

## PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O CULTIVO DE COGUMELOS *AGARICUS BLAZEI* PELA TÉCNICA JUN CAO EM DIFERENTES TIPOS DE SUBSTRATOS<sup>1</sup>

### METHODOLOGICAL PROPOSAL FOR THE GROWING OF *AGARICUS BLAZEI* MUSHROOMS BY JUN CAO TECHNIQUE IN DIFFERENT TYPES OF SUBSTRATES

David Garcia Ferreira<sup>1</sup>  
Onofre Barroca de Almeida Neto<sup>1</sup>  
Laélia Soares de Assunção<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal Sudeste MG – Campus Rio Pomba

**RESUMO:** A produção de cogumelos comestíveis como *Agaricus blazei* pela técnica Jun-Cao é tecnologia inovadora com menores impactos ambientais comparando-se a outros métodos, e pode ser explorada por pequenos e médios produtores com bom potencial de participação no mercado. Este estudo avaliou todas as etapas de produção do cogumelo *Agaricus blazei*, visando formular um substrato de baixo custo e fácil aquisição, utilizando a técnica Jun-Cao. Como substrato de produção utilizou-se feno de tifton (*Cynodon spp*), capim elefante (*Pennisetum purpureum Schum*), capim brachiaria (*Brachiaria decumbens*) e o bagaço de cana de açúcar, matérias primas facilmente disponíveis em Rio Pomba-MG. Aos substratos foram adicionados suplementos cama de frango, farelo de soja, calcário e gesso agrícola. As 3 fórmulas propostas continham 35% bagaço de cana e 30% esterco frango, variando a gramínea conforme códigos: SB1 35% Brachiaria; SB2 35% capim elefante, e SB3 35% feno Tifton. Adicionou-se 30 g de calcário, 10 g gesso e 20 g farelo de soja por cada kg de substrato. Substratos suplementados foram depois misturados, umedecidos com 65% de água e transferidos para área de compostagem. O composto foi pasteurizado em túnel de pasteurização com controle de ventilação e temperatura, sendo depois os substratos inoculados, incubados em sacos plásticos e levados para estufa de produção. A produtividade nos substratos (SB1, SB2 e SB3) em ambiente de cultivo, câmara climatizada com controle de umidade do ar, pelo período de 100 dias, alcançou 11,6% para SB1, 9,6% SB2 e 9,1% SB3 por kg de massa fresca de substrato após a pasteurização.

**Palavras-Chave:** Produtividade Agrícola; Compostagem; Cogumelo *Agaricus Blazei*; Resíduos Agroindustriais.

**ABSTRACT:** ABSTRACT: The production of edible mushrooms such as *Agaricus blazei* by the Jun-Cao technique is an innovative technology with less environmental impacts compared to other methods, and can be exploited by small and medium producers with good market share potential. This study evaluated all stages of production of the mushroom *Agaricus blazei*, aiming to formulate a low cost and easy acquisition substrate, using the Jun-Cao technique. As a production substrate, Tifton hay (*Cynodon spp*), elephant grass (*Pennisetum purpureum Schum*), brachiaria grass (*Brachiaria decumbens*) and sugarcane bagasse were used, raw materials easily available in Rio Pomba town, Brazil. To the substrates, supplements of chicken litter, soybean meal, limestone and agricultural plaster were added. The 3 proposed formulas contained 35% sugarcane bagasse and 30% chicken manure, the grass varying according to codes: SB1 35% Brachiaria; SB2 35% elephant grass, and SB3

<sup>1</sup> Artigo Inédito.

35% Tifton hay. 30 g of limestone, 10 g of gypsum and 20 g of soybean meal were added for each kg of substrate. Supplemented substrates were then mixed, moistened with 65% water and transferred to the composting area. The compost was pasteurized in a pasteurization tunnel with ventilation and temperature control, after which the substrates were inoculated, incubated in plastic bags and taken to a production greenhouse. Substrate productivity (SB1, SB2 and SB3) in a cultivated environment, air-conditioned chamber with air humidity control, for a period of 100 days, reached 11.6% for SB1, 9.6% SB2 and 9.1% SB3 per kg of fresh substrate mass after pasteurization.

