

SUBSTRATO PÓS-COLHEITA DE COGUMELO DO SOL NA PRODUÇÃO DE CHICÓRIA

CATHARINA GABRIEL OIOLI RODRIGUES DA SILVA¹, OLÍVIA GOMES MARTINS², MARCIO GONÇALVES CAMPOS³, MEIRE CRISTINA ANDRADE CASSIMIRO DA SILVA⁴

¹ Faculdade Gran Tietê, Av. 15 de Novembro, 125 - Centro, 17340-000, Barra Bonita, SP, Brasil. E-mail: catharinagabrieloiolirodrigues@gmail.com

² Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Av. Universitária, 3780 - Altos do Paraíso, 18610-034, Botucatu, SP, Brasil. E-mail: oliviagmartins@gmail.com

³ Faculdade Gran Tietê, Av. 15 de Novembro, 125 - Centro, 17340-000, Barra Bonita, SP, Brasil. E-mail: mcnandrade@hotmail.com

⁴ Faculdade Gran Tietê, Av. 15 de Novembro, 125 - Centro, 17340-000, Barra Bonita, SP, Brasil. E-mail: mcnandrade@hotmail.com

RESUMO: Para o cultivo da chicória, existem diferentes substratos, combinações de matérias e proporções variadas, que auxiliam em seu desenvolvimento. O uso de matérias primas no preparo destes substratos varia de acordo com a sua disponibilidade na região e clima. Estes resíduos comumente são depositados em propriedades rurais, causando efeitos nocivos ao meio ambiente. Portanto, o presente trabalho visou estudar o aproveitamento de substrato pós-colheita de *Agaricus blazei* na produção de chicória, levados como critérios de avaliação, a massa fresca da chicória (planta inteira, incluindo raiz), altura da planta e número de folhas. Foram feitos três tratamentos, sendo T1 (100% de substrato tradicional), T2 (100% composto exaurido) e T3 (50% substrato tradicional e 50% composto exaurido), cada um com 10 repetições. Quanto os resultados, a média de massa fresca foi de 295,0 g, 493,7 g e 434,6 g para os tratamentos 1, 2 e 3, respectivamente. Em relação à altura de plantas, a média foi 16,9 cm, 22,2 cm, 20,1 cm para os tratamentos 1, 2 e 3, respectivamente. E número de folhas, obteve média de 23,6, 33,3 e 28,6 para os tratamentos 1, 2 e 3, respectivamente. Os melhores resultados foram obtidos com os substratos contendo composto exaurido de cogumelos, sendo superiores ao substrato convencional. Portanto, a utilização deste material até em mistura com o convencional, geram resultados satisfatórios, renda e produto com valor agregado.

Palavras-chave: hortaliças, resíduos, cogumelos.

ROYAL SUN MUSHROOM SPENT MUSHROOM SUBSTRATE IN THE PRODUCTION OF CHICORY

ABSTRACT: For the cultivation of chicory, there are different substrates, combinations of materials and varied proportions, which assist in its development. The use of raw materials in the preparation of these substrates varies according to their availability in the region and climate. These residues are commonly deposited on rural properties, causing harmful effects to the environment. Therefore, this work aimed to study the use of *Agaricus blazei* spent mushroom substrate in the production of chicory, taken as evaluation criteria, the fresh mass of chicory (whole plant, including root), plant height and number of leaves. Three treatments were performed, T1 (100% traditional substrate), T2 (100% depleted compost) and T3 (50% traditional substrate and 50% depleted compost), each with 10 repetitions. As for the results, the average fresh weight was 295.0 g, 493.7 g and 434.6 g for treatments 1, 2 and 3, respectively. Regarding plant height, the average was 16.9 cm, 22.2 cm, 20.1 cm for treatments 1, 2 and 3, respectively. As for number of leaves, it was obtained an average of 23.6, 33.3 and 28.6 for treatments 1, 2 and 3, respectively. The best results were obtained with substrates containing exhausted mushroom compost, being superior to the conventional substrate. Therefore, the use of this material, even in mixture with the conventional one, generates satisfactory results, income and product with added value.

Keywords: vegetables, residues, mushrooms.

1 INTRODUÇÃO

A chicória é uma planta da família *Asteraceae* e tem sua origem na Índia Oriental. É conhecida e utilizada na alimentação humana desde a Grécia, Roma e Egito antigos, na forma cozida ou salada. É fonte de Vitaminas B, C, D e Betacaroteno, além de conter também cálcio, fósforo, ferro e é rica em fibras (CARVALHO, 1988). Possui propriedades estimulantes do fígado e vesícula, por esse motivo considerada uma planta medicinal. (BALBACH; BOARIM, 1992).

