

## AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO MICELIAL DE BASIDIOMICETOS COMESTÍVEIS DE OCORRÊNCIA EM MANAUS EM DIFERENTES MEIOS DE CULTIVO E TEMPERATURA

Ana Tana Rosas NASCIMENTO<sup>1</sup>; Lorena Vieira Bentolila de AGUIAR<sup>2</sup>; Ceci SALES-CAMPOS<sup>3</sup>; Maria Aparecida de JESUS<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Bolsista PAIC/FAPEAM/INPA; <sup>2</sup>Colaborador COTI/INPA; <sup>3</sup>Orientadora COTI/ INPA; <sup>4</sup>Coorientadora COTI/ INPA

### 1.Introdução

Os cogumelos comestíveis têm sido utilizados durante milênios, devido aos seus componentes biologicamente ativos que exercem efeitos nutricionais, medicinais, farmacológicos e biotecnológicos (Fortes e Novaes 2006). Atualmente conhece-se aproximadamente 2000 espécies de fungos comestíveis, no entanto apenas 25 destas são cultivadas e 10 são largamente comercializadas, segundo Urben e Siqueira (2003), citadas por Moura (2008). Com isso, o cultivo de cogumelo comestível possui um grande potencial de expansão.

O cultivo de cogumelos pode se transformar em fonte de desenvolvimento sustentável para a região. Entretanto, é necessário que haja investimento tecnológico para que espécies regionais sejam domesticadas e inseridas no mercado consumidor (Sales-Campos 2008).

Devido a disponibilidade de resíduos madeireiros e agroindustriais na região norte, tem-se investido em pesquisas tecnológicas visando o aumento da produção de cogumelos comestíveis em substratos de baixo custo (Sales- Campos 2008; Sales-Campos 2010; Cunha *et al.* 2010; Sales-Campos *et al.* 2011).

Nas indústrias madeireiras e agroindustriais da região Amazônica existe uma grande quantidade de resíduos, cujo potencial tem sido subestimado (Sales-Campos 2008). Observa-se, um grande descarte de resíduos que poderiam ser empregados como substratos para cultivo de fungos comestíveis, já que estes possuem grande habilidade degradativa (Aguiar *et al.* 2011). De acordo com Jesus *et al.* (2011), as potencialidades bioeconômicas desses fungos estão sendo pouco exploradas. Em vista disso, este trabalho objetivou avaliar o crescimento micelial de basidiomicetos comestíveis oriundos da região de Manaus em diferentes meios de cultura e temperatura.

