

Uso de resíduos agrícolas para produção de cogumelos comestíveis no Norte do Estado de Mato Grosso

Use of agricultural residues for the production of edible mushrooms in the North of the State of Mato Grosso

DOI:10.34117/bjdv7n8-424

Recebimento dos originais: 07/07/2021

Aceitação para publicação: 17/08/2021

Ana Paula Rodrigues da Silva

Mestrado em andamento em Genética e Melhoramento de plantas – Universidade do Estado de Mato Grosso, UNEMAT, Brasil

Endereço: Universidade do Estado de Mato Grosso

Endereço: Av. Perimetral Rogério Silva, Cidade Alta -78580000 - Alta Floresta, MT – Brasil

E-mail: ana.paula9@unemat.br

Giseudo Aparecido de Paiva

Mestrado em andamento em Genética e Melhoramento de plantas – Universidade do Estado de Mato Grosso, UNEMAT, Brasil

Endereço: Universidade do Estado de Mato Grosso

Endereço: Av. Perimetral Rogério Silva, Cidade Alta -78580000 - Alta Floresta, MT – Brasil

E-mail: giseudo.paiva@hotmail.com

Grace Queiroz David

Universidade do Estado de Mato Grosso, UNEMAT, Brasil

Endereço: Universidade do Estado de Mato Grosso

Endereço: Av. Perimetral Rogério Silva, Cidade Alta -78580000 - Alta Floresta, MT – Brasil

E-mail: grace@unemat.br

Julliane Dutra Medeiros

Universidade do Estado de Mato Grosso, UNEMAT, Brasil

Endereço: Universidade do Estado de Mato Grosso

Endereço: Av. Perimetral Rogério Silva, Cidade Alta -78580000 - Alta Floresta, MT – Brasil

E-mail: jdutramedeiros@gmail.com

Adriana Matheus da Costa de Figueiredo

Universidade do Estado de Mato Grosso, UNEMAT, Brasil

Endereço: Universidade do Estado de Mato Grosso

Endereço: Av. Perimetral Rogério Silva, Cidade Alta -78580000 - Alta Floresta, MT – Brasil

E-mail: adrianasorato@unemat.br

RESUMO

Para o cultivo de cogumelos, além da escolha adequada do substrato também é necessário selecionar uma espécie de cogumelos adaptada ao meio no qual será cultivado, a produção de cogumelos pode reduzir impactos ambientais, pela utilização de resíduos como substratos no processo de cultivo. Desse modo, o objetivo desse trabalho foi reutilizar resíduos agroflorestais disponíveis na região de Alta Floresta – MT, para produzir cogumelos comestíveis da espécie *Pleurotus florida*, analisando a eficiência biológica, e os teores de NPK (Nitrogênio, Fósforo e Potássio) dos substratos, utilizando resíduos agrícolas casca de café (C), palha de guaraná (G), bagaço de cana-de-açúcar (B), serragem (S). Os resíduos foram dispostos nos seguintes tratamentos: T1: 600g G; T2: 600g B; T3: 500g G + 100g C; T4: 500g B + 100g C; T5: 300g G + 300g B; T6: 250g G + 250g B + 100g C; T7: 100g G + 500g B; T8: 500g G + 100g B; T9: 100g G + 400g B + 100 C; T10: 400g G + 100g B + 100g C, inoculados com micélio de *Pleurotus florida*, acondicionados em sala escura para miceliação. Posteriormente foram conduzidos a uma estufa no fragmento de mata da Universidade, com quatro repetições, dispostos em delineamento inteiramente ao acaso. Foram avaliados peso total fresco de produção, eficiência biológica e os níveis de NPK. As variáveis foram submetidas a análise de variância com aplicação de pós teste de Scott Knott e a análise química discutida subjetivamente. T6 apresentou maior produção (381,20g) e melhor eficiência biológica (67,59%). O nível de N foi maior no pós colheita. Desse modo, é possível concluir que o substrato T6 é mais indicado para a produção de cogumelo *Pleurotus florida*.

Palavras-chave: Fungicultura, *Pleurotus florida*, Conservação do Meio Ambiente.