Encontram-se duas variedades visivelmente definidas que são *Cichorium endivia var. latifolia L.*, variedade lisa e a *Cichorium endivia var. crispa L.*, que é a chicória crespa, caracterizada pelas folhas bastante recortadas (FILGUEIRA, 2000). É uma planta rica em vitaminas, minerais e proteínas (MARTINS *et al.*, 2003). Possui propriedades antipiréticas, anti-inflamatórias e analgésicas (VILLACHICA *et al.*, 1996).

Pode-se cultivar ao longo do ano, em regiões de altitude, mas geralmente sua semeadura ocorre no outono-inverno (FILGUEIRA, 2003). A produção de chicória ocorre melhor sob temperaturas amenas, embora havendo cultivares tolerantes a temperaturas mais elevadas.

O manejo correto do substrato e a sua escolha são importantes para a obtenção de mudas de qualidade (BACKES; KÄMPF, 1991). Usualmente, os substratos são produzidos pelos próprios produtores, utilizando diferentes materiais, em misturas ou puro, disponíveis nas suas regiões. Os materiais mais utilizados são a casca de arroz carbonizada/natural, vermiculita, fibra/pó de coco maduro, casca de árvores, húmus de minhoca, terra, composto orgânico, entre outros. Muitos estudos vêm sendo desenvolvidos objetivando caracterizar e testar esses materiais, bem como outros com potencial para serem usados como substratos (CAÑIZARES *et al.*, 2002; NUNES, 2000; CARRIJO *et al.*, 2004).

Dentre um dos possíveis materiais a ser utilizado como substrato, pode-se citar os compostos exauridos resultantes do processo de cultivo de cogumelos, como o *Agaricus bisporus*, cultivado em uma mistura de materiais compostados, apropriados ao seu crescimento (COLAK, 2004; MINOTTO *et al.*, 2014), bem como do *Pleurotus sp.*, cultivado em bagaço de cana-de-açúcar submetido à compostagem rápida e pasteurização (BONONI; CAPELARI; MAZIERO, 1995; DONINI *et al.*, 2006). Ainda, tem-se o Bioplant, substrato comercial derivado da mistura de casca de pinus e fibra de coco, muito utilizado na produção de mudas hortaliças. Entretanto, diferentes culturas podem variar quanto às características necessárias de porosidade, capacidade de retenção de água e areação de um substrato. É comum a utilização de um mesmo substrato para todas as hortaliças, o que pode afetar a produtividade.

Agaricus blazei é enquadrado, segundo Bononi *et al.* (1999), como fungo saprófito, pois coloniza a matéria orgânica em decomposição. A literatura descreve a eficiência dos cogumelos na decomposição de diversos resíduos agrícolas e agroindustriais como sabugo de milho, casca e polpa de café, casca e fibra de côco, casca de amendoim, bagaço de cana-de-açúcar, entre outros (PEREIRA *et al.*, 2017), aproveitando a disponibilidade de cada região. Estes resíduos são degradados pelo complexo enzimático do fungo (DUPRAT *et al.*, 2015).

De acordo com Jasińska (2018), para a produção de 1 kg de cogumelos frescos são gerados 5 kg de *spent mushroom substrate* (SMS), ou substrato gasto de cogumelos, ao final do processo. Esta enorme quantidade de resíduos resulta em problemas de eliminação. No entanto, o SMS contém o micélio da espécie cultivada, bem como resíduos de nutrientes, como substâncias orgânicas (N, P, K), podendo ser utilizado na produção agrícola e hortícola.

Rinker (2017) complementa que o SMS de *A. bisporus* também pode ser utilizado em processos biotecnológicos, como otimizar a distribuição de zinco, cádmio e chumbo entre

frações do solo, diminuir a toxicidade do zinco no solo, degradar clorofenóis, hidrocarbonetos aromáticos policíclicos ou monômeros aromáticos, inibir a nitrificação, biodegradar resíduos tóxicos, entre outros.

Considerando-se que extensas áreas do território brasileiro incluem solos de baixa fertilidade e que o interesse no uso da fertilização orgânica, em substituição à adubação química, vem se expandindo, o emprego do substrato pós-cultivo da produção de cogumelos pode ser uma alternativa interessante na agricultura. Isso proporcionaria benefícios tanto para os produtores de cogumelos do país, como para os agricultores e consumidores, assim como para o meio ambiente (RIBAS, 2006).