**Keywords:** Agricultural Productivity; Composting; *Agaricus Blazei* Mushroom; Agro-Industrial Waste.

## INTRODUÇÃO

A capacidade de decompor matéria orgânica é a principal função dos cogumelos no meio ambiente. O sucesso do cultivo de espécies de cogumelos comestíveis depende em grande parte do preparo adequado do substrato onde o fungo irá se desenvolver.

O composto nada mais é do que o substrato para o desenvolvimento e nutrição dos cogumelos. Diversas fórmulas têm sido propostas na literatura para compostos destinados ao cultivo de cogumelos. Entretanto, cada produtor de cogumelos escolhe um tipo de composto formulado com substrato de fácil aquisição, disponibilidade e baixo custo de transporte (ROSA, 2006).

A produção de cogumelos comestíveis e medicinais por meio da técnica Jun-Cao se trata de uma tecnologia inovadora que causa menores impactos ambientais quando comparada aos outros métodos de produção. Esta técnica pode ser explorada por pequenos e médios produtores e empreendedores com grande possibilidade de participação no mercado interno e externo.

Devido à escassez de informações e de relatos técnico-científicos sobre o cultivo e propriedades químicas, este trabalho teve como objetivo principal o de formular e comparar as concentrações de matéria prima utilizadas para elaboração dos substratos para produção de cogumelos de *Agaricus blazei* e avaliar o índice de produção em cada formulação do composto a base de gramíneas, bagaço de cana, esterco de frango, farelo de soja, calcário e gesso agrícola, e estabelecer uma proposta metodológica para sua produção por pequenos e médios produtores em todo o território nacional.

## METODOLOGIA

A seguir são apresentados as condições, parâmetros e etapas envolvidos no experimento que dá base à proposta apresentada.

### Condições de Cultivo dos Cogumelos

Destaca-se nesta subseção as condições de produção da matriz primária, as condições de produção da matriz secundária e, finalmente, as especificações de produção do substrato para frutificação dos cogumelos, a compostagem, a pasteurização, a inoculação e a incubação, como se vê a seguir.

## 1. Produção da matriz primária

O IF Sudeste MG campus Rio Pomba através do projeto de extensão 'Cultivo de cogumelos comestíveis por meio da técnica Jun-Cao' recebeu as cepas de cogumelos de *A. blazei* por intermédio da Embrapa e da empresa Funghi & Flora que dispõe de um banco germoplasma (Micoteca), com diversas espécies.

A matriz de *A. blazei* presente na instituição foi usada para a multiplicação do fungo em meios artificiais. O procedimento consistiu na transferência de discos do micélio com 5 mm de diâmetro para o centro das placas de Petri, de 9 cm de diâmetro, contendo meio BDA (Batata, Dextrose, Agar).

A repicagem da matriz colonizada pelo *A. blazei*, se fez com pequenos cortes com estilete ou com auxílio de um furador de rolha, no qual foi retirado um pequeno fragmento e transferido para outra placa de petri contendo meio de cultura BDA. A repicagem ofereceu condições para o desenvolvimento do fungo, que com o passar do tempo formou uma colônia que foi usada para produção da matriz secundária.

## 2. Produção da matriz secundária

Para a produção da matriz secundária foram usados grãos de sorgo previamente lavados e em seguida colocados em água fervente até que ficassem "aldente", ou seja, não totalmente cozidos, após 8 minutos, com aproximadamente 50% de umidade. Em seguida, os grãos foram lavados em água corrente até a retirada da goma resultante do cozimento e escorreu-se bem.

Adicionou-se aos grãos do sorgo cozidos a quantidade de 20 g de gesso agrícola (2%) para cada quilo de grãos secos, com o objetivo de corrigir o pH e evitar que ficassem aderidos; agitou e os acondicionou em sacos de polipropileno de alta densidade ocupando cerca de 75% de seus volumes. Levou-se para esterilização em autoclave a 121°C por 2 horas. Colocou-se na extremidade destes uma espuma esterilizada e fechou-se com arame encapado, após a inoculação com 1 cm quadrado de meio de cultura colonizado pelo micélio do fungo. Este trabalho foi realizado em capela de fluxo laminar.

