os trabalhos consultados na literatura. Alguns autores, como Martínez-Carrera et al. (1985), Guzmán-Dávalos et al. (1987b) e Laborde (1989) sugerem a utilização de recipientes pretos para acelerar o desenvolvimento micelial e aumentar a produção de cogumelos. O sucesso da miceliação na ausência de luz está de acordo com o que ocorre na natureza com os fungos decompositores e parasitas. Estes penetram no substrato, colonizando-o numa condição de ausência de luminosidade e somente por ocasião da formação da estrutura reprodutiva é que ocorre a exposição do fungo à luz. O que pode ter ocorrido é que o material, cultivado por cerca de três anos em Uberlândia, sempre mantido sob luz durante a miceliação, sofreu um processo de seleção, resultando nessa inversão do comportamento do micélio, que agora se desenvolve melhor na presença da luz.

A maior produção média de basidiocarpos foi de 165,94 g/kg de composto, encontrada no tratamento suplementado com 15% de guandu (Tabela 3). Resultados similares foram registrados por Martínez-Carrera (1989b) utilizando polpa de café para o cultivo de *Pleurotus* sp. 'Florida', que produziu 195,17 g/kg de composto. Martínez-Carrera et al. (1985) obtiveram 178,55 g de

**TABELA 3.** Produção, produtividade e eficiência biológica de *Pleurotus* sp. 'Florida', suplementado com guandu, Uberlândia, MG, 1992/93<sup>1</sup>.

Tratamento	PMS do composto <sup>2</sup> (g)	PMF de cogumelos (g)	PMS de cogumelos <sup>2</sup> (g)	Produtividade		Eficiência biológica	
				% <sup>3</sup>	v.a. <sup>4</sup>	% <sup>3</sup>	v.a. <sup>4</sup>
15% guandu	175,16 ± 1,47	165,94 ± 15,75 a	11,95 ± 1,18	6,82 ± 1,31	14,65	94,73 ± 2,53	71,89 a
10% guandu	159,03 ± 1,29	118,72 ± 12,41 b	10,18 ± 1,06	6,41 ± 1,32	13,75	74,65 ± 2,45	61,41 ab
5% guandu	165,76 ± 1,39	125,98 ± 7,06 b	10,01 ± 0,46	6,04 ± 1,02	14,23	76,00 ± 1,96	62,60 ab
Testemunha	140,54 ± 1,25	94,89 ± 5,34 b	7,85 ± 0,51	5,58 ± 1,13	13,59	67,52 ± 2,04	53,31 b
F		7,32**			0,35		2,71*
G.L.		3; 80			3; 80		3; 80
C.V.(%)		47,35			26,23		33,99
DMS 5% Tukey		45,64			2,99		17,17

<sup>1</sup> Números seguidos de mesma letra nas colunas não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; PMF = peso da matéria fresca; PMS peso da matéria seca.

<sup>2</sup> Dados utilizados para o cálculo da produtividade e eficiência biológica.

<sup>3</sup> Porcentagem média ± erro padrão.

<sup>4</sup> Valor angular (arc sen  $\sqrt{x/100}$ , onde x = porcentagem).

\* Significativo a 5%.

\*\* Significativo a 1%.

*P. ostreatus*/kg de polpa de café com palha de cevada. Trabalhando com bagaço de *Agave tequilana* Weber, Guzmán-Dávalos et al. (1987a) verificaram que podem ser produzidos 130 g de *Pleurotus* sp./kg de composto utilizado. Todos os valores mencionados são referentes ao peso da matéria fresca.

Com relação à produtividade, não houve diferença entre os tratamentos, cuja porcentagem variou entre 5,58% e 6,82%.

Quanto à eficiência biológica, houve diferença significativa entre os tratamentos, sendo a maior (94,73%) alcançada com 15% de suplementação.