### 2.Material e Métodos

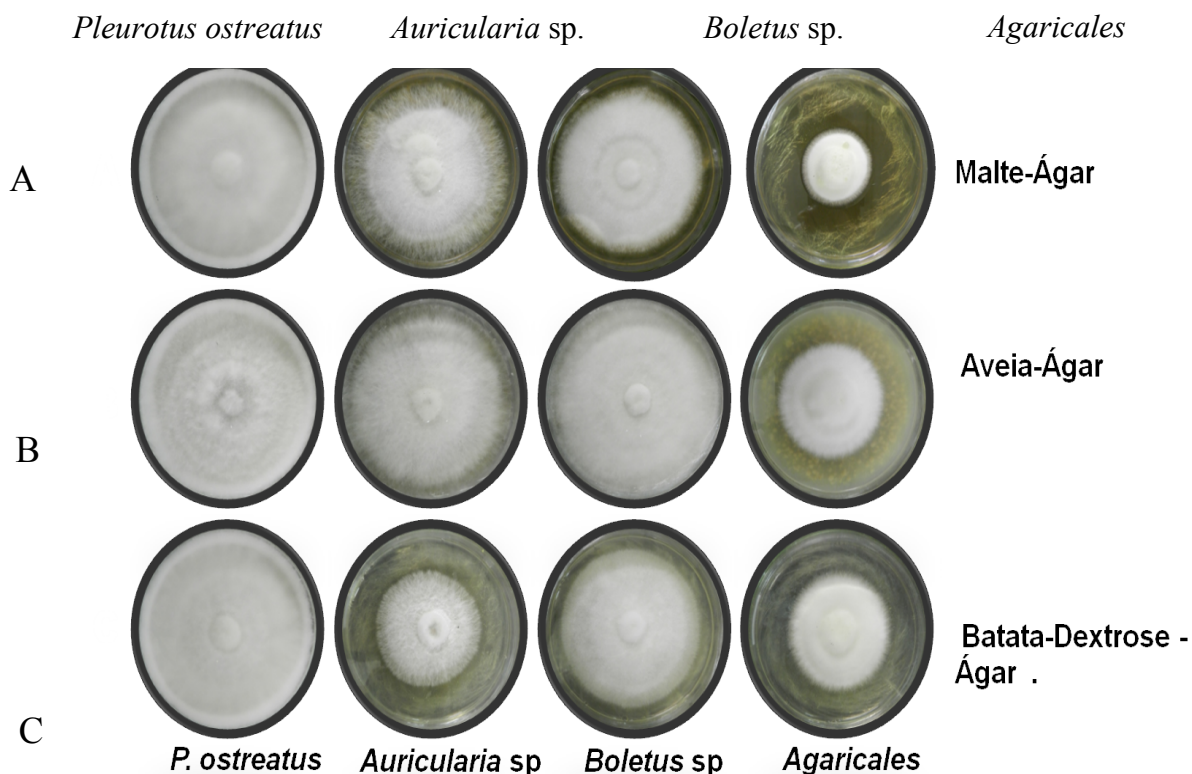
Os fungos *Pleurotus ostreatus* (474), *Boletus* sp (1232), *Auricularia* sp (1509) e *Agaricales* foram acessados na Coleção de Cultura de Fungos de Interesse Agrossilvicultural/COTI/INPA . Inicialmente, inóculos dos fungos foram transferidos de tubos de ensaio para placas de Petri contendo meio de cultivo extrato de malte-ágar, visando à ativação das culturas. Para avaliação do crescimento micelial, foram utilizados três meios de cultura. Dois, a partir de serragens e um padrão (meio de cultivo Malte-ágar 3 %). Foi utilizado serragem de *Simarouba amara* Aubl. (*marupá*) e de *Anacardium giganteum* Hanc. ex Engl. (*cajuí*) como substrato. A partir desses substratos preparou-se uma infusão, que foi filtrada em malha fina e algodão e adicionou-se à mesma 20 g de ágar. Posteriormente, inóculos de 7 mm das espécies fúngicas foram transferidos para o centro de cada placa de Petri com os respectivos meios de cultivo. O experimento foi conduzido em cinco temperaturas (25, 27, 30, 35 e 40°C).

O delineamento experimental foi o inteiramente ao acaso. Em esquema fatorial 5x3x4, correspondente às temperaturas (5), com os tipos de meio de cultivo (3) e espécies fúngicas (4), totalizando 60 tratamentos. Cada tratamento foi composto por quatro repetições, totalizando 240 placas de Petri. O crescimento micelial radial de cada fungo foi mensurado diariamente, traçando-se quatro retas perpendiculares conforme metodologia aplicada por Sales-Campos (2008) e Aguiar *et al.* (2011).

Para a avaliação estatística do crescimento micelial dos fungos, a comparação de média entre estes foi realizada a partir do 5º dia de incubação, momento em que ocorreu a primeira colonização total do meio de cultura em uma das placas de Petri. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância utilizando-se o programa SISVAR 4.2 desenvolvido pelo Departamento de Ciências Exatas, Universidade Federal de Lavras (UFLA) e as análises de regressão foram feitas no programa Micro- Cal Origin 3.0.

### 3.Resultados e Discussão

Na avaliação do vigor das culturas fúngicas observou-se que *Pleurotus ostreatus* apresentou crescimento mais vigoroso em todos os meios de cultivo (Figura 1). Os demais fungos, obtiveram maior vigor no meio aveia-ágar (Figura 1 B). *Agaricales* em meio malte-ágar (Figura 1A) obteve o menor vigor micelial.



**Figura 1.** Crescimento micelial de *Pleurotus ostreatus*, *Auricularia sp*, *Boletus sp* e *Agaricales* ao décimo dia de incubação em diferentes meios de cultura. A: extrato de malte-ágar ; B: aveia-ágar; C: batata-dextrose-ágar.

Marino *et al.* (2008) estudando o crescimento e produção de isolados de *Pleurotus ostreatus* melhorados geneticamente, cultivados em resíduo de coco, verificaram maior produtividade para os isolados que apresentaram maior vigor micelial. A formação de micélio vigoroso está correlacionada com menor velocidade de crescimento ou vice-versa, em função da disponibilidade de nutrientes prontamente assimiláveis para os fungos (Wu *et al.*, 2004) citado por Pedra e Marino (2006).

#### Avaliação do crescimento micelial

Na análise de variância todas as variáveis foram diferentes entre si. Na avaliação do crescimento micelial nos meios alternativos elaborados a partir da infusão de *Anacardium giganteum Hanc. ex Engl. (cajuí)* e *Simarouba amara Aubl. (marupá)* observou-se que, os fungos *Auricularia sp* e *Pleurotus ostreatus* apresentaram melhor crescimento na interação meio preparado a partir da infusão de *A. giganteum* (cajuí) incubado a 30 °C.

Andrade *et al.* (2010) verificaram que as maiores médias de crescimento micelial de *Agaricus bisporus* foram a 25 ° C. Assim como Athayde *et al.* (2010) observaram que para *L. edodes* a temperatura de incubação a 25 ° C também foi a mais favorável. Neste a temperatura de 30 ° C foi a que propiciou maior velocidade de crescimento, exceto para *Agaricales* que teve melhor desempenho a 27 ° C.

Tabela 1. Crescimento micelial radial (mm) de fungos comestíveis em diferentes meios de cultura e temperatura ao quinto dia de incubação.

Meio de	Temp.	Fungos			
		<i>Auricularia sp</i>	<i>Boletus sp</i>	<i>Pleurotus ostreatus</i>	<i>Agaricales</i>

cultivo					
Malte	25°C	24,6 DEc	63,9 DEa	56,2 FGb	20 Hd
	27°C	29,7 CDc	75,5 ABa	57,9 FGb	25,5 GHc
	30°C	33,7 BCc	79,00 Aa	61,12 DEFb	29,4 EFGd
	35°C	22,8 Ed	59,8 EFa	47,56 Hb	27,65 FGc
Marupá	25°C	36,8 Bb	57,34 FGa	61,34 DEFa	32,7 DEFb
	27°C	46,46 Ac	68,5 CDa	58,4 EFGb	44,2 ABc
	30°C	44,12 Ab	71,11 BCa	67,15 Ba	37,12 CDc
	35°C	30,0 CDc	54,00 Gb	65,9 BCa	34,12 CDEc
Cajuí	25°C	36,4 Bb	60,90 EFa	62,8 CDEa	38,00 CDb
	27°C	46,47 Ac	68,9 CDa	63,8 BCDB	45,8 Ac
	30°C	49,25 Ab	70,6 BCa	73 Aa	38,7 BCc
	35°C	27,00 DEb	56,5 FGa	54 Ga	37,5 CDc

Médias seguidas de letras iguais, minúscula em cada linha e maiúscula em cada coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Para *Auricularia* sp não houve diferença significativas de crescimento, entre os meios preparados a partir da infusão de *Simarouba amara* (marupá) incubados a 27 °C e a 30 °C e de *A. giganteum* (cajuí) nas mesmas temperaturas (Tabela 1). Este fungo, entretanto, no meio malte-ágar cresceu com mais vigor. Observando-se as culturas de *Auricularia* sp percebeu-se que a mesma descoloriu o meio preparado a partir da infusão de cajuí que possuía tonalidade marrom, deixando-o em tom amarelo suave. Capelari e Zadrazil (1997) avaliando a degradação de lignina e digestibilidade de substratos *in vitro* obteve um dos melhores resultados com a espécie *Auricularia fuscosuccinia* quando cultivada a 30°C. É provável que a espécie utilizada no presente estudo possua uma capacidade biodegradativa que pode ser aplicada em estudos biotecnológicos.

*Pleurotus ostreatus* obteve resultados mais significativos em meio a partir da infusão de cajuí a 30 °C (Tabela 1), no qual a velocidade de crescimento do micélio fúngico foi maior. Sales-Campos (2011) avaliando a cinética micelial de *Pleurotus ostreatus* em diferentes meios lignocelulósicos, relataram que o mesmo apresentou as maiores médias de crescimento nos meios a base de serragem de marupá e de açai (81mm). No trabalho de Sales-Campos *et al.* (2008), não houve crescimento micelial do fungo *Pleurotus ostreatus* a 35 °C e a temperatura de 40 °C foi letal.

No atual estudo, houve crescimento micelial de todos os fungos a 35 °C, fato que demonstra a resistência dos fungos testados a altas temperaturas. Tendo em vista que as temperatura (30, 35°C) são consideradas elevadas para cultivo de cogumelos comestíveis (Sales-Campos *et al.* 2011), estas espécies por terem apresentado crescimento nestas temperaturas, possivelmente podem ser aplicada para um estudo de produção desse cogumelo na região.

*Boletus* sp destacou-se, pois todas as repetições crescidas no meio extrato de malte-ágar colonizaram totalmente o meio ao quinto dia de incubação a 30°C e o mesmo resistiu a 40 °C, tendo seu crescimento parado após 36 h de incubação, mas não sendo letal, uma vez que foi reativado a 25 °C.

O fungo *Agaricales* desenvolveu-se mais rapidamente nos meios a partir da infusão de *A.giganteum* (cajuí) e *S. amara* (marupá). Observou-se que este fungo possui algumas peculiaridades no meio extrato de malte-ágar, apresentando um crescimento extremamente lento, liberação de exsudado, características que podem estar relacionados a mutação auxotrófica (Sales-Campos 2008) merecendo assim, um estudo de identificação molecular.

#### 4. Conclusão

Os meios preparados a partir da infusão de serragem *A. giganteum* (cajuí) e *S. amara* (marupá) demonstraram que são alternativas viáveis para uma possível formulação de substrato visando o cultivo dos fungos testados. A temperatura de 30 °C propiciou melhor resultado de crescimento para *Auricularia* sp, *Pleurotus ostreatus* e *Boletus* sp. *Agaricales* diferenciou-se dos demais por demonstrar melhor crescimento a 27 °C dos demais fungos. Assim, este estudo, contribui para o conhecimento de caracterização de espécies de fungos comestíveis da região que, possivelmente, podem ser empregadas para estudos biotecnológicos e cultivo de cogumelos comestíveis na região.

#### 5. Referências

- Aguiar, L. V. B.; Sales-Campos, C; Andrade, M.C. N 2011. Avaliação do crescimento micelial de *Lentinula edodes* em meios de cultura e substratos a partir de resíduos de madeira e de frutos da Amazônia, p. 47-51. In: Sales - Campos, C; Varejão, M. A. J. (Eds.). *Bioconversão de resíduos lignocelulolíticos da Amazônia para cultivo de cogumelos comestíveis*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas.
- Andrade, M. C. N.; Chavari, J. L.; Minihoni, M. T. A.; Zied, D. C. 2010. Crescimento micelial *in vitro* de cinco linhagens de *Agaricus bisporus* submetidas a diferentes condições de temperatura. *Acta Scientiarum Agronomy*, 32 (1): 69-72.
- Athayde, M. B.; Zied D. C.; Minihoni, M.T. A; Andrade, M. C. N. 2010. Influência da temperatura no crescimento micelial de linhagens de *Lentinula edodes*. *Ambiência - Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais*, 6 (3): 503 – 509.

- Capelari, M; Zadrazil, F 1997. Lignin degradation and *in vitro* digestibility of wheat straw treated with brasilian tropical species of white rot funji. *Folia Microbiol.* 42(5): 481-487.
- Cunha, A. L. B.; Sales-Campos, C; Varejão, M. J. C.; Araújo, L. M. 2010. Estudo Físico-Químico em Resíduo Madeireiro e Agroindustrial como Substrato de Cultivo de Cogumelos. XIX Jornada de Iniciação Científica PIBIC INPA - CNPq/FAPEAM, Manaus.
- Cunha, A. L. B.; Sales-Campos, C; Varejão, M. J. C.; Araújo, L. M. 2010. Estudo Físico-Químico em Resíduo Madeireiro e Agroindustrial como Substrato de Cultivo de Cogumelos. XIX Jornada de Iniciação Científica PIBIC INPA - CNPq/FAPEAM, Manaus.
- Fortes, R C; Novaes, M. R. C. G. 2006. Efeitos da suplementação dietética com cogumelos *Agaricales* e outros fungos medicinais na terapia contra o câncer. *Revista Brasileira de Cancerologia*, 52(4): 363-371.
- Jesus, M. A.; Costa, J. C.; Sales - Campos, C. 2011. Ocorrência de macrofungos com potencial alimentar (Agaricomycetes e Ascomycetes) da região amazônica, p. 22-28. In: Sales - Campos, C; Varejão, M. A. J. (Eds.) *Bioconversão de resíduos lignocelulolíticos da Amazônia para cultivo de cogumelos comestíveis*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas.
- Marino, R. H; Abreu, L. D. ; Pedra, W. N.; Mesquita, J. B. 2008 Crescimento e produção de isolados melhorados geneticamente de *Pleurotus ostreatus* em resíduo de coco. *Revista Ciência Agronômica*, v. 39 ( 4): p. 597-602.
- ra, P. L. C. 2008. *Determinação de elementos essenciais e tóxicos em cogumelos comestíveis por análise por ativação de neutrons*. Dissertação de mestrado, Autarquia Associado a Faculdade de São Paulo – IPEN. 105 pp.
- Pedra, W.N.; Marino, R.H. 2006. Cultivo axênico de *pleurotus* spp. Em serragem da casca de coco (*cocos nucifera* linn.) suplementada com farelo de arroz e/ou de trigo. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, 73:219-225.
- Sales - Campos, C.; Eira, A. F.; Jesus, M. A.; Campagnoll, F.; Andrade, M. C. N. 2008. Crescimento de *Pleurotus ostreatus* em resíduo de *Simarouba amara*. Brasília. Pesquisa agropecuária brasileira [on-line], v. 43, n.11, 1633 – 1635.
- Sales-Campos, C. 2008. *Aproveitamento de Resíduos Madeireiros e da Agroindústria Regional para o Cultivo de Fungos Comestíveis de Ocorrência Na Região Amazônica*. Tese (Doutorado em Biotecnologia). Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas. 182 pp.
- Sales-Campos, C. 2010. Cultivo de *Lentinus strigosus* em resíduo madeireiro na Amazônia. p. 21-26. IN:Generutti, M. (Ed.) *Cogumelos medicinais: aspectos de cultivo e aplicações*, EDUNISO, Sorocaba, São Paulo.
- Sales-Campos, C.; Carvalho, C.S.M.; Aguiar, L.V.B.; Andrade, M.C.N. 2011. Cinética Micelial Dos Fungos Comestíveis *Pleurotus Ostreatus* e *Lentinula Edodes* em Resíduos Lignocelulósicos. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, 78: 141-145.
- Sales-Campos, C.; vianez, B. F; Abreu, R. L. S. 2011. Productivity and Nutritional Composition of *Lentinus strigosus* (Schwinitz) Fries Mushroom from the Amazon Region Cultivated in Sawdust Supplemented with Soy Bran. , p. 227-250. In: Dora Krezhova (Ed.). *Recent trends for enhancing the diversity and quality of soybean products*. IN TECH, Rijeka, Croácia.