Os sacos inoculados e fechados foram mantidos em prateleira, em ambiente asséptico, com temperatura em torno de 28°C e sem luminosidade, para que ocorresse a colonização pelo fungo durante cerca de 15 a 30 dias.

## 3. Preparação do substrato (Composto) para frutificação dos cogumelos

Para obter um melhor rendimento do substrato de cultivo, todo o material foi misturado cuidadosamente. Pesaram-se os componentes de acordo com a formulação do substrato escolhida. Enquanto se adicionava a água, agitava-se a mistura até atingir a umidade desejada.

O volume total de água adicionado foi de 1 a 2 vezes o peso do substrato seco. O modo para verificar a quantidade de água consistiu em segurar o substrato entre os dedos polegar, indicador e do meio firmemente. Se aparecer água, significa que o conteúdo de água no substrato é apropriado.

O substrato usado foi a base de gramíneas que foram colhidas nas margens do IF Sudeste-MG, Campus Rio Pomba, depois de secas ao sol, foram trituradas em pedaços não superiores a 5 mm em picador forrageiro, o esterco de aves foi recolhido no setor de zootecnia a composição das formulações estão detalhadas na tabela 1.

As formulações propostas nesse projeto receberam as seguintes denominações: SB1, SB2 e SB3, sendo SB1 para formulação do substrato 1, SB2 para formulação do substrato 2 e SB3 para formulação do substrato 3, conforme composição descrita na tabela 1.

**Tabela 1 – Composição das formulações propostas para os substratos**

Formulações	Substrato		Bagaço de cana		Esterco de frango		Calcário	Gesso	Farelo de soja
	percentual (%)	massa (kg)	percentual (%)	massa (kg)	percentual (%)	massa (kg)	massa (g)	massa (g)	massa (g)
<b>SB1 (Capim Brachiária)</b>	35	1,75	35	1,75	30	1,5	150	50	100
<b>SB2 (Capim Elefante)</b>	35	1,75	35	1,75	30	1,5	150	50	100
<b>SB3 (Feno Tifton)</b>	35	1,75	35	1,75	30	1,5	150	50	100

Fonte: Os autores (2020).

A formulação proposta foi feita em função da disponibilidade de matéria prima na região de Rio Pomba-MG. O composto constituído de materiais fibrosos possui carbono (C) e nitrogênio (N) em proporções adequadas. No início da compostagem, a relação C/N deve estar entre 25 e 37, e no final do processo, a relação deve ser de aproximadamente 16.

Na tabela 2 relacionamos a composição de Nitrogênio (N), Carbono (C) e relação C/N inicial entre os substratos formulados.

**Tabela 2 – Relação C/N dos substratos**

Formulações	N%	C%	MO%	MM%	C/N
<b>SB1 (Capim Brachiária)</b>	1,19	43,8	78,9	21,1	36,9
<b>SB2 (Capim Elefante)</b>	1,2	37,9	81	19	31,7
<b>SB3 (Feno Tifton)</b>	1,6	46	82,7	17,3	28,7

Fonte: Os autores (2020).

#### 4. Compostagem

A compostagem pode ser definida como um processo de biodegradação ou decomposição de matérias-primas orgânicas.

Com auxílio de uma betoneira cada fórmula foi misturada com suas respectivas matérias primas, adicionando água em pequena quantidade até atingir a umidade de 65 a 70%, e após a mistura o substrato foi colocado em caixa plástica e deixado fermentar durante 6 a 10 dias.

#### 5. Pasteurização

Após o período de compostagem os substratos foram acondicionados em uma câmara de pasteurização com temperatura e ventilação controladas por

sensores. Esta câmara foi construída por uma caixa de água de 1000 litros com um fundo falso feito com barras de ferro de 3/8. Para gerar vapor foi utilizado sauna Sodramar elétrica 12 kw, um exaustor centrífugo de 0,5 cv, um controlador de temperatura (termostato digital).

Para o controle da entrada de ar fresco utilizou-se um registro com filtro feito de lã de vidro acoplado ao encanamento do exaustor e um outro filtro acoplado a caixa para exaurir os excessos de gases, com o objetivo de eliminar o excesso de amônia que é tóxica para o micélio e de erradicar insetos nematóides como também outros micro-organismos mesófilos.