ABSTRACT

For mushroom cultivation, in addition to the proper choice of substrate, it is also necessary to select a mushroom species adapted to the environment in which it will be cultivated. The production of mushrooms can reduce environmental impacts by using residues as substrates in the cultivation process. Thus, the objective of this work was to reuse agroforestry residues available in the region of Alta Floresta - MT, to produce edible mushrooms of the species *Pleurotus florida*, analyzing the biological efficiency, and the NPK (Nitrogen, Phosphorus and Potassium) contents of the substrates, using agricultural residues coffee husk (C), guaraná straw (G), sugarcane bagasse (B), sawdust (S). The residues were disposed in the following treatments: T1: 600g G; T2: 600g B; T3: 500g G + 100g C; T4: 500g B + 100g C; T5: 300g G + 300g B; T6: 250g G + 250g B + 100g C; T7: 100g G + 500g B; T8: 500g G + 100g B; T9: 100g G + 400g B + 100 C; T10: 400g G + 100g B + 100g C, inoculated with *Pleurotus florida* mycelium, stored in a dark room for myceliation. Subsequently, they were taken to a greenhouse in the forest fragment of the University, with four replications, arranged in a completely randomized design. Total fresh weight of production, biological efficiency and NPK levels were evaluated. The variables were subjected to analysis of variance with application of Scott Knott's post test and chemical analysis discussed subjectively. T6 had higher production (381.20g) and better biological efficiency (67.59%). The level of N was higher after harvest. Thus, it is possible to conclude that the T6 substrate is more suitable for the production of *Pleurotus florida* mushroom.

Keywords: Family Farming, Environmental Conservation and Healthy Eating

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é destaque de produção agrícola em níveis mundiais. As transformações e modernizações na agricultura acompanharam o processo de desenvolvimento tecnológico, agregando a utilização de insumos, melhoria das técnicas de produção e utilização de máquinas, que aumentam consideravelmente os níveis de produção (EMBRAPA, 2018) e, por intermédio da agricultura produz alimentos de qualidade, com acessibilidade econômica para consumo interno e para exportações (CREPALDI, 2012).

O estado de Mato Grosso é popularmente conhecido como o “celeiro” do Brasil, devido a grande expansão agrícola em relação aos demais estados da federação, principalmente pela extensão territorial e topografia do solo (IMEA, 2009). A implantação de políticas que incentivaram essa expansão agrícola levou a apropriação de lugares mais isolados no estado, dos quais destaca-se o município de Alta Floresta, no extremo norte (MORENO, 1999).

O aumento da produção agrícola gera grande quantidade de resíduos provenientes destas atividades. Sendo assim, o reaproveitamento desses resíduos é uma alternativa de proteção ao meio ambiente e renda extra, agregando valor econômico a um material que seria descartado (IMFLORESTAL, 2014). A combinação de resíduos para produção de substratos, a serem usados no cultivo de cogumelos, é uma alternativa com grande valor agroecológico. Esse cultivo se enquadra na agricultura sustentável como produto alimentar rico em nutrientes, elevada produção em pequeno espaço, e reutilização dos resíduos de sua produção para outros fins como adubo (SANCHEZ, 2004), além de alto valor de mercado. Dentre os cogumelos comestíveis mais estudados, está a espécie *Lentinula edodes* (Shiitake), as espécies de *Pleurotus* (Shimeji), e os cogumelos do gênero *Agaricus* (champignon de Paris), o quais incluem diferentes técnicas de cultivo, podendo ser padronizadas ou simples, com crescimento rápido, sendo estes as variedades mais consumidas no Brasil (GONÇALVES, 2012).

Desse modo, a produção de cogumelos pode reduzir impactos ambientais, pela utilização de resíduos como substratos no processo de cultivo (SILVA, 2013), sendo a seleção de substratos um fator primordial para produção, ou seja, tal seleção é um dos fatores que determinarão o êxito no cultivo (TISDALE et al., 2006). A utilização de resíduos lignocelulósicos (junção de hidratos de carbono como a celulose e associação com lignina), provenientes de produções agrícolas é o mais indicado para cultivo de cogumelos comestíveis (OLIVEIRA et al, 2007).

Dentre os resíduos que são descartes na região de Alta Floresta os mais comuns que tem um potencial para utilização no cultivo de cogumelos são provenientes da cultura do café, guaraná e cana-de-açúcar. O café é um produto com alta produção no território

brasileiro que gera grande porção de resíduo, visto que sua casca não possui aplicação, por ser repleta de componentes tóxicos (LIMA et al, 2013). A casca é classificada como poluidor pelo regulamento técnico de identidade e de qualidade para classificação do café (BRASIL,2003). Esse resíduo já foi utilizado como substrato no cultivo do cogumelo *Pleurotus* (MAZIERO,1990). O bagaço da cana-de-açúcar possui 50% de fibras (SANTANA; TEIXEIRA, 1993), das quais 44,5% são fibras lignocelulósicas, o que é um excelente substrato para o cultivo de cogumelos, como descrito por Moda (2003), que mostrou que a utilização de bagaço de cana-de-açúcar para produção de cogumelos do gênero *Pleurotus* é eficiente. Por fim, o Guaraná é uma planta de grande importância econômica, usado na indústria de fármacos, bebidas, e também consumido em pó, caracterizado como um arbusto nativo da Amazônia (MIRANDA; METZENER, 2010). Os processos para a obtenção de sementes de guaraná consistem em fermentação e despolpamento, separando grão da casca (SUFRAMA, 2003), o que torna a casca um descarte desta produção.