Este estudo justifica-se pela oportunidade de utilizar um resíduo sem aplicação – composto exaurido do cultivo de *A. blazei*, para transformá-lo em substrato de produção de chicória da espécie *C. endivia L.*, gerando uma possível fonte de renda local, além de uma destinação sustentável para estes materiais orgânicos. O principal problema a ser resolvido é a retirada desses resíduos do meio ambiente, pois geram poluição e degradação do solo local.

Este estudo apresenta potencial para cultivo sustentável de hortaliça, fornecendo a oportunidade para fungicultores de remoção do substrato exaurido. A concepção desse estudo, surge da falta de literatura acerca do assunto bem como as características de cultivo da chicória, tais como germinação rápida e fácil manejo. Portanto o presente estudo teve como objetivo verificar a viabilidade do aproveitamento de substrato pós-colheita de *A. blazei* na produção de chicória.

2 MATERIAL E METODOS

2.1 Delineamento experimental

O experimento foi conduzido na cidade de Barra Bonita, SP. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, correspondendo aos 3 tipos de substrato de cultivo à base de resíduos orgânicos, sendo um deles, substrato tradicional (terra e húmus) e dois substratos alternativos, a base de composto exaurido de *A. blazei* em diferentes proporções (50% e 100%) (Tabela 1), cada qual com 10 repetições (vasos de substrato – 400g), totalizando 30 unidades experimentais.

Tabela 1. Tratamentos experimentais propostos para o presente projeto

Tratamentos ¹	Tipos de resíduos orgânicos
1	100% substrato tradicional (ST)
2	100% composto exaurido de <i>A. blazei</i> (CE)
3	50% ST + 50% CE

¹Substrato tradicional (terra (50%) e húmus (50%)). Composto exaurido – material pós-colheita do cultivo de *A. blazei*, cuja composição básica é uma combinação de bagaço de cana (50%) e capim (50%).

Fonte: Elaborado pelos autores.

2.2 Variedade da chicória

Foi utilizada a variedade de chicória *C. endivia L.*, adquirida na loja Agropec Produtos Agropecuários e Pet Shop de Barra Bonita, SP. Esta variedade foi escolhida devido a facilidade de se adaptar às condições climáticas da cidade de Barra Bonita, SP, e obter boa produtividade.

2.3 Coleta dos substratos

Os resíduos orgânicos que foram utilizados na formulação dos substratos

experimentais foram recolhidos de uma propriedade rural, localizada na estrada de Macatuba, SP. Nesta propriedade há produção de cogumelos e hortaliças. O substrato tradicional é utilizado nas hortas da propriedade e o composto exaurido de *A. blazei* não tem destinação, sendo acumulado nas áreas verdes e podendo ocasionar a incidência de insetos indesejados.

2.4 Preparo das unidades experimentais

Após a coleta, estes resíduos foram colocados em vasos de plástico de 50 ml, onde foram adicionados 400g de substrato conforme tratamentos da Tabela 1, sendo que cada tratamento teve 10 repetições (vasos). Por vaso, foram colocadas 5 sementes. Os vasos foram identificados de acordo com cada tratamento. A irrigação foi manual, com auxílio de mangueira.

2.5 Produção da chicória

Após a pesagem individual dos vasos compostos pelos substratos (terra e húmus, composto exaurido de *A. blazei*), os mesmos foram dispostos em uma bancada, localizada em uma propriedade com produção de chicória em Barra Bonita, SP.

Com auxílio de sombrite 50% e alguns materiais domésticos, foi possível criar um ambiente favorável, com temperatura média entre 23°C e 27°C para o desenvolvimento das mudas de chicória.

O plantio foi realizado dia 27 de Agosto de 2020, logo após 7 dias, surgiram as primeiras folhas. O ciclo de cultivo foi de 90 dias.

2.6 Transplântio e desenvolvimento das mudas

Após o desenvolvimento das folhas, aproximadamente 20 dias, foi realizado o transplante de mudas para um canteiro, onde, de acordo com essa variedade, as mudas foram

dispostas de 20 a 30 cm entre linhas e de 15 a 30 cm entre plantas. As plantas foram dispostas em linhas de acordo com seu substrato, sendo, portanto, uma linha com substrato tradicional, outra com o composto exaurido de *A. blazei* e outra com a mistura. Foram realizados registros fotográficos do desenvolvimento das plantas transplantadas.

