

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

## 16399 - Produção Agroecológica de Mudanças de Maracujá em Substratos a Base de Húmus de Minhoca e Casca de Arroz Carbonizada

*Agroecological Production of Seedlings of Passion Fruit in Earthworm Humus and Rice Hulls Substrates*

SANTOS, Cleberton Correia<sup>1</sup>; MOTTA, Ivo de Sá<sup>2</sup>; CARNEIRO, Leandro Flávio<sup>3</sup>; SANTOS, Mayara Camila Soares<sup>4</sup>; PADOVAN, Milton Parron<sup>5</sup>; MARIANI, Andressa<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, cleber\_frs@yahoo.com.br; <sup>2</sup>Embrapa Agropecuária Oeste, ivo.motta@embrapa.br; <sup>3</sup>Universidade Federal de Goiás, Goiás, MG, leoflacar@yahoo.com.br; <sup>4</sup>Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Dourados, MS, mayara.camila.soares@hotmail.com; <sup>5</sup>Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS, milton.padovan@embrapa.br; <sup>6</sup>Faculdade Anhanguera de Dourados, Dourados, MS, andresa\_mariani@hotmail.com

**Resumo:** Os descartes inadequados de resíduos orgânicos, podem causar grandes problemas aos recursos naturais renováveis e à sociedade como um todo. Assim objetivou-se com este trabalho avaliar diferentes combinações de substratos à base de húmus de minhoca (HM) e casca de arroz carbonizada (CAC) na produção de mudas do maracujá, cultivar BRS Gigante Amarelo. Os substratos avaliados foram: S1 = 100% HM; S2 = 90% HM + 10% CAC; S3 = 80% HM + 20% CAC; S4 = 70% HM + 30% CAC; S5 = 60% HM + 40% CAC; S6 = 50% HM + 50% CAC. O húmus de minhoca (50% de conteúdo ruminal de frigorífico e 50% de bagaço de cana-de-açúcar) foi submetido à ação da minhoca *Eudrilus eugeniae* por um período de 90 dias. A casca de arroz carbonizada foi elaborada com auxílio de um carbonizador. O experimento foi conduzido em casa de vegetação. Aos 60 dias do plantio foram avaliadas a altura da planta, diâmetro do coleto, matérias fresca e seca totais, número de folhas, área foliar e o Índice de Qualidade de Dickson. Os resultados obtidos evidenciaram que os substratos S1 e S2 mostraram-se superiores em comparação aos demais substratos avaliados, apresentando-se como as melhores alternativas para a produção de mudas de maracujá amarelo.

**Palavras-chave:** Agroecologia, *Passiflora edulis flavicarpa*, desenvolvimento sustentável, vermicompostagem

**Abstract:** The improper disposal of organic residues, can cause major problems for renewable natural resources and society as a whole. With the purpose of recycling, taking advantage of sub agroindustrial products, the aim of this study was to evaluate different combinations of earthworm humus substrates (HM) and rice hulls (CAC), in the production of passion fruit seedlings cv. BRS Yellow Giant. The evaluated substrates were: S1 - 100% (HM); S2 - 90% (HM) + 10 % (CAC); S3 - 80% (HM) + 20 % (CAC); S4 - 70% (HM) + 30 % (CAC); S5 - 60% (HM) + 40% (CAC); S6 - 50% (HM) + 50% (CAC). The earthworm humus (HM) was produced in a worm farm masonry covered with canvas 50 % shading. The composted materials, corresponding to 50 % ruminal contents of fridge and 50 % bagasse cane sugar, were subjected to the action of the earthworm *Eudrilus eugeniae* (African giant) for a period of 90 days. The rice hulls (CAC) was prepared with a carbonizer. The experiment was conducted in a greenhouse. Was evaluated at 60 days, plant height (AP), stem diameter

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

(ØC), fresh and dry total matter (MFT and MST), number of leaves (NL), leaf area index (IAF) and Dickson Index Quality (IQD). Substrates S1 and S2 were statistically different compared with the other substrates evaluated in terms of the seedlings dry matter. The substrates based 100 % (HM), 90% (HM) + 10 % (CAC) (S1 and S2, respectively) achieved superior performance in production of passion fruit seedlings.