Desse modo, o objetivo desse trabalho foi reutilizar resíduos agroflorestais disponíveis na região de Alta Floresta – MT, para produzir cogumelos comestíveis da espécie *Pleurotus florida*, analisar a eficiência biológica destes na produção e realizar análise química dos substratos avaliando os teores de NPK (Nitrogênio, Fósforo e Potássio), anteriores e posteriores a produção do cogumelo.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Alta Floresta, localizado no norte do estado de Mato Grosso, distante cerca de 830 Km da capital do estado (FERREIRA, 2001). Alta Floresta está inserida no Bioma Amazônia, com estação seca e chuvosa bem definidas, temperatura média de 26°C, com baixas taxas de precipitações na época seca e elevada precipitação na época chuvosa (FERREIRA, 2001). O procedimento metodológico da pesquisa foi realizado em duas etapas. A primeira nas dependências do Laboratório de Microbiologia e Biotecnologia da Universidade do Estado de Mato Grosso, campus Universitário de Alta Floresta.

2.1 ETAPA 01 REALIZADA NA PARTE LABORATORIAL

O cogumelo comestível *Pleurotus florida* foi disponibilizado pelo Laboratório de Microbiologia e Biotecnologia da Universidade do Estado de Mato Grosso, armazenados em meio de cultura batata-dextrose-ágar (BDA), multiplicados em arroz parboilizado para proliferação do inóculo. Para essa multiplicação, os grãos de arroz foram cozidos “al dente” e autoclavados a 121° C por 15 minutos, posteriormente inoculados com discos (9mm) de

micélio do fungo em cabine de fluxo laminar, armazenados em estufa por 7 dias, com temperatura constante de 25°C para que ocorresse total colonização.

Os resíduos utilizados como matéria prima na composição dos substratos, foram casca de café, palha de guaraná, bagaço de cana-de-açúcar e serragem (Figura 2).

Figura 2: Diferentes substratos usados no cultivo de *Pleurotus florida*. A – Casca de Café, B – Palha de guaraná, C – bagaço de cana de açúcar triturado e D – Serragem.



Tais resíduos são provenientes de propriedades rurais próximas a cidade, exceto a serragem, que foi adquirida em serraria da região. O bagaço de cana-de-açúcar foi o único substrato que necessitou ser triturado com auxílio de triturador de cana elétrico.

Todos os substratos ficaram de molho em água por um período de 24h, escorridos por 12h, acondicionado em sacos, e autoclavados a 121°C durante 1:30h. Após resfriamento em temperatura ambiente, os substratos foram distribuídos em recipientes plásticos de polietileno com capacidade de 5kg, de acordo com os diferentes tratamentos (Tabela 01), com peso total de 600g cada.

Tabela 01: Distribuição dos diferentes substratos em tratamentos para produção de *Pleurotus Florida* em Alta Floresta – MT.

Tratamentos	Serragem (g)	Palha de guaraná(g)	Bagaço de cana-de-açúcar(g)	Casca de café(g)
-------------	--------------	---------------------	-----------------------------	------------------

T1	-	600	-	-
T2	-	-	600	-
T3	-	500	-	100
T4	-	-	500	100
T5	-	300	300	-
T6	-	250	250	100
T7	-	100	500	-
T8	-	500	100	-
T9	-	100	400	100
T10	-	400	100	100

2.2 ETAPA 02 – FRAGMENTO DE MATA PARA PRODUÇÃO

Posteriormente, cada um dos recipientes contendo os tratamentos foram inoculados em câmara de fluxo laminar com micélio de *Pleurotus florida* colonizado em arroz. As amostras foram acondicionadas em sala escura até miceliação completa de pelo menos um dos tratamentos, período que durou 15 dias (Figura 3 – A). Posteriormente o experimento foi transferido para uma estufa no fragmento de mata (Figura 3 – B), para adaptação no ambiente natural e produção de corpos de frutificação. Na estufa os tratamentos foram dispostos em delineamento inteiramente casualizado (Figura 3 – C; D), com 4 repetições, onde cada unidade experimental foi constituída de 4 recipientes, totalizando 160 amostras.