O condicionamento físico-químico e biológico do composto foi feito com temperaturas entre 60 e 65°C por um período de 12 horas. Durante 5 a 15 dias foi mantida a temperatura entre 45 e 50 °C em um regime constante de ventilação e então promoveu-se o resfriamento rápido para enchimento dos sacos de polipropileno com 1kg de composto e posterior inoculação

## 6. Inoculação

Após a pasteurização e resfriamento do composto a temperatura ambiente, os mesmos foram adicionados das sementes de sorgo (matriz secundária) que foram previamente colonizadas pelo fungo. Os sacos de polipropileno receberam 20 g do inoculante e levados para incubação.

## 7. Incubação

A incubação foi realizada em prateleiras da câmara de cultivo climatizada a temperatura ambiente por um período de 20 dias.

## Tratos Culturais

Destaca-se nesta subseção os procedimentos relativos à cultura dos cogumelos a partir dos substratos já colonizados.

## 8. Terra de cobertura

A camada de cobertura foi adicionada sobre o composto colonizado visando fornecer um suporte físico para a formação de primórdios e desenvolvimento de basidiomas, além de controlar a temperatura entre o substrato e o ambiente, contribuindo assim para a manutenção de um micro clima úmido favorável ao desenvolvimento do micélio, permitindo as trocas gasosas (O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub>) e o crescimento de bactérias e de outros grupos de microrganismos benéficos ao cogumelo (NAIR e GOKULAPALAN, 1994; GÜLSER e PEKSEN, 2003).

Foi realizado um tratamento na camada de cobertura à base de calor úmido (vapor) dentro da câmara de pasteurização mencionada anteriormente.

O solo foi misturado com os materiais: fibra de coco, turfas de diferentes origens, serragem, casca de Pinus, bagaço de cana, composto de cogumelos exaurido, dentre outros, visando à redução da densidade e da compactação da camada de cobertura, causada pelas irrigações diárias; e aumentando a porosidade e a capacidade retenção de água (ZIED et al., 2011)

Após o desenvolvimento vegetativo do fungo, o substrato todo colonizado pelo *A. blazei* foi acondicionado em prateleiras dentro de estufa climatizada, depois

foi coberto com uma camada de solo de 5 - 7 cm. O solo foi pasteurizado a uma temperatura de 65°C por vapor úmido por 6 horas em uma câmara de pasteurização. Esse solo apresentou textura média, pobre de matéria orgânica, isento de raízes e contaminações por micro-organismos.

O solo foi obtido a partir de 1 metro de profundidade e apresentou pH entre 6,5 a 7,0 e este solo foi acrescentado 25% de carvão residual de carvoarias e seu pH foi corrigido com adição de calcário.

Os solos utilizados como camada de cobertura devem passar por um processo de correção do pH, visando elevá-lo a 6,0-9,0 (GANNEY e RICHARDSON, 1974; FLEGG e WOOD, 1985). A aplicação do corretivo pode ser realizada no momento da adição da camada de cobertura no composto ou 20 dias antes da sua utilização (CAMARGO et al., 2008).

Por cima desta camada de terra mais carvão, colocou-se uma palhada, que é uma camada de capim seco. Esta camada tem a finalidade de manter a temperatura e a umidade, dentro dos limites desejados.

### **Cultivo**

O experimento foi realizado em estufa climatizada com controle da umidade em temperatura ambiente.

### **Colheita e Produtividade**

A frutificação ocorreu depois dos 20 dias com controle apenas da umidade do ar. A umidade foi mantida entre 80 e 90% durante todo o ciclo de produção, e os fluxos de produção e a indução dos primórdios ficaram dependentes das condições externas do ambiente.

Para obtenção de uma boa produtividade, os tratamentos culturais foram essenciais. Em geral mantiveram-se a umidade entre 80 e 90%. A temperatura não excedeu a 30°C, sendo a mínima de 23°C e a ideal de 25°C. A água utilizada estava isenta de substâncias químicas, principalmente de cloro e outros contaminantes que poderiam prejudicar o desenvolvimento dos cogumelos.