Os resultados indicam que a adição de N ao substrato básico de cultivo, no caso, cana-de-açúcar triturada, estimula a miceliação e a produção de basidiocarpos. O bagaço de cana-de-açúcar, mais comumente utilizado como substrato para o cultivo de *Pleurotus*, sai das usinas quimicamente pobre. Assim, a mistura desse bagaço com qualquer outro componente mais rico, especialmente com alta concentração de N, favorece o aumento da produtividade (Maziero, 1990).

Se de um lado o baixo teor de N diminui a produtividade, por outro, teores elevados desse nutriente também afetam negativamente a produção de

basidiocarpos. Substratos com elevada concentração de N e conseqüentemente baixa relação C/N, como o rami, o café e a alfaca, não proporcionam uma colonização total do substrato e não permitem a produção de corpos de frutificação (Maziero, 1990). Maziero (1990) recomenda que esse tipo de substrato, rico em N, não seja utilizado isoladamente para o cultivo de *Pleurotus*, mas como suplemento.

Altas e baixas concentrações de N, também inibem a produtividade de *Pleurotus ostreatus*. Segundo Motos (1989) essa espécie não produz corpos de frutificação quando cultivada em bagaço de cana-de-açúcar hidrolisado sem adição de N, nem quando os teores das diferentes fontes utilizadas são iguais ou superiores a 1,5% de N, com base na matéria seca.

Certamente existe uma concentração ótima de N para a miceliação e a produção, mas divergências no método e nas formas de cálculo dificultam a localização desse número.

A eficiência biológica dos cogumelos é um índice pouco preciso, mas foi utilizado nas comparações por ser citado com maior freqüência por outros autores. Uma revisão sobre o assunto permitiu reunir os dados que estão apresentados na Tabela 4.

TABELA 4. Eficiência biológica (EB) de diversos substratos para a produção de algumas espécies de *Pleurotus*.

Autor	Cogumelo	Substrato	EB(%)	
Khan & Chaudhary (1989)	<i>Pleurotus ostreatus</i>	Espiga de milho	78,90	
Kulkarni (1989)	<i>P. ostreatus</i>	Resíduos de algodão	97,00	
		<i>P. sajor-caju</i>	Resíduos de algodão	145,00
		<i>P. eous</i> (Berk.) Sacc.	Resíduos de algodão	79,00
		<i>Pleurotus</i> sp. 'Florida'	Polpa de café fermentada por cinco dias	175,82
Martínez-Carrera (1989b)	<i>Pleurotus</i> sp.	Polpa de café	159,95	
Martínez-Carrera (1989a)	<i>Pleurotus</i> sp.	Bagaço de cana-de-açúcar	14,15	
		Bagaço de cana-de-açúcar + palha de cevada (1:1)	65,05	
		Bagaço de cana-de-açúcar + polpa de café (1:1)	99,96	
		Resíduos de folha de capim limão	113,01	
		Folhagens secas de floresta subtropical	35,21	
		Bagaço de cana-de-açúcar	7,00	
		Bagaço de cana-de-açúcar + polpa de café	25,48	
Maziero (1990)	<i>P. sajor-caju</i>	Bagaço de cana-de-açúcar + resíduo de soja	87,11	

Embora as espécies de *Pleurotus* cultivadas sejam diferentes, os valores de eficiência biológica encontrados neste trabalho foram muito superiores aos divulgados por Martínez-Carrera (1989a) e Maziero (1990) quando trabalharam com bagaço de cana-de-açúcar sem suplementações. Nesses trabalhos, a cana foi processada antes de ser utilizada, ao passo que no trabalho conduzido em Uberlândia foi usada inteira, permitindo maior conservação dos nutrientes.

### CONCLUSÕES

1. A incubação do material sob luz contínua acelera a colonização do substrato, enquanto no escuro a micelição é inibida.

2. A suplementação do composto básico de cana-de-açúcar com 5% de guandu diminui o tempo médio de micelição de *Pleurotus* sp. 'Florida'.