2.7 Colheita

A colheita inicia-se quando as folhas mais velhas atingem de 12 cm a 15 cm (MAKISHIMA, 1993). Foi realizada de forma manual no dia 02 de dezembro de 2020.

2.8 Análise estatística

Para análise estatística dos dados obtidos, foi utilizado o software Minuta 18.1. As variáveis foram submetidas à análise de variância e suas médias comparadas pelo teste de Tukey, a um nível de 5% de significância (BOWER, 2000).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise visual (Figura 1), as plantas cultivadas no composto exaurido de *A. blazei* (Tratamentos 2 e 3 - Figuras 1B e 1C, respectivamente) tiveram melhor desenvolvimento.

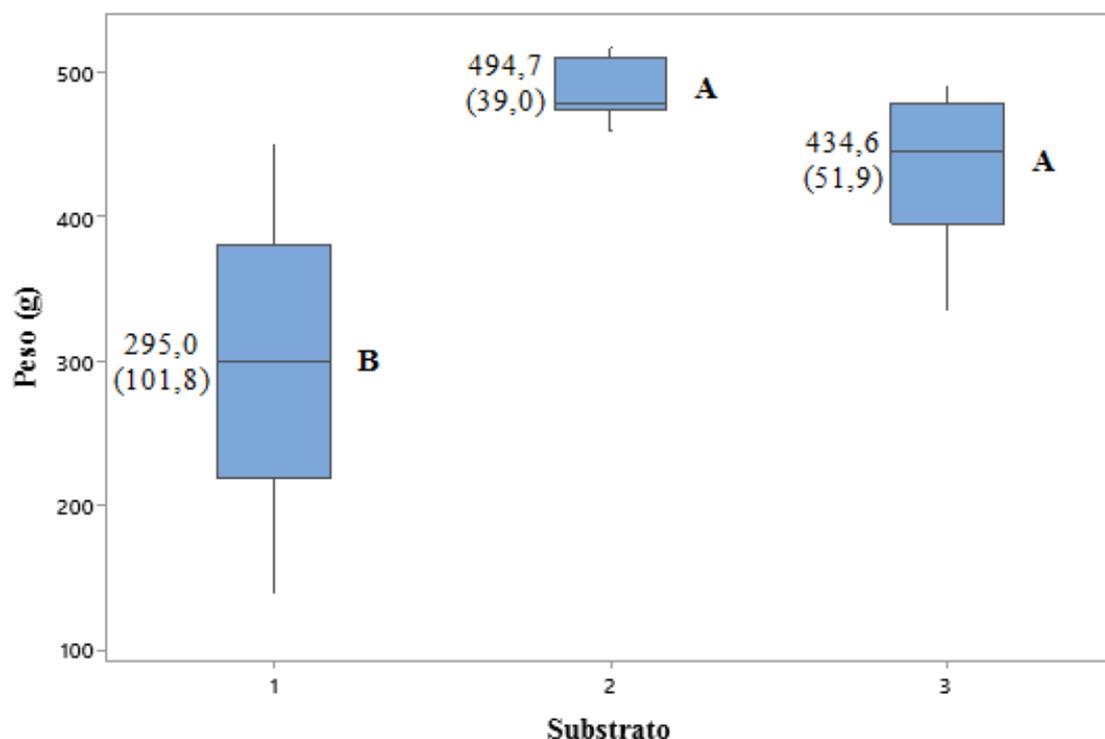
Figura 1. Desenvolvimento das plantas transplantadas e diferença de tamanho entre elas.



A. Planta em substrato convencional. **B.** Planta em substrato de composto exaurido. **C.** Planta em substrato de mistura.
Fonte: Elaborado pelos autores.

O peso médio fresco (g) das plantas de chicória por tratamento pode ser observado na Figura 2.

Figura 2. Peso médio fresco (g) das plantas de chicória por tratamento. Desvio padrão da média entre parênteses.



Observação: Substratos - 1: 100% substrato tradicional; 2: 100% composto exaurido de *A. blazei*; 3: 50% substrato tradicional + 50% composto exaurido. Médias de 10 repetições. Letras diferentes entre tratamentos indicam diferença estatística ($P < 0,05$).

Fonte: Elaborado pelos autores.