Nestas condições o micélio colonizou a terra de cobertura durante 10 dias, procedeu-se então, a exposição dos sacos de plásticos a condições ideais de temperatura (23 a 25 não excedendo os 30°C e umidade entre 80 a 90%). A estimulação da formação dos primórdios de cogumelos foi feita pelo contato com o ar fresco, luz e umidade. O processo de colheita ocorreu da mesma forma, tanto em cultivos protegidos como a céu aberto.

A manutenção da umidade foi feita através de umidificador acoplado a um sensor de umidade.

Para a irrigação da terra de cobertura utilizou-se aspersor, molhando por cima da camada de palha seca. Nos dias quentes, irrigou-se duas vezes ao dia, uma vez pela manhã e outra no final da tarde. O ambiente foi mantido sempre limpo e isento de ervas daninhas, insetos e pragas.

Para o controle de insetos utilizou-se periodicamente no local o ácido pirolenhoso (extraído a partir da queima da madeira e tela mosquiteiro nas janelas).

Iniciando-se as frutificações, o ponto de colheita foi realizado quando os cogumelos estavam com o chapéu ainda fechados ou na iminência de abrir-se, sendo iniciada normalmente entre 20 e 30 dias após a adição da camada de cobertura. Nessas condições, o ciclo de cultivo a partir da adição da terra de

cobertura durou de 90 a 120 dias quando o substrato começou a se exaurir, ficando economicamente inviável a manutenção do mesmo.

A colheita foi feita de forma cuidadosa, usando luvas para evitar que eles escureçam devido ao contato com as mãos, fazendo um giro de 180°, deste modo os cogumelos desprenderam-se do composto facilmente, sem sofrer nenhum dano.

Após a colheita, os cogumelos foram submetidos ao processamento

### **Produção Total**

A produção total foi medida pela soma em quilogramas (Kg) dos cogumelos frescos colhidos nos fluxos de colheitas e foram expressos em gramas de cogumelo fresco por quilograma de substrato (Composto) úmido.

Determinou-se a Produtividade (P, %) ao final do ciclo cultivo, através da seguinte equação:

$$P = \frac{Mfc}{Mfs} * 100 \quad (1)$$

Em que P é produtividade (%), Mfc é a Massa fresca dos cogumelos (g) e Mfs é a Massa fresca do substrato após a pasteurização (g), dada em Watts, m é a massa total da matriz a ser aquecida, dada em quilogramas.

### **Processamento**

Os cogumelos foram lavados com esponja macia sobre o chapéu e na base do talo para garantir uma boa limpeza dos cogumelos, eliminando totalmente os resíduos da terra de cobertura, deixando-os mais claros, limpos e brancos.

Foram usadas luvas descartáveis durante o processamento dos mesmos.

Os cogumelos já lavados foram colocados numa cesta para escorrer o excesso de água e em seguida foram pesados para avaliação da produção.

Foram selecionados de acordo com as exigências do padrão comercial, ou seja, separados os abertos e com lamelas escuras, dos fechados e com lamelas claras. As lamelas escuras evidenciam a produção abundante de milhões de esporos (que são as células de reprodução sexuada). Nessa fase, segundo alguns autores, ocorre uma diminuição nos níveis de B-b-glucan, o que provoca uma queda no valor de mercado do produto final.

Os cogumelos foram fatiados com instrumento cortante de aço inox em sentido longitudinal. O corte é necessário para facilitar o processo de secagem (desidratação) e deve ser feito de forma a garantir pedaços homogêneos.

Realizou-se a secagem ou desidratação dos cogumelos em desidratador a temperatura entre 40 e 60°C, no período entre 8 a 12 horas

### **Embalagem**

Os cogumelos foram embalados em sacos plásticos de polipropileno de 100 g, 250 g e/ou kg, adicionados de um sachê com sílica-gel dentro de cada embalagem. A sílica-gel tem a finalidade de absorver alguma umidade que por ventura tenha permanecido nos cogumelos. Em seguida, os sacos foram hermeticamente fechados

com o auxílio de uma seladora e armazenados em ambiente fresco e seco, para serem usados em futuras pesquisas tais como desenvolvimento de novos produtos com o extrato seco de *A. blazei*.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produtividade de cogumelos frescos por quilogramas de massa fresca de substrato obtida nos tratamentos SB1, SB2 e SB3 em ambiente de cultivo câmara climatizada com controle de umidade do ar após a pasteurização, no período de 100 dias, são apresentados na tabela 6.