Figura 3: Disposição dos tratamentos no processo de implantação do experimento. A – Tratamentos na sala escura; B – Estufa no fragmento de mata; C; D – Disposição do tratamentos em delineamento inteiramente casualizado dentro da estufa.



A



B



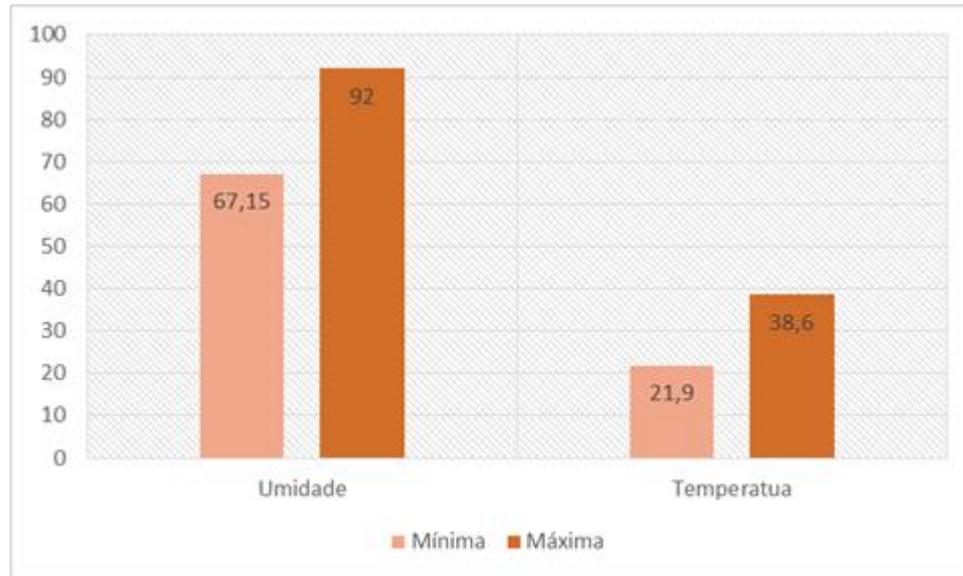
C



D

Após surgimento dos corpos de frutificação, foram feitas coletas diárias dos mesmos, as quais foram realizadas em março de 2019. Após coleta, os cogumelos pesados. No período de coleta, a temperatura média foi de 27,41°C com umidade do ar variando entre 67% e 92% (Figura 4).

Figura 4: Umidade (em %) e temperatura (em °C), mínima e máxima, no período de 01/03/2019 a 31/03/2019 em Alta Floresta – MT.



Além da variável peso, foi calculado a eficiência biológica, como descrito por Figueiró e Gracioli (2011) (Eq. 1). A eficiência biológica serve ao propósito de quantificar a conversão desses resíduos lignocelulósicos em cogumelos (CAMPOS; ANDRADE, 2011).

$$EB = \frac{\text{Peso fresco dos cogumelos}}{\text{Peso seco do substrato inicial}} \times 100$$

Após finalizar o experimento, as variáveis foram submetidas a análise de variância com seus pressupostos avaliados com aplicação de pós teste de Scott Knott, com a justificativa da quantidade de tratamentos utilizados.

A análise química dos substratos foi realizada em dois momentos do experimento: antes da inoculação do fungo da cultivar *Pleurotus florida*, com o substrato seco e após a realização da colheita dos cogumelos, no resíduo que tecnicamente sobra da produção. Foram analisados os níveis de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após verificar os pressupostos da análise de variância, o teste F (1%) indicou que os tratamentos diferem entre si, com necessidade de realização de posterior teste de médias para complementar o teste F (Tabela 02), para ambas as variáveis analisadas. Dentre a diversidade de testes disponíveis, foi aplicado o teste de Scott Knott, devido à quantidade de tratamentos empregados e sua melhor interpretação.

Tabela 02: Resumo da análise de variância para verificar se os diferentes substratos se comportam de maneira similar ou apresentam diferenças para a produção total (em gramas) e a eficiência biológica (em %) da cultivar *Pleurotus florida* em Alta Floresta – MT.

Fontes de Variação	GL	QM. Total	Produção	QM. Biológica	Eficiência
Diferentes substratos	9	32999,00**		1207,92**	
Resíduo	33	1959,00		70,87	
Total	43	-		-	
CV	-	22,33%		22,87 %	

GL – Grau de Liberdade; SQ – Soma de Quadrados; QM – Quadrado Médio; CV- Coeficiente de Variação; F – Valor da Estatística F; * Teste F significativo a 5%; **Teste F Significativo a 1%.