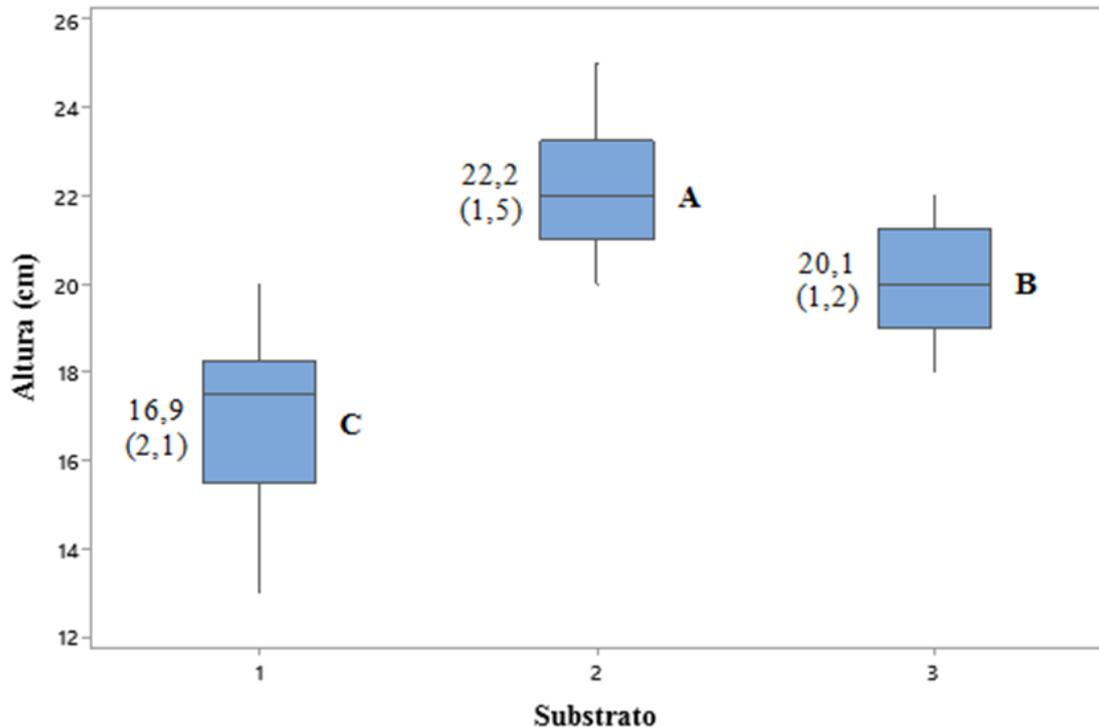
Como pode ser visto na Figura 2, quanto peso médio fresco (g), houve diferença estatística dos Substratos 2 e 3 (contendo composto exaurido) em relação ao substrato convencional. O composto exaurido de cogumelos proporcionou aumento de até 67% no peso das plantas (g) em comparação com o substrato convencionalmente utilizado (terra + húmus).

Marques *et al.* (2014) avaliaram os efeitos do uso de diferentes proporções de SMS

de *A. subrufescens* no crescimento de mudas de alface. Os autores constaram que os melhores resultados foram obtidos nos substratos contendo 45% de SMS, sendo que a massa média das plantas em substrato convencional foi de 180 g, enquanto que para substratos contendo SMS, o valor chegou até 233,45 g/planta.

A Figura 3 contém a altura média (cm) das plantas de chicória por tratamento.

Figura 3. Altura média (cm) das plantas de chicória por tratamento. Desvio padrão da média entre parênteses.



Observação: Substratos - 1: 100% substrato tradicional; 2: 100% composto exaurido de *A. blazei*; 3: 50% substrato tradicional + 50% composto exaurido. Médias de 10 repetições. Letras diferentes entre tratamentos indicam diferença estatística ($P < 0,05$).

Fonte: Elaborado pelos autores.