**Keywords:** Agroecology, *Passiflora edulis flavicarpa*, sustainable development, vermicomposting

## Introdução

A espécie *Passiflora edulis flavicarpa*, conhecida como maracujá-amarelo ou azedo, é originário da América Tropical, com mais de 150 espécies utilizadas para consumo humano (BRUCKNER, 2002). Esta frutífera é explorada em clima tropical e subtropical, sendo o Brasil o maior produtor mundial, alcançando produção em 2011, de 923.035 t numa área de 61.631 ha, com rendimento médio nacional de 14,98 t ha<sup>-1</sup> (IBGE, 2011).

Claro e Monteiro (2010) estimam que mais de 60% da produção brasileira de maracujá é destinado ao consumo *in natura* e o restante às indústrias de processamento, sendo o suco principal produto. Considerando o potencial de mercado, o cultivo orgânico do maracujazeiro apresenta-se como interessante opção para a agricultura familiar.

Dentre as fases da produção do maracujazeiro, a produção de mudas é fundamental, levando-se em consideração que esse processo exerce grande influência no desenvolvimento das plantas no campo, contribuindo para a viabilização de cultivos produtivos e rentáveis. Portanto, deve-se considerar a produção de muda de boa qualidade como etapa imprescindível nesse sistema de produção (PASQUAL et al., 2001).

Para obtenção de mudas com boa qualidade, os substratos utilizados destacam-se como insumo fundamental na fase de viveiro. Esses devem possuir, principalmente, boas características físicas e químicas, boa estrutura, consistência, alta porosidade, alta capacidade de retenção e disponibilização de água e nutrientes para as plantas (MORAES et al., 2001).

Segundo Ramos et al. (2002), um bom substrato é aquele que proporciona condições adequadas à germinação, emergência e ao desenvolvimento do sistema radicular e da planta como um todo, da muda em formação.

Dentre as alternativas para a composição de substratos, o vermicomposto apresenta grande potencial. Oliveira et al. (2001) salientam que após o processamento dos resíduos orgânicos pelas minhocas e sua transformação em vermicomposto, observa-se uma estabilização da acidez e alta capacidade de troca catiônica,



19 a 21 de novembro de 2014  
Dourados, MS

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

resultando na formação de uma fração estável, características que asseguram bons resultados ao vermicomposto quando utilizado como substrato na produção de mudas. Além disto, a utilização de vermicomposto em substratos resulta incremento na população microbiana benéfica e na biodisponibilização de nutrientes minerais para as plantas (GAMALEY et., 2001; NDEGWA; THOMPSON, 2001; ATIYEH et al., 2002).

Existem substratos comerciais de boa qualidade empregados na produção de mudas hortícolas, porém, além de custo elevado, também não são recomendados pelas entidades certificadoras, em função da presença de adubos sintéticos de alta solubilidade. Nesse contexto, a utilização de substratos com qualidade, passíveis de certificação, é requisito fundamental para a produção orgânica (CMO, 2001), os quais podem ser produzidos pelos agricultores a partir de resíduos agrícolas ou agroindustriais.

Nesse sentido, é importante ressaltar que os substratos podem ser elaborados com diferentes tipos de matérias-primas, de origem mineral, orgânica ou sintética, de um só material, diversos materiais e a partir de misturas em diferentes proporções (ABREU, 2002).

O aproveitamento de resíduos de atividades agrícolas e do processamento industrial, recursos que são renováveis, representam redução de custos, destinação adequada de resíduos e viabilização da produção de substratos com qualidade.