Considerando o total de produção de cogumelos ao final do experimento, é possível observar que T6 (381,20 g) apresentou maior produção que os demais substratos, seguido por T5 (302,48 g) e T9 (258,90 g), que apresentaram a segunda melhor produção total, sendo estatisticamente semelhantes entre si (Tabela 03). A terceira maior produtividade total foi representada por um grupo de substratos que são estatisticamente semelhantes entre si, sendo eles: T10 (199,68 g), T4 (197,44 g), T7(190,15 g), T2 (176,34 g), T8 (155,20 g), T3 (152,08 g) e T1 (125,75 g) (Tabela 03, o que podemos observar em concordância com a produção total, os substratos mais eficientes foram e T6 (67,59 %) e T5 (57,29 %), não diferindo entre si (Tabela 3).

Tabela 03: Produção média total (g) da cultivar *Pleurotus florida* submetida à diferentes combinações de substratos em Alta Floresta – MT

Diferentes Substratos	Produção Média Total (g)	Eficiência Biológica (%)
T1	125,75 c	21,98 c
T2	176,34 c	41,99 b
T3	152,08 c	24,69 c
T4	197,44 c	36,83 b
T5	302,48 b	57,29 a
T6	381,20 a	67,59 a
T7	190,15 c	39,95 b
T8	155,20 c	27,91 c
T9	258,90 b	47,59 b
T10	199,68 c	34,67 b

Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste de Scott Knott a 5% de significância.

Apos os observados da produção final, a mistura dos substratos se mostrou efetiva e eficiente na produção, Paiva (2017) na produção de cogumelos do gênero *Pleurotus* indicou que o uso de serragem de garapeira não é promissor. Além disso, David et al (2016), concluiu que o substrato composto por serragem pura retardou o desenvolvimento micelial do fungo quando comparado com outros tratamentos de serragem suplementada com casca de café, observando assim necessidade de uma suplementação da serragem para garantir maior

produtividade. O que pode ser visto em Santos et al. (2000), que demonstraram a importância da suplementação e do tipo de substrato para determinação de maiores rendimentos produtivos.

Reis et al (2010), indicaram que resíduos de algodão quando suplementados garantiram maior produtividade de *Pleurotus ostreatoroseus* e *Pleurotus florida*. Pedra e Marino (2006), concluíram que o cultivo de *Pleurotus* pode ser uma solução alternativa para o reaproveitamento de resíduos agrícolas desde que suplementado, também sendo importante para geração de renda. Fato também descrito por Almeida et al (2018), ao cultivar *Pleurotus ostreatus*, utilizando substrato composto por bagaço de cana-de-açúcar, demonstrando ser um resíduo promissor ao cultivo, e o possível reaproveitamento de um resíduo que seria depositado no quintal, sendo uma alternativa viável para pequenos produtores.

Ao demonstrar a eficiência da palha de guaraná juntamente com outros componentes para produção de *Pleurotus florida*, gera-se a possibilidade de outro recurso como substrato para o cultivo de cogumelos comestíveis, a mistura de substratos favorece também o pequeno produtor, como aqueles que trabalham com agricultura familiar, pois normalmente estes produzem uma diversidade de culturas em um pequeno espaço de terra, sendo esta união de atividades agrícolas uma consequência das pequenas dimensões de espaço de terra, como descrito por Bezerra e Schlindwein (2017).

Nas análises químicas foram possível observar que o nível de N foi maior no pós colheita para 55% dos substratos (T3, T5, T6, T7, T8, T10), o que indica que o processo de cultivo do cogumelo *Pleurotus florida* absorve N no substrato (Tabela 4). Os resultados para os níveis de K apontaram que para os 10 diferentes tratamentos, metade deles retirou esse elemento do substrato (T1, T3, T5, T8, T10) e a outra metade acrescentou o elemento no substrato (T2, T4, T6, T7, T9) (Tabela 4).

Tabela 4: Concentração de Nitrogênio (N), Fósforo (P) e Potássio (P) nos diferentes substratos antes de receber micélio da cultivar *Pleurotus florida* e depois de realizado o experimento em Alta Floresta – MT.