Tabela 3 – Produtividade (%)

Formulações	Produtividade (%)
SB1 (Capim Brachiária)	11,4
SB2 (Capim Elefante)	9,6
SB3 (Feno Tifton)	9,1

Fonte: Os autores (2020).

Braga et al (1999), mostram que a produtividade situa-se ao redor de 7,5% em condições de campo e 10% em ambiente protegido, concluindo que para efeito de cálculos de avaliação econômica da produção, tanto no cultivo protegido como no de campo, uma produtividade de 10% seria a mais indicada. Pesquisando a produtividade de *A. blazei* em função de dois ambientes de cultivo, (estufa plástica e cobertura de bambu) e três espessuras da camada de cobertura (3, 5 e 8 cm), esses autores obtiveram ao final uma variação de produtividade entre 6,33 e 15,76 % (BRAGA et al, 1999)

No Brasil, estima-se de 5 a 7 % (kg de cogumelos frescos/100 kg massa fresca de composto) na região de Mogi das Cruzes, considerada como a região de maior produção (EIRA, 2003).

Urban (2004) verificou que o rendimento médio para cada 10 Kg de composto miceliado é em torno de 1,0 Kg de cogumelos frescos (para todo período de plantio) que resultará em 100 gramas de cogumelos desidratados.

Kopytowski F<sup>o</sup> (2002) utilizou para formulação do substrato de cultivo para produção de *A. blazei*, bagaço de cana-de-açúcar, palha de capim braquiária (*Braquiaria sp*), farelo de soja, uréia, calcário, gesso e superfosfato simples, obtendo produtividade de 7,92% em um dos seus ensaios, num período de cultivo de 151 dias em ambiente controlado. Neste mesmo experimento, o autor citado obteve 6 fluxos de colheita com a indução feita através do binômio aumento de aeração e redução de temperatura do ambiente de 28°C para 20-22°C, por 3 dias, seguido de elevação para 28°C.

Em outro estudo, o mesmo autor ainda relata que no estado de São Paulo os produtores consideram o cultivo como sendo economicamente viável quando a produtividade situa-se acima de 10% (10 kg de massa fresca de basidiomas produzidos em 100 kg de massa fresca de composto). Contudo, a média de produtividade tem sido de aproximadamente 7 % em ciclos de cultivo que se estendem por 100 a 180 dias, comumente produzidos em épocas de temperaturas



mais elevadas (primavera-verão). Perdas totais de composto são muito comuns, chegando a aproximadamente 50 % dos lotes produzidos, segundo o autor (KOPYTOWSKI FILHO, 2006).

De acordo com os resultados apresentados na tabela 6, o composto SB1 apresentou maior produtividade, superior ao composto SB2 e SB3, e os substratos não apresentaram diferenças estatísticas em função das matérias primas usadas na sua formulação.

A maior relação C/N do composto SB1 pode ser a responsável pela maior produtividade do mesmo, e a utilização de esterco como fonte de nitrogênio pode também ter acarretado em uma maior produtividade pelo fato de ter deixado o composto mais nutritivo (tabela 4).

Kopytowski F<sup>o</sup> (2002) enfatiza ainda que compostos com relação C/N maior, em torno de 40-33/1 tendem a apresentar maior produtividade que compostos com a relação C/N em torno de 28-24/1. Compostos com relação C/N final (após o processo de pasteurização e condicionamento) entre 18-20/1, teor de matéria orgânica reduzida e quantidade de cinzas elevada, também tendem a resultar em produtividades elevadas (ZIED et al., 2009)

Segundo Flegg et al. (1985), a produtividade de uma unidade de produção de cogumelos é determinada pela massa de composto inoculado, pelo rendimento em cogumelos por tonelada deste composto e pelo número de colheitas produzidas em determinado período que, normalmente, é o ano civil. O alto rendimento do substrato, em cogumelos, combinado com um ciclo de colheita relativamente longo, pode não ser mais produtivo, no final das contas, que um cultivo com baixo nível de conversão combinado com ciclo mais rápido de colheita.