A identificação de substratos alternativos para a produção de mudas com qualidade é estratégico para a produção de frutas em bases agroecológicas. Portanto, objetivou-se com este trabalho avaliar diferentes combinações de substratos à base de húmus de minhoca (HM) e casca de arroz carbonizada (CAC) na produção de mudas de maracujá, cultivar BRS Gigante Amarelo.

## Metodologia

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Embrapa Agropecuária Oeste, localizada no município de Dourados nas coordenadas (22º 14' latitude sul, 54º 49' longitude oeste, 452 m) na região sul do Estado de Mato Grosso do Sul.

A casa de vegetação possui bancadas suspensas (0,80 m de altura do chão), e cobertura de plástico transparente de 150µm e tela de sombreamento preta (50%) nas laterais da mesma.

Foi estudado a produção de mudas de maracujazeiro cultivar BRS Gigante Amarelo (*Passiflora edulis flavicarpa*) em seis diferentes substratos, sendo: S1 = 100% húmus de minhoca (HM); S2 = 90% HM + 10% casca de arroz carbonizada (CAC); S3 = 80% HM + 20% CAC; S4 = 70% HM + 30% CAC; S5 = 60% HM + 40% CAC;

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

S6 = 50% HM + 50% CAC. A semeadura foi realizada no dia 25/05/2013, na profundidade de 2 cm.

Os tratamentos foram arranjados em um delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições, totalizando 24 unidades experimentais, sendo cada unidade constituída por uma bandeja com 27 tubetes de 290 cm<sup>3</sup> (tamanho da parcela).

O húmus de minhoca foi composto por 50% conteúdo ruminal de frigorífico e 50% de bagaço de cana-de-açúcar e foi produzido em minhocário de alvenaria coberto por tela de sombreamento. Os dois resíduos orgânicos de origem agroindustrial foram submetidos à ação da minhoca *Eudrilus eugeniae* (gigante africana) por um período de 90 dias.

A casca de arroz carbonizada foi obtida pelo processo com auxílio de um carbonizador, conforme Medeiros, (1998). Para cada m<sup>3</sup> de substrato obtido pela mistura de HM + CAC, foram acrescentados 1.000 g de termofosfato magnésiano (18% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e 500 g de sulfato de potássio (50% de K<sub>2</sub>O).

A irrigação das mudas foi realizada pelo menos uma vez ao dia, por meio de microaspersores, adotando-se um sistema de rotação de bandejas a cada três dias para melhor uniformização da distribuição de água sobre as mudas, de modo à atender a necessidade hídrica da espécie.

Também foi realizado o controle de plantas espontâneas por arranquio manual. Após o período inicial da emergência foi realizado o desbaste das mudas de maracujá, deixando apenas uma plântula por tubete.

Aos 60 dias após semeadura (DAS) foi realizada a avaliação de quatorze plantas por parcela, desconsiderando a bordadura. Foram avaliadas a matéria fresca e seca da parte aérea, das raízes e total (MFR, MSR, MFPA, MSPS, MFT E MST), diâmetro do coleto (ØC), altura das plantas (AP), número de folhas (NF) e a área foliar (AF).

A área foliar (AF) foi avaliada com auxílio de um medidor de área foliar (Modelo TI 3.300 - Area Meter). Também foi calculado o Índice de Qualidade de Dickson => IQD = {MSt/ [(AP/OC) + (MSpa/MSr)]} (DICKSON et al., 1960).

A determinação do diâmetro do coleto foi realizada com auxílio de um paquímetro eletrônico na altura do colo da muda.

Para a altura da planta se utilizou uma régua graduada em centímetros, estabelecendo com padrão de medida a distância do colo da planta até a inflexão da folha mais alta. O número de folhas foi computado por contagem realizada manualmente.

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

A matéria fresca da parte aérea e das raízes foi obtida com a realização da lavagem e pesagem das mesmas em balança de precisão milesimal. Posteriormente a matéria seca da parte aérea e das raízes foi obtida após a secagem em estufa com ventilação forçada de ar a  $60^{\circ}\text{C} \pm 5$  até peso constante.