Tratamentos	Análise Química dos Substratos					
	N		P		K	
	Substrato seco	Pós Colheita	Substrato seco	Pós Colheita	Substrato seco	Pós Colheita
T1	21,00	8,40	0,22	0,16	10,30	3,30
T2	2,10	3,50	0,08	0,10	0,60	2,80
T3	18,90	14,00	0,68	0,20	9,20	5,00
T4	11,90	11,20	0,22	0,14	1,20	1,90
T5	11,90	19,60	1,41	0,41	10,00	5,60
T6	18,90	21,70	1,49	1,22	9,00	13,90
T7	4,90	11,90	1,05	1,20	3,70	8,70

T8	18,90	25,20	1,10	0,60	11,80	9,90
T9	11,90	9,10	1,05	0,01	3,10	3,70
T10	16,80	18,20	1,76	0,47	11,80	10,90

Ao avaliar somente o substrato que proporcionou a cultivar *Pleurotus florida* maior produtividade (T6), é possível notar que ele promoveu a fixação de N e K no substrato, com pequena quantidade de retirada do elemento P após a colheita.

Segundo Zanetti (1997), o substrato de bagaço de cana-de-açúcar depois de processado fica quimicamente pobre, tendo baixa adesão de N, assim a mistura deste componente com outro mais rico em N favorece a produtividade, apontando a necessidade de substratos misturados. Sturion e Oetterer (1995), analisaram o aumento de N no substrato residual no cultivo de *Pleurotus* ssp. sugerindo a fixação deste elemento ao substrato. Um dos possíveis fatores que explicariam esse acréscimo ao resíduo seria a presença dos micélios do cogumelo, já que a quitina na parede celular fúngica atribuiria valores de N ao substrato final. Fato observado também por Bisaria, Vasudevan e Bisaria (1990), justificando uma possível presença de bactérias fixadoras de N.

A perda de P e K do substrato pode ser justificada pelo estímulo deste nutriente no desenvolvimento do cogumelo, como apontado por Chang e Miles (2004), Figueiró e Gracioli (2011), que em estudos com o gênero *Pleurotus*, não conseguiram isolar apenas um fator químico responsável pelos resultados na produção de cogumelos, porém o acréscimo destes nutrientes faz com que o substrato posterior a produção tenha valor nutricional para novas produções, como por exemplo hortaliças.

Vaz et al (2019), destacam que o N é um nutriente fundamental para o desenvolvimento das plantas, juntamente com P e K, sendo que a presença desse último estimula o aproveitamento de N, que aumenta a absorção e nutrição. Desse modo, é possível destinar os substratos posteriores a produção de cogumelo para reutilização em novas produções olerícolas dentro da propriedade, um exemplo disso é observado em Lopes (2014). Esse autor utilizou substratos provenientes da produção de *Agaricus subrufescens* em mudas de tomate e obteve maiores produções do fruto em relação a testemunha. Além disso, o substrato de cultivo também pode se utilizado para a agropecuária, e alimentação animal (SANCHEZ, 2004), em forma de ração.

4 CONCLUSÕES

O substrato T6, composto por 250g de palha de guaraná, 250g de bagaço de cana-de-açúcar e 100g de casca de café foi o mais indicado para a produção de cogumelo *Pleurotus florida*, em fragmentos florestais em Alta Floresta – MT, apresentando melhor eficiência biológica e produção total, além de agregar N e K no substrato.

Além disso, é importante ressaltar que a produção de cogumelos é sustentável, visto que o resíduo produzido pode ser totalmente incorporado na terra para servir de adubo para hortaliças ou ser disponibilizado, de forma balanceada, para alimentação de ruminantes.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. C. P. S.; SILVA, L. M. M. M.; NETO, J. S. B.; CELESTINO, E. L. F. G.; SILVA, J. M.; NASCIMENTO, M. S.; CRISTO, C. C. N.; SANTOS, T. M. C - Cultivo axênico de cogumelos comestíveis em resíduos agroindustriais. *Revista Craibeiras de Agroecologia*, v. 3, n. 1, p. e6651, 2018.

BATTISTELLE, R. A. G.; MARCILIO, C.; LAHR, F. A. R. Emprego do bagaço da cana-de açúcar (*Saccharum officinarum*) e das folhas caulinares do bambu da espécie *Dendrocalamus giganteus* na produção de chapas de partículas. *Pesquisa e Tecnologia Minerva*, v. 5, n. 3, p. 297-305, 2009.

BEZERRA, G. J.; SCHLINDWEIN, M. M. Agricultura familiar como geração de renda e desenvolvimento local: uma análise para Dourados, MS, Brasil. *Interações*, v. 18, n. 1, p. 3-15, 2017.

