

## TEOR DE TANINOS E POLIFENÓIS TOTAIS EM RESÍDUOS DA BANANA COMO CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DE CARACTERIZAÇÃO DE SUBSTRATOS PARA O CULTIVO DE COGUMELOS COMESTÍVEIS.

Ana Nirla da Silva SAMPAIO<sup>1</sup>; Ceci Sales-CAMPOS<sup>2</sup>; Maria de Jesus C. VAREJÃO<sup>3</sup>; Cristiano Souza do NASCIMENTO<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Bolsista PIBIC/CNPQ/INPA; <sup>2</sup>Orientadora COTI/INPA; <sup>3</sup>Coorientadora COTI/INPA; <sup>4</sup>Coorientador COTI/INPA

### 1.Introdução

O consumo de cogumelo está a cada dia aumentando nas culturas as quais fungos comestíveis têm sido introduzidos na alimentação, assim como na cultura ocidental. Tal aumento ocorre em parte devido anovas tecnologias que facilitam a produção e por se tratar de um agente biológico que pode usar diversos resíduos orgânicos disponíveis em determinadas regiões e pelo seu alto valor nutritivo, agregado com a importância medicinal (Silva *et al.*, 2007; Sales-Campos, 2008).

A utilização de materiais orgânicos para o cultivo de fungos comestíveis é reflexo da atividade metabólica desses fungos. O cultivo desses organismos tem evoluído com o tempo tornando-se uma das atividades de importância econômica com baixo custo, em especial na produção de espécies de *Pleurotus* e *Lentinus* (Guzmán *et al.*, 1993).

A região amazônica dispõe de consideráveis fontes de rejeitos agroindustriais (Sales-Campos, 2008), dentre estes, o engaço da banana, que vem sendo estudado no Laboratório de Cultivo de Fungos Comestíveis do INPA, e que poderá se tornar fonte potencial de matéria prima para o cultivo desses organismos. Esse material, no entanto, tem se mostrado um tanto difícil quanto a capacidade de miceliação do fungo no substrato, devido entre outros fatores, à presença de taninos, segundo Sales-Campos, (2012)\*.

Segundo Pizzi (1993), o termo "tanino" tem sido usado frequentemente para definir duas classes diferentes de compostos químicos de natureza fenólica, ou seja, os taninos hidrolisáveis e os taninos condensados. De acordo com Zucker (1983), os taninos se encontram amplamente distribuídos nas plantas superiores, ocorrendo em aproximadamente 30% das famílias. De acordo com Hemingway (1989), o significado dos taninos para as plantas se refere aos produtos naturais e fenólicos baseados no ácido gálico (taninos hidrolisáveis) ou sobre os poliflavonoídes (taninos condensados). Ainda, segundo este autor, as plantas apresentam uma habilidade natural de defesa contra os seus inimigos naturais, e esta capacidade de defesa estaria ligada a presença dos taninos.

A escolha do substrato é, portanto, muito importante no cultivo, havendo desta forma a necessidade de realização de algumas análises químicas a cerca da matéria prima para elaboração dos substratos para cultivo de cogumelos. Neste sentido, foram feitas as análises físico-químicas com a amostra do engaço da banana Musa Sp., utilizando como comparação amostras de pseudocaule e folha de thap-maeo, a fim de observar os teores de polifenóis tânicos, bem como o teor de extrativos presentes na amostra.

Logo, a caracterização do perfil físico-químico de matérias-primas a serem utilizadas no experimento contribuirá para a formulação de substratos para o cultivo de cogumelos da região amazônica.

### 2. Materiais e Métodos

A escolha das amostras foi baseada na disponibilidade de resíduos locais, sendo procedente de pesquisas de caracterização tecnológica para análise de substratos, realizada no Laboratório de Cultivo de Fungos Comestíveis da Coordenação de Tecnologia e Inovação. A coleta, secagem e a preparação do material foram feitas no referido laboratório. Foram utilizados os resíduos agroindustriais: engaço da banana pacova (Musa sp.), o pseudocaule e folha de banana thap-maeo. Após coleta e processamento, estes foram secos em secador solar da CPPF/INPA, e acondicionados em depósitos plásticos de 10 litros (separados por cada tipo de matéria-prima) até o preparo das amostras para os testes químicos e físico-químicos das mesmas.

Inicialmente, foi feito processo de preparação das amostras para os procedimentos subsequentes. Pesou-se, numa balança analítica, cerca de 2,0g de cada amostra (engaço da banana Musa Sp., folha e pseudocaule da cultivar da banana thap-maeo).

Alíquotas equivalentes a 1,0g de cada amostra, foram transferidas para erlenmeyers de 500mL, adicionando-se apenas 100ml de água destilada a cada uma delas. O método de extração utilizado foi o de Stiasny. A extração foi realizada via lavadora ultra-sônica, marca Unique, a uma temperatura de 65°C, durante 30 minutos.