Foram coletadas amostras das diferentes combinações dos substratos avaliados para realização das análises químicas (N, P, K, Ca, Mg, Carbono orgânico (C.O.) e (pH) (Tabela 1) e umidade (Tabela 2) no Laboratório de solos, plantas e corretivos da *Embrapa Agropecuária Oeste*, conforme metodologia descrita no Manual de Métodos de Análise de Solo (EMBRAPA, 1997).

**Tabela 1.** Análise química de substratos à base de húmus de minhoca e casca de arroz carbonizada. Dourados – MS, 2013.

Substratos	N	P	K	Ca	Mg	C.O.	Umidade	pH	
	(%)								CaCl <sub>2</sub>
S1	1,01	0,47	0,21	1,18	0,30	13,40	49,70	6,41	
S2	1,06	0,43	0,21	1,08	0,27	14,13	45,40	6,37	
S3	0,93	0,41	0,23	1,04	0,28	14,70	43,00	6,45	
S4	0,91	0,37	0,23	0,90	0,24	17,81	39,10	6,57	
S5	0,83	0,36	0,25	0,90	0,24	19,48	33,30	6,51	
S6	0,82	0,30	0,29	0,80	0,20	24,39	40,20	6,49	

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e os tratamentos comparados por meio da análise de regressão, em nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000).

### Resultados e discussões

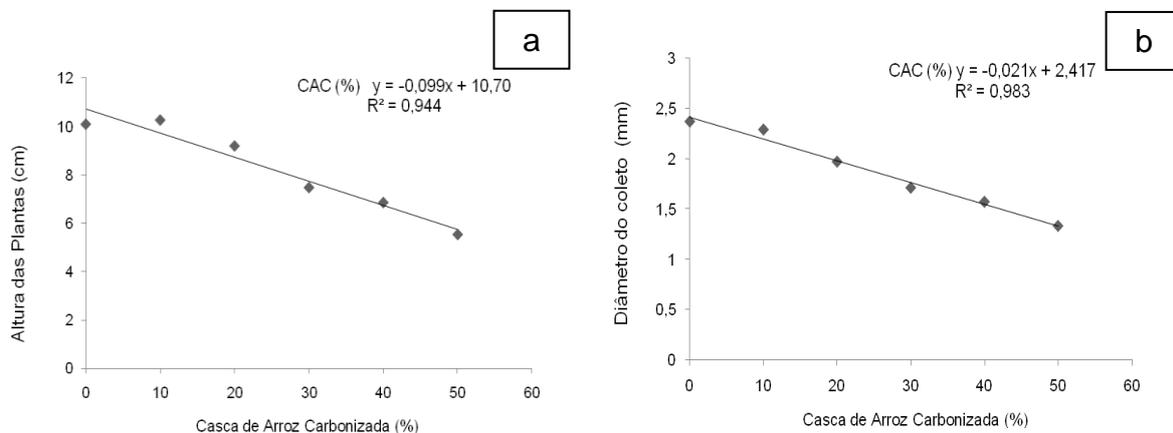
Os substratos 1 e 2 à base de 100% de húmus de minhoca e 90% de húmus de minhoca com incremento de 10% de casca de arroz carbonizada, respectivamente, propiciaram valores superiores em comparação aos demais substratos avaliados quanto à altura das plantas e diâmetro do coleto (Figura 1a e 1b).

Para altura das mudas, os substratos 3, 4 e 5 mostraram-se intermediários, sendo que o S6 (50% de húmus de minhoca com incremento de 50% de casca de arroz carbonizada) apresentou valores inferiores em relação aos demais substratos avaliados, podendo apresentar redução de 46,15% de altura da muda (Figura 1a).