BISARIA, R.; VASUDEVAN, P.; BISARIA, V. S. Utilization of spent agroresidues from mushroom cultivation for biogas production. *Applied Microbiology and Biotechnology*, v. 33, p. 606-609, 1990.

BRASIL. Instrução Normativa MAA 8/2003 – Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e de Qualidade para Classificação de Café Beneficiado Grão Cru. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 13 de jun. 2003, Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=recuperarTextoAtoTematicaPortal&codigoTematica=1229303>. Acesso em: 19 nov. 2019.

CAMPOS, C.S.; ANDRADE, M.C.N. Aproveitamento de resíduos madeireiros para o cultivo de cogumelo comestível *Lentinus strigosus* de ocorrência na Amazônia. *Acta Amazonica*, v. 41, n. 1, p. 1 – 8, 2011.

CASTRO, S. M.; CASTILHOS, Z. C.; EGLER, S. G. Ecorregião Xingu-Tapajós – a evolução do desmatamento no município de Alta Floresta, MT (1970 – 2007). In: XVI Jornada de Iniciação Científica – CETEM, julho de 2008. Disponível em: <http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/631/1/Silvia%20Machado%20de%20Castro.pdf>. Acesso em: 16 de nov. De 2019.

CHANG, S. T.; MILES, P. G. *Mushrooms: Cultivation, Nutritional Value Medicinal Effect and Environmental Impact*. 2ed. CRC Press Boca Raton, 2004, 480 p.

CREPALDI, S.A. *Contabilidade rural: uma abordagem decisorial*. 7ª ed. São Paulo: Atlas, 2012, 386p.

DAVID, G. Q.; MONTESSI, J.; PERES, W. M.; MATOS, D. L.; SILVA, M. P. Desenvolvimento micelial de *Pleurotus florida* em serragem de madeira no município de Alta Floresta- MT. *Cadernos de Agroecologia*. v. 11, n. 2, 2016.

EMBRAPA. *Visão 2030: o futuro da agricultura brasileira*. Brasília, DF: EMBRAPA, 2018, 212 p.

FERREIRA, J. C. V. Mato Grosso e Seus Municípios. Cuiabá-MT: Secretaria de Estado de Educação, 2001. p. 365.

FIGUEIRÓ, G.G.; GRACIOLLI, L.A. Influencia da composição química do substrato no cultivo de *Pleurotus Florida*. Ciência e Agrotecnologia, v.35, n.5, p.924-930, 2011.

FU, L., McCALLUM, S. A., MIAO, J., HART, C., TUDRYN, G.J., ZHANG, F., LINHARDT, R.J. Rapid and accurate determination of the lignin content of lignocellulosic biomass by solid-state NMR. Fuel. v.141, p.39-45, 2015.

GONÇALVES, J. M. Espécies comestíveis de cogumelos: perfil mineral, bioacumulação de metais e preparo de material de referência certificado. 2012. 99 f. Tese (Doutorado em Vigilância Sanitária) - Fundação Oswaldo Cruz, Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde, Rio de Janeiro, 2012.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2019. Cidades: Alta Floresta. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/alta-floresta/panorama>. Acesso em: 19 nov. 2019.

IMEA- Potencial Agropecuário da região Centro Norte de Mato Grosso - 2009.

IMFLORESTAL- Estudo de quantificação do total de resíduos agrícolas e vegetais em cada distrito principalmente centro/norte, de cada biomassa proveniente de podas. Ibero Massa Florestal, Lda- 2014.

LIMA, G.S.; MANHÃES, J.H.C.; PESSOA, T.N.; MIGUEL, D.L.; SIMÕES, L.G. Utilização de casca de café como substrato para a produção de celulase por *Trichoderma* spp. In: VIII Simpósio de pesquisa dos Cafés do Brasil, de 25 a 28 de novembro de 2013, p 1-4, Salvador. Disponível em: http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/spcb_anais/simpósio8/231.pdf. Acesso em: 16 de nov. de 2019.

LOPES, R.P. X - Produção de mudas de Tomateiro a partir de composto pós- cultivo do Cogumelo *Agaricus Subrufescens*. 2014. 38 f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Agrícola), Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2014.

MAZIERO, R. - Substratos alternativos para o cultivo de *Pleurotus* spp. Dissertação (Mestrado em Botânica). Universidade de São Paulo, São Paulo, 1990.

MIRANDA, M. V.; METZNER, B.S. *Paullinia cupana*: revisão da matéria médica. Revista de Homeopatia, v.73, n. ½, p. 1-17. 2010.