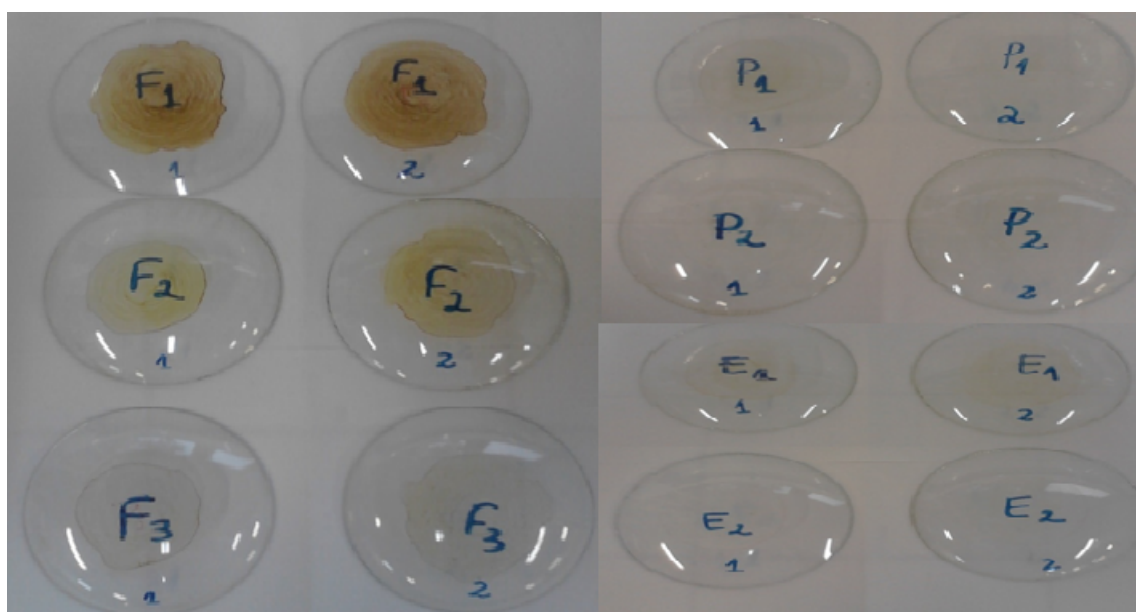
Foram realizadas três extrações nas amostras. Duas referentes às amostras pseudocaule de thap-maeo e engaço da banana Musa Sp. e três da folha thap-maeo. Fez-se uma filtração simples com cada uma das amostras referente à primeira extração e, a partir do filtrado, mediu-se o pH das amostras.

Tomou-se um tubo de ensaio, com uma alíquota de cada uma das amostras e juntou-se 2 gotas da solução alcoólica de  $\text{FeCl}_3$  às mesmas e agitou-se bem, a fim de que se observasse alguma mudança de

cor ou a formação de precipitado abundante, escuro, o que indicaria a presença de taninos e outros polifenóis totais. A segunda e a terceira extração seguiu o mesmo procedimento da primeira, sendo que a terceira extração foi realizada apenas com a folha de thap-maeo, que apresentou precipitado escuro.

Para a determinação de taninos e outros polifenóis totais, mediu-se o volume total de cada uma das amostras numa proveta, retirou-se 50 mL deste volume, adicionou-se 5 mL de formaldeído 35% e 2,5 mL de ácido clorídrico concentrado e o aqueceu em banho-maria a uma temperatura de 100 °C, durante 30 minutos. Filtrou-se a vácuo a quantidade aquecida com o uso de cadinho de fundo sinterizado de porosidade 1, aqueceu-se o cadinho em estufa e a cada duas horas pesou-se o mesmo até chegar em peso constante.

Em 14 vidros de relógio foram adicionados 5 mL de cada amostra extraída em duplicata, secou-se as amostras em estufa a uma temperatura de 75 °C, durante 24 horas. Pesaram-se os vidros de relógio com a massa seca do extrato em cada amostra e calculou-se a concentração dos extratos em cada amostra.



**Figura 1.** Demonstração da massa seca do extrato nos vidros de relógio utilizada para o cálculo da concentração do extrato das amostras F1, F2, F3 (folha thap-maeo: 1ª, 2ª e 3ª extração respectivamente), P1, P2 (pseudocaulis thap-maeo: 1ª e 2ª extração respectivamente) e E1, E2 (engajo da banana Musa Sp.: 1ª e 2ª extração respectivamente) em duplicata.