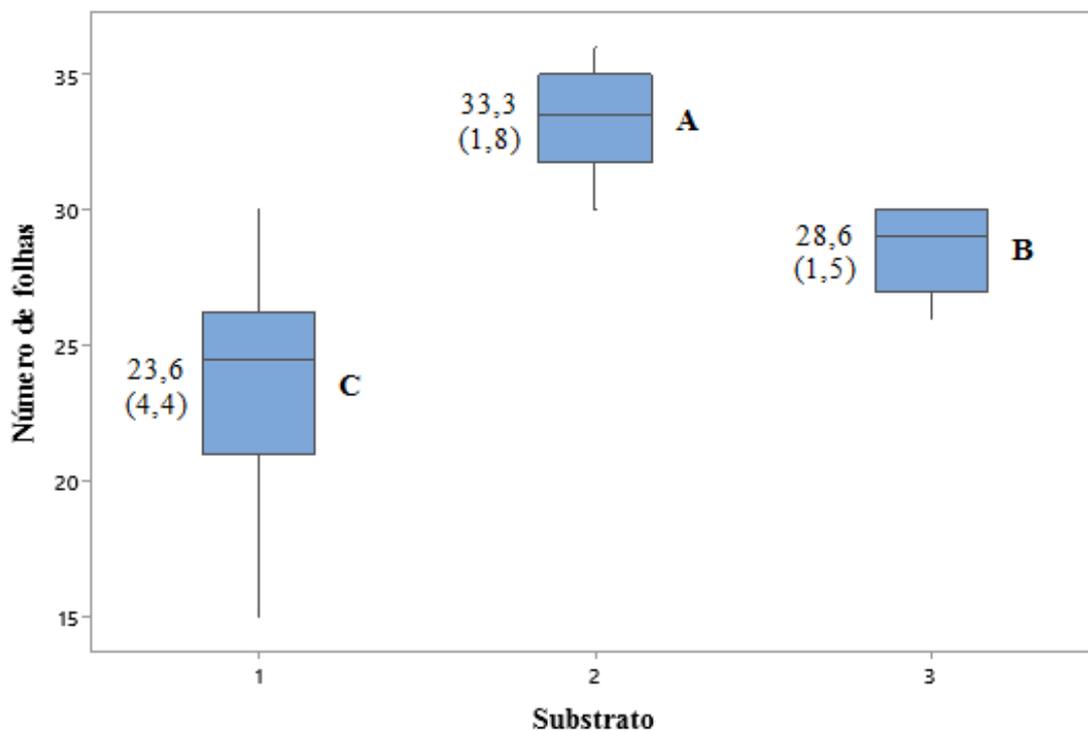
Todos os tratamentos diferiram estatisticamente entre si. O Substrato 2 proporcionou plantas com altura média de 22,2 cm, superior aos demais tratamentos. O Substrato 3 obteve plantas com altura média de 20,1 cm, resultado inferior ao Substrato 2, porém superior ao Substrato 1, que resultou em plantas com altura média de 16,9 cm.

No estudo de Abreu (2019), onde foi avaliada a utilização do SMS de *A.*

subrufescens e *P. ostreatus* para o cultivo de alface e rúcula, o substrato convencional proporcionou mudas de alface com altura média de 14,63 cm e de rúcula com 22,98 cm, sendo que a adição de SMS resultou em aumento de até 54% na altura média das plantas de ambas as espécies.

O número médio de folhas das plantas de chicória por tratamento está representado na Figura 4.

Figura 4. Número médio de folhas das plantas de chicória por tratamento. Desvio padrão da média entre parênteses.



Observação: Substratos - 1: 100% substrato tradicional; 2: 100% composto exaurido de *A. blazei*; 3: 50% substrato tradicional + 50% composto exaurido. Médias de 10 repetições. Letras diferentes entre tratamentos indicam diferença estatística ($P < 0,05$).

Fonte: Elaborado pelos autores.

Observa-se diferença estatística entre todos os tratamentos com relação ao número de folhas (Figura 4). O Substrato 2 obteve valores 41% superiores ao Substrato 1 e O Substrato 3, embora inferior ao Substrato 2, resultou em número de folhas 21% maior que o Substrato 1.

Segundo a avaliação de SMS de *A. subrufescens* e *P. ostreatus* para o cultivo de alface e rúcula no estudo de Abreu (2019), o número médio de folhas das plantas aumentou em até 62% com a adição do composto exaurido dos cogumelos.

Já no estudo de Lopes (2014), ocorreu a avaliação da utilização do SMS do cogumelo *A. subrufescens* para a produção de mudas de tomateiro, observando impacto negativo no comprimento da raiz, na massa e parte aérea das plantas em função do aumento da quantidade de SMS utilizada. No entanto, as mudas cultivadas com substratos contendo SMS resultaram em maior número de frutos.

A utilização do SMS de *A. bisporus* (champignon) também é uma alternativa no cultivo de pimenta da espécie *Capsicum*

annuum L., reduzindo os custos de produção desta planta e produzindo mudas de melhor qualidade (ABREU *et al.*, 2020).