Outro aspecto a ser considerado está relacionado ao efeito da luz na produtividade do *A. blazei*. Os resultados mostrados até aqui, indicam que a luz parece não ser um fator de produtividade, pois o experimento foi realizado na sua ausência, e ocorreram frutificações dos cogumelos.

Há, no entanto, de ser considerada a qualidade final dos cogumelos produzidos em condições de ambiente confinado no que diz respeito ao conteúdo de substâncias de importância terapêutica tais como os polissacarídeos beta glucanas ( $\beta$ -DGlucan), segundo Mizuno et al. (1997) e Osaki et al. (1994).

O *A. blazei* adaptou-se bem às condições climáticas e experimentais, e mostraram que sua produção é promissora na região de Rio Pomba - MG.

As produtividades obtidas na pesquisa estão dentro das médias citadas pelos produtores e autores de outros trabalhos sobre o cultivo de *A. blazei*, mas vale ressaltar que são muitas as variáveis que comprometem a produção desde a escolha das matérias primas, a concentração dos ingredientes da formula a ser elaborada, o manejo do composto na compostagem, sua pasteurização e condicionamento físico, químico e biológico, a terra de cobertura, os tratamentos culturais, o ambiente de cultivo o fator temperatura e umidade do ar e a viabilidade do inóculo a ser usado.

## CONCLUSÕES

Este estudo teve como seu objetivo principal o de formular e comparar as concentrações de matéria prima utilizadas para elaboração dos substratos para produção de cogumelos *Agaricus blazei*, avaliando ainda o índice de produção em cada formulação do composto a base de gramíneas, bagaço de cana, esterco de frango, farelo de soja, calcário e gesso agrícola, com a meta de estabelecer-se uma

proposta metodológica para sua produção por pequenos e médios produtores em todo o território nacional.

Os resultados obtidos na pesquisa demonstraram um índice de produtividade satisfatório, mostrando que a técnica Jun-Cao de produção de cogumelos foi adequada, considerando que ela permite utilizar vários tipos de resíduos agroindustriais e gramíneas em geral na formulação de substratos.

O *A. blazei* adaptou-se bem às condições climáticas e experimentais, e mostrou que sua produção é promissora na região de Rio Pomba - MG.

A implementação desse procedimento de produção de *A. blazei* demonstra ser uma promissora alternativa para alimentação e aumento da renda dos produtores sem a necessidade de grandes investimentos.

Deste modo, conclui-se que o cultivo de cogumelos de *A. blazei* pela técnica Jun-Cao em diferentes tipos de substratos representa uma alternativa para agregar valor aos resíduos oriundos do setor agrícola e industrial da região da Zona da Mata, onde foi realizado o experimento.

Na medida em que o experimento ocorreu sob escopo de um projeto de extensão, contribuiu ainda para mostrar para aos estudantes do IF Sudeste - MG Campus Rio Pomba e de outras instituições, e aos produtores de Rio Pomba e região, que a produção dos cogumelos comestíveis é uma boa opção de renda, além de poderem nos beneficiar através de sua ingestão, valor gastronômico, medicinal e sua reconhecida importância ecológica e biotecnológica.

Espera-se que os resultados aqui apresentados inspirem iniciativas similares em outras regiões, e é desejo dos autores que mais estudos sejam realizados nesse sentido, compondo um conjunto nacional de informações sobre a técnica Jun Cao.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Federal Sudeste de Minas Gerais, pela concessão de bolsa ao primeiro autor, e ao Campus Rio Pomba, pela permissão de uso do espaço e demais insumos necessários para o desenvolvimento do projeto.