3. A suplementação do composto básico com 15% de guandu aumenta a produção de corpos de frutificação e a eficiência biológica de *Pleurotus* sp. 'Florida', e não altera a produtividade.

### AGRADECIMENTOS

À Fundação de Desenvolvimento Agropecuário da Universidade Federal de Uberlândia, pelo fornecimento e trituração da cana-de-açúcar; ao CNPq, pela bolsa Institucional de Iniciação Científica (Processo 001/92), concedida à primeira autora; e ao Prof. Dr. Luiz Ricardo Goulart Filho pela revisão do Abstract.

### REFERÊNCIAS

- BANZATTO, D.A.; KRONKA, S. do N. Experimentação agrícola. Jaboticabal: FUNEP, 1989. 247p.
- BONONI, V.L.R.; TRUFEM, S.P.B. Cogumelos comestíveis. São Paulo: Cone, 1986. 83p.
- COCHRANE, V.W. Physiology of fungi. Japão: Toppan Printing Company Ltda, 1958. 524p.
- FREITAS, G.R. de; MATSUCUMA, L.A.; SILVA, F.A. da; ZANETTI, A.L.; RANAL, M.A. Cultivo de *Pleurotus* sp. 'Florida' na região de Uberlândia, MG, Brasil. *Revista do Centro de Ciências Biomédicas da Universidade Federal de Uberlândia*, v.9, n.1, p.13-25, 1993.
- GUZMÁN-DÁVALOS, L.; MARTÍNEZ-CARRERA, O.; MORALES, P.; SOTO, C. El cultivo de hongos comestibles (*Pleurotus*) sobre el bagazo del maguey de la industria tequilera. *Revista Mexicana de Micología*, v.3, p.47-49, 1987a.
- GUZMÁN-DÁVALOS, L.; SOTO, C.; MARTÍNEZ-CARRERA, O. El bagazo de caña de azúcar como substrato para la producción de *Pleurotus* en Jalisco. *Revista Mexicana de Micología*, v.3, p.79-82, 1987b.
- KHAN, S.M.; CHAUDHARY, I.A. Some studies on oyster mushroom (*Pleurotus* spp.) on the waste material of corn industry in Pakistan. *Mushroom Science*, v.12, Part II, p.23-29, 1989.
- KULKARNI, R.K. Cultivation of *Pleurotus* species on cotton waste. *Mushroom Science*, v.12, Part II, p.129-133, 1989.
- LABORDE, J. Technologie moderne de production des Pleurotes. *Mushroom Science*, v.12, Part II, p.135-155, 1989.
- LABOURIAU, L.G. A germinação das sementes. Washington, D. C.: Organização dos Estados Americanos, Programa Regional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 1983. 174p. (Série de Biologia. Monografia, 24).
- MARTÍNEZ-CARRERA, D. Past and future of edible mushroom cultivation in tropical America. *Mushroom Science*, v.12, Part I, p.795-805, 1989a.
- MARTÍNEZ-CARRERA, D. Simple technology to cultivate *Pleurotus* on coffee pulp in the tropics. *Mushroom Science*, v.12, Part II, p.169-178, 1989b.
- MARTÍNEZ-CARRERA, D.; SOTO, C.; GUZMÁN, G. Cultivo de *Pleurotus ostreatus* en pulpa de café con paja como substrato. *Revista Mexicana de Micología*, v.1, p.101-108, 1985.
- MAZIERO, R. Substratos alternativos para o cultivo de *Pleurotus* spp. São Paulo: USP, 1990. 136p. Dissertação de Mestrado.
- MOTOS, J.R. Avaliação de substratos a base de bagaço de cana-de-açúcar para o crescimento do cogumelo *Pleurotus ostreatus*. Jaboticabal: UNESP, 1989. 53p. Monografia de Graduação.
- NISIYAMA, O.T. Estudo de alternativas à elaboração de substratos utilizados no cultivo de *Pleurotus sajor-caju* (Fr.) Singer. Jaboticabal: UNESP, 1990. 68p. Monografia de Graduação.