O SMS é rico em nitrogênio e carbono, sendo que no nitrogênio, encontra-se um teor de 0,4% a 13,7%, e relação C:N de 9 a 15:1, o que favorece o crescimento e desenvolvimento das plantas (ROY *et al.*, 2015). Ademais, possui características como elevado teor de água, nutrientes e baixa densidade, de modo que este substrato deve ser considerado para a produção de hortaliças (MAHER *et al.*, 2000). Para a reutilização do SMS, encontram-se sugestões na literatura como a utilização como compostos orgânicos agrícolas, substratos para mudas, alimento para animais, combustíveis e a biorremediação de solos contaminados (ZHANG; ZENG-QIANG; ZHI-GUO, 2012).

De acordo com Siqueira *et al.* (2011), além de diversas vantagens com relação a aspectos físico-químicos, o SMS é rico em microrganismos, o que pode contribuir na promoção do crescimento do vegetal, além de proporcionar um equilíbrio fitossanitário para

as culturas, por possibilitar que alguns desses microrganismos induzam resistência nas plantas contra alguns patógenos.

Portanto, a escolha correta de substratos alternativos pode ser uma oportunidade de cultivo da hortaliça em proposta na pesquisa, além de uma destinação sustentável ao composto exaurido do cogumelo e uma possível fonte de renda local.

4 CONCLUSÕES

Dentre os substratos testados (à base de composto exaurido e terra e húmus), o composto com resultados mais satisfatórios foi o Substrato 2 (100% composto exaurido), em relação ao número de folhas, altura média (cm) de plantas e peso médio fresco (g). O Substrato 3 (50% substrato tradicional + 50% composto exaurido) também apresentou resultados estatisticamente superiores ao substrato convencional.

Deste modo, composto exaurido de *Agaricus blazei* pode ser utilizado em substituição ao substrato convencional para o cultivo da chicória.

5 REFERÊNCIAS

ABREU, C. G.; COLLELA, L. M.; CASTRO, C. F.; ZIED, C. P.; DIAS, D. C.; SOUZA, E. Spent mushroom substrate *Agaricus bisporus* in the production of pepper seedlings. **Scientia Agraria Paranaensis**, Acrelândia, v. 19, n. 2, p. 161-167, 2020.

ABREU, C. G. **Utilização do substrato pós-cultivo (SMS) de *Agaricus subrufescens* e *Pleurotus ostreatus* na produção de alface e rúcula**. 2019. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Agrícola) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2019.

BACKES, M. A.; KÄMPF, A. N. Substratos à base de composto de lixo urbano para a produção de plantas ornamentais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 26, n. 4/5, p. 753-758, 1991.

BALBACH, A.; BOARIM, D. S. F. **As hortaliças na medicina natural**. 2. ed. São Paulo: Missionária, 1992. 291 p.

BONONI, V. L.; CAPELARI, M.; MAZIERO, R. **Cultivo de cogumelos comestíveis**. São Paulo: Ícone, 1995. 206 p.

BONONI, V. L.; CAPELARI, M.; MAZEIRO, R.; TRUFEM, S. F. B. **Cultivo de cogumelos comestíveis**. 2. ed. São Paulo: Ícone, 1999. 206 p.

BOWER, K. M. Analysis of Variance (ANOVA) using MINITAB. **Scientific Computing & Instrumentation**, Rockaway, v. 17, p. 64-65, 2000.

CAÑIZARES, K. A. L.; COSTA, P. C.; GOTO, R.; VIEIRA, A. R. M. Produção de mudas de pepino em diferentes substratos e com e sem uso de solução nutritiva. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 20, n. 2, p. 227-229, jul. 2002.

CARRIJO, O. A.; REIS, N. V. B.; MAKISHIMA, N.; MOITA, A. W. Avaliação e modelos de casa de vegetação para o cultivo de tomateiro na região de Brasília. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 22, n. 1, p. 5-9, 2004.

CARVALHO, B. A. **Conheça melhor as hortaliças**. Campo Grande: EMPAER-MS, 1988. 71 p.

COLAK, M. Temperature profiles of *Agaricus bisporus* in composting stages and effects of different composts formulas and casing materials on yield. **African Journal of Biotechnology**, Kötékli, v. 3, n. 9, p. 456-462, 2004.

DONINI, L. P.; BERNARDI, E.; MINOTTO, E.; NASCIMENTO, J. S. Efeito da suplementação com farelos no crescimento in vitro de *Pleurotus ostreatus* em meios à base de capim-elefante (*Pennisetum* spp.). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 73, n. 3, p. 303-309, 2006.