MODA, E.M – Produção de *Pleurotus Sajur-caju* em bagaço de cana-de-açúcar lavado e o uso de aditivos visando sua conservação in natura. 2003. 84 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade de São Paulo, Piracicaba 2003.

MORENO, G. - O processo histórico de acesso à terra em Mato Grosso. Geosul, v.14, n.27, p.67-90, 1999.

NUNES, S.P. O desenvolvimento da agricultura brasileira e mundial e a ideia de Desenvolvimento Rural. DESER, n°157, 2007.

OLIVEIRA, M.A; DONEGA, M.A; PERALTA, R.M; SOUZA, C.G.M - Produção de inóculo do cogumelo comestível *Pleurotus pulmonarius* (Fr.) Quélet - CCB19 a partir de resíduos da agroindústria. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 27 (supl.), p.84-87, 2007.

PAIVA,G.A; CAMPOS,O.R; SILVA,A.P.R; KNUPP,A.N; DAVID, G.Q; SORATO,A.M.C - Produção do cogumelo comestível *Hiratake* em resíduos agrícolas e florestais na região de Alta Floresta- MT. Cadernos de Agroecologia, Anais..., v. 13, n. 1, 2018.

PANDEY, A.; SOCCOL, C. R.; NIGAM, P.; SOCCOL, V.T.; VANDENBERGHE, L.P.S.; MOHAN, R. Biotechnological potential of agro-industrial residues. II: cassava bagasse. Bioresouce Technology. Amsterdam, v.74, p.81-87, 2000.

PEDRA, W.N.; MARINO,R.H. Cultivo axênico de *pleurotus spp.* em serragem da casca de coco (*cocos nucifera linn.*) suplementada com farelo de arroz e/ou de trigo. Arquivos do Instituto Biológico, v.73, n.2, p.219-225, 2006.

REIS, M.F.; DUCCA, F.; FERDINANDI, D.M; ZONETTI, P.C; ROSADO, F.R. Analise de substratos alternativos para o cultivo de *Pleurotus Ostreatoatorseus* e *Pleurotus Florida*. Revista Agronegócio e Meio Ambiente. v.3, v.2, p. 79-91. 2010.

SANCHEZ, C. Modern Aspects of mushroom culture technology. Applied Microbiology and Biotechnology, v.64, n.6. p 756-762, 2004.

SANTANA, M. A. E.; TEIXEIRA, D. E. Uso do bagaço decana-de-açúcar na confecção de chapas de aglomerados. In: Congresso Florestal Brasileiro, 1993,Curitiba. Anais... São Paulo, 1993. p. 667-672.

SANTOS, V. M. W. et al. Estudo da fração de inóculo e da suplementação da palha de bananeira para a produção de *Pleurotus sajor-caju*. Revista Saúde e Ambiente, v. 1, n. 1, p. 64-67, 2000.

SILVA, M. P. P. Anteprojeto de produção de cogumelos shiitake (*Lentinula edodes*) em modo de produção biológico. 2013. 64 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Biológica), Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Viana do Castelo, 2013.

SIQUEIRA, T.M.O.; ASSAD, M.L.R.C.L. Compostagem de resíduos sólidos urbanos no estado de São Paulo (Brasil). Ambiente & Sociedade, v. XVIII, n. 4, p. 243 – 264, 2015.

STURION, G. L.; OETTERER, M. Utilização da folha da bananeira como substrato para cultivo de cogumelos comestíveis (*Pleurotus spp.*). Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.15, n.2, p.194-200, 1995.

SUFRAMA – Superintendência da Zona Franca de Manaus. Guaraná. Fundação Getúlio Vargas, 2003, 34p.

TISDALE, T.E.; MIYASAKA, S.C.; HEMMES, D.E. Cultivation of the oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) on wood substrates in Hawaii. *World Journal of Microbiology & Biotechnology*, v.22, p.201-206, 2006.

VAZ, J.C; TAVAREZ, A.T; HAESBAERT, F.M; REYES, I.D.P; ROSA, R.H.L; FERREIRA, T.A; NASCIMENTO, I.R. Adubação NPK como promotor de crescimento em alface. *Revista Agri-Environmental Sciences*, v.5, p. 1 -9, 2019.

WEIHS, M.; SAYAGO, D. Mudanças Ambientais e Saúde Pública: Observações sobre a trajetória de uma fronteira agrícola amazônica. *Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science*, v.4, p.209-18, 2015.

ZANETTI, A. L.; RANAL, M.A. Suplementação de cana-de-açúcar com guandu no cultivo de *Pleurotus* sp. 'Florida'. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.32, n.9, p.959-964, 1997.