## REFERÊNCIAS

- BRAGA, G. C. **Produtividade de *Agaricus blazei* Murrill em Função do Ambiente de Cultivo, Massa do Substrato e Camada de Cobertura.** Botucatu, 1999.
- BRAGA, G. C.; EIRA, A. F. CELSO, P. G.; COLAUTO, N. B. **Manual do cultivo de *Agaricus blazei* Murrill.: “cogumelo do sol”.** São Paulo: UNESP, 1998.
- CAMARGO, R. B. P.; ZIED, D. C.; MINHONI, M. T. A. **Período de correção do pH da camada de cobertura e sua influência na produtividade de *Agaricus blazei* (Murrill) ss. Henemann.** In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON MUSHROOMS IN BRAZIL, 4., 2008, Caxias do Sul. Anais... Caxias do Sul: Embrapa. 2008. p. 161-161.
- EIRA, A. F.; BRAGA, G. C. **Cultivo de Cogumelo Medicinal-*Agaricus blazei* (Murrill).** 2003.
- FLEGG, P. B.; WOOD, D. A. Growth and fruiting. In: FLEGG, P. B. et al. (Eds.). **The biology and technology of cultivated mushroom.** Chichester: John Wiley, 1985. p. 141-177.

GANNEY, G. W.; RICHARDSON, S. **Chemical and physical analyses of twelve commercial mushroom casing mistures**. In: HAYES, W. A. (Ed.). *The casing layer*. Leeds: Mushroom Growers' Association, 1974. p. 20-26.

GULSER, C.; PEKSEN A. **Using tea waste as a new casing material in mushroom (*Agaricus bisporus* (L.) Sing.) cultivation**. Bioresource Technology, Trivandrum, 2003.

KOPYTOWSKI FILHO, J. **Produtividade e eficiência biológica de *Agaricus blazei* (Murrill) Heinemann, em diferentes condições de cultivo**. 2006. 134 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Energia na Agricultura)-Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2006

KOPYTOWSKI FILHO, J. **Relação C/N e proporção de fontes nitrogenadas na produtividade de *Agaricus blazei* Murrill e poder calorífico do composto**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) UNESP, Botucatu – SP 2002.

MIZUNO, T.; WANG, G.; ZHANG, J.; KAWAGISHI, H.; NISHITOBA, T.; LI, J. **Reishi, *Ganoderma lucidum* and *ganoderma tsugae*: bioactive substances and medical effects**. 1997.

NAIR, M. C.; GOKULAPALAN, C. D. L. **Mushroom biotechnology**. Jodhpur: Scientific, 1994.

OSAKI, Y.; KATO, T.; YAMAMOTO, K.; OKUBO, J.; MIYAZAKI, T. **Atimutagenic and bactericidal substances in the fruit body of a basidiomycete *Agaricus blazei***. 1994.

ROSA, L. H. **Cultivo do “Cogumelo do sol**. Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais / CETEC. 2006.

URBEN, A. F. **Produção de cogumelos por meio de tecnologia chinesa modificada**. 2. Ed. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2004.

ZIED, D. C. et al. **Medicinal mushroom growth as affected by non-axenic casing soil**. Pedosphere, Jiangsu, v. 21, n. 2, p. 146-153, 2011.

ZIED, D. C.; MINHONI, M. T. A. **Influência do ambiente de cultivo na produção do Cogumelo *Agaricus blazei* ss. *Heinemann* (*A. brasiliensis*)**. Energia na Agricultura, Botucatu, v. 24, p. 17-36. 2009

## SOBRE OS AUTORES

David Garcia Ferreira – Bolsista de Extensão. Estudante do Curso de Tecnologia em Ciência e Tecnologia de Laticínios, IF Sudeste MG, Rio Pomba, [davigarciaferreira@gmail.com](mailto:davigarciaferreira@gmail.com).

Onofre Barroca de Almeida Neto – Orientador. Professor (*Doutorado em Engenharia Agrícola, UFV, 2007*) Núcleo de Ciências da Natureza, Departamento de Educação, IF Sudeste MG, Rio Pomba, [onofre.neto@ifsudestemg.edu.br](mailto:onofre.neto@ifsudestemg.edu.br).

Laélia Soares de Assunção – Professora (*Doutorado em Microbiologia Agrícola, UFV, 2014*) Departamento de Agricultura e Ambiente, IF Sudeste MG, Rio Pomba, [laelia.soares@ifsudestemg.edu.br](mailto:laelia.soares@ifsudestemg.edu.br).