Em estudos conduzidos por Oliveira et al. (2013) a utilização de substratos com 100% de húmus de minhoca mostrou-se estatisticamente similar ao substrato com

50% de húmus de minhoca + 50% de composto orgânico em mudas de tomateiro para altura das mudas. Relacionando-se a este trabalho, no nosso caso, verificou-se que com a utilização das maiores de porcentagens de húmus de minhoca (em mistura com casca de arroz carbonizada) ocorreu maior crescimento do desenvolvimento da parte aérea das mudas.

Os substratos obtidos da mistura de húmus e casca de arroz carbonizada (100% húmus de esterco bovino, 75% húmus de minhoca + 25% de casca de arroz carbonizada, 50% de húmus de minhoca + 50% de casca de arroz carbonizada) apresentam-se como alternativa ao substrato comercial (MORAIS et al., 2010).



**Figura 1.** Altura das plantas (a) e diâmetro de caule (b) de mudas de maracujá (*Passiflora edulis flavicarpa*) em função de diferentes porcentagens de casca de arroz carbonizada na composição dos substratos. Dourados – MS, 2013.

Os melhores resultados foram obtidos quando as mudas cultivadas em substratos com 100% de húmus de minhoca, e 90% de húmus de minhoca + 10% de casca de arroz carbonizada.

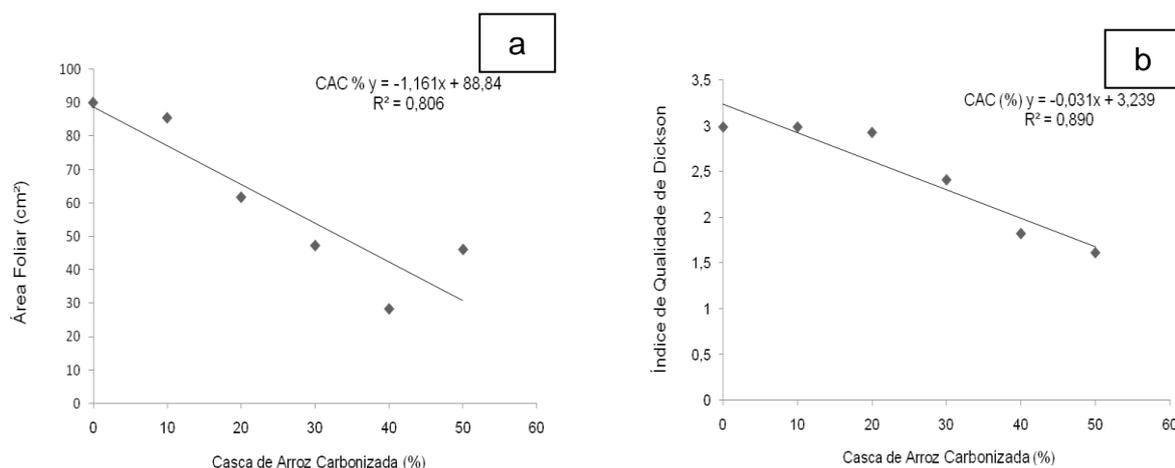
Para o diâmetro do coleto, os resultados obtidos foram superiores nos substratos S1 e S2, apresentando ajuste de ( $R^2$  de 0,98) (Figura 1b).

No que se refere à AF (Figura 2a) os valores mais expressivos foram dos substratos S1 e S2, com valores de 90,08 cm<sup>2</sup> e 88,04 cm<sup>2</sup>, respectivamente, em relação aos demais substratos, onde o substrato 5 (60% húmus de minhoca com acréscimo de 40% de casca de arroz carbonizada) mostrou-se inferior com valor de 28,25 cm<sup>2</sup> quando comparado aos demais substratos, apresentando uma redução de 68,63% de área foliar.

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

Com maior valor de área foliar, conseqüentemente maior área fotossintética, ocorre o aumento de fotoassimilados para as mudas. Mudanças de boa qualidade propiciam plantas vigorosas no campo.