- DUPRAT, M. F. L. B.; RAMPINELLI, J.; LIMA, S. G.; SILVA, D. A. K.; FURLAN, S. A.; WISBECK, E. Potencial nutritivo de cogumelos *Pleurotus ostreatus* cultivados em folhas de pupunheira. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 33, n. 1, p. 18-29, 2015.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa, MG: UFV, 2000. 402 p.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 2. ed. rev. e ampl. Viçosa, MG: UFV, 2003. 412 p.
- JASIŃSKA, A. Spent mushroom compost (SMC) – retrieved added value product closing loop in agricultural production. **Acta Agraria Debreceniensis**, Debrecen, v. 150, p. 185-202, 2018.
- LOPES, R. P. X. **Produção de mudas e frutos de tomateiro a partir de composto pós-cultivo do cogumelo *Agaricus subrufescens***. 2014. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Agrícola) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2014.
- MAHER, M. J.; MAGETTE, W. L.; SMYTH, S.; DUGGAN, J.; DODD, V. A.; HENNERTY, M. J.; MCCABE, T. **Managing spent mushroom compost**. Carlow: Teagasc, 2000.
- MAKISHIMA, N. **O cultivo de hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa-SPI: Embrapa-CNPq, 1993.
- MARQUES, E. L. S.; MARTOS, E. T.; SOUZA, R. J.; SILVA, R.; ZIED, D. C.; SOUZA DIAS, E. Spent mushroom compost as a substrate for the production of lettuce seedlings. **Journal of Agricultural Science**, Lavras, v. 6, n. 7, p. 138-143, 2014.
- MARTINS, A. P.; SALGUEIRO, L. R.; CUNHA, A. P.; VILA, R.; CAÑIGUERAL, S.; TOMI, F.; CASANOVA, J. Essential oil composition of *Eryngium foetidum* from S. Tome e Príncipe. **Journal of essential oil research**, New York, v. 15, n. 2, p. 93-95, 2003.
- MINOTTO, E.; BERNARDI, E.; WILLE, C. N.; NASCIMENTO, J. S. Crescimento micelial de *Agaricus bisporus* em meios de cultivo e substratos alternativos. **Revista de la Facultad de Agronomía**, La Plata, v. 113, n. 1, p. 66-72, 2014.
- NUNES, M. U. C. **Produção de mudas de hortaliças com o uso da plasticultura e do pó de coco**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2000. 29 p. (Circular Técnica, nº 13).
- PEREIRA, G. S.; CIPRIANI, M.; WISBECK, E.; SOUZA, O.; STRAPAZZON, J. O.; GERN, R. M. M. Onion juice waste for production of *Pleurotus sajor-caju* and pectinases. **Food and bioproducts processing**, London, v. 106, p. 11-18, 2017.
- RIBAS, L. C. C. **Utilização do composto residual da produção de cogumelos na fertilização de alface (*Lactuca sativa* L.) e seu potencial na biorremediação de solos**. 2006. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.
- RINKER, D. L. Spent mushroom substrate uses. In: ZIED, D. C.; PARDO-GIMÉNEZ, A. **Edible and medicinal mushrooms: technology and applications**. Hoboken: Wiley, 2017. p. 427-54.
- ROY, S.; BARMAN, S.; CHAKRABORTY, U.; CHAKRABORTY, B. Evaluation of spent mushroom substrate as biofertilizer for growth improvement of *Capsicum annuum* L. **Journal of Applied Biology & Biotechnology**, [s. l.], v. 3, n. 3, p. 22-27, 2015.
- SIQUEIRA, F. G.; MARTOS, E. T.; SILVA, E. G. D.; SILVA, R. D.; DIAS, E. S. Biological efficiency of *Agaricus brasiliensis* cultivated in compost with nitrogen

concentrations. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 29, n. 2, p. 157-161, 2011.

VILLACHICA, H.; CARVALHO, J. E. U.; MERCADO, R. S.; IZQUIERDO, J.; EGG, A. B. **Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonia**. Lima: Tratado de Cooperacion

Amazonica: Secretaria Pro-Tempore, 1996. 367 p.

ZHANG, R. H.; ZENG-QIANG, D. U. A. N.; ZHI-GUO, L. I. Use of spent mushroom substrate as growing media for tomato and cucumber seedlings. **Pedosphere**, Beijing, v. 22, n. 3, p. 333-342, 2012.