O conteúdo de umidade das amostras foi determinado pelo método de dessecação em estufa a 75°C, até

chegar ao peso constante da massa. Pesou-se com precisão 1,0g de cada amostra moída (duas repetições por amostra) em balança analítica Shimadzu AY220 em pesa-filtro previamente tarado e seco em estufa a 75°C por 30 minutos. O material foi levado para a estufa e resfriado em dissecador, à temperatura ambiente e posteriormente pesado até chegar à massa constante. Sendo assim, calculou-se o teor de umidade em cada amostra (folha thap-maeo, pseudocaulis thap-maeo e engajo da banana Musa Sp.).

Após determinar o teor de umidade em cada amostra, iniciaram-se os cálculos para a determinação do teor polifenólico tânico pela fórmula:  $Tt\% = \frac{Pc - Ps}{Pe} \times 100$  ( $Tt$  = teor de taninos e outros polifenóis totais,  $Pc$  = Peso da massa final no cadinho, após o aquecimento em banho-maria da solução extrativa + ácido clorídrico + formaldeído, e  $Ps$  = peso da massa seca da serragem), que abrangem os cálculos para a determinação do teor de extrativos a partir da fórmula:  $Te\% = \frac{Pc}{Ps} \times 100$  ( $Te$  = teor de extrativos,  $Pe$  = peso da massa (seca) do extrato e  $Ps$  = peso da massa seca da serragem).

### 3. Resultados e Discussão

Baseando-se na tabela I, pode-se perceber que a amostra que apresenta o maior índice polifenólico tânico é a folha thap-maeo, seguida do pseudocaulis thap-maeo, por último, o engajo da banana, com 0,19%. Diferente dos resultados apresentados por Cunha *et al.* (2011), que trabalhando com o engajo da banana obtiveram 3,77%. Entretanto o material não havia sido submetido à lixiviação. O que ocorreu no presente estudo. Sabendo-se que os taninos são responsáveis na defesa contra microrganismos

patogênicos na madeira, na casca e em grande parte nas angiospermas, pode-se inferir que os fungos cresceriam com mais intensidade onde a presença de tais inibidores fosse mínima. Entretanto outras substâncias presentes no substrato influenciam o crescimento micelial do fungo, tais como as fontes de carbono, nitrogênio, proteína e minerais (Sales-Campos, 2008).

**Tabela I.** Percentual do teor úmido, teor de extrativos e teor polifenólico tânico das amostras folha thap-maeo, pseudocaule thap-maeo e engaço da banana.

Amostras	Teor úmido	Teor de extrativos	Teor polifenólico tânico
Folha thap-maeo	13,12%	16,39%	4,61%
Pseudocaule thap-maeo	13%	5,58%	0,2%
Engaço da banana	12,74%	2,41%	0,19%

#### 4. Conclusão

O engaço da banana *Musa Sp.* e o pseudocaule e folha de thap-maeo apresentaram quantidade insignificante de polifenóis tânicos, o que nestes termos não inibiriam o crescimento fúngico.

#### 5. Referências

- Cunha, A. L. B. ; Sales-Campos, C.; Varejão, M. J. C.; Araujo, L. M. 2011. Avaliação das características físico-químicas de resíduos madeireiros e agroindustriais para a formulação de substratos para cultivo de cogumelos. In: Sales-Campos, C.; Varejão, M. J. C. Eds. *Bioconversão de resíduos lignocelulolíticos da Amazônia para cultivo de cogumelos comestíveis* p. 52-59. In: Sales-Campos, C.; Varejão, M. J. C. Eds. Agostini-Costa, T. S.; Lima, A.; Lima, M. V. Determinação de tanino em pedúnculo de caju: método da vanilina versus método do butanol ácido. *Química Nova*, São Paulo, v. 26, n. 5, p. 763-765, 2003.
- Guzmán, G.; Mata, G.; Salmones, D.; Soto-Velasco, C.; Guzmán-Dávalos, L. 1993. *El cultivo de los hongos comestibles*. Instituto Politécnico Nacional, México, D.F. 245p.
- Hemingway, R.W. Chemistry and significance of condensed tannins, New York: Plenum press, 1980, 553.
- Pizzi, A. Tanin-Based adhesives. In: PIZZI, A. (ed) wood adhesives: Chemistry and technology, New York, Marcel Dekker, 1993, p. 177-246.
- 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 - UFAM, Manaus, AM, Brasil, 183 pp.
- Silva, E. G.; Dias, E. S.; Siqueira, F. G.; Schwan, R. F. 2007. Análise química de corpos de frutificação de *Pleurotussajor-caju* cultivado em diferentes concentrações de nitrogênio. *Ciência Tecnologia de Alimentos*, Campinas, 27(1): 72-75, jan.-mar
- Zucker, W.V. 1983, Tannins: does structure determine function? An ecological perspective, *The American Naturalist*, Lancaster, v. 121 n. 3, p. 335-365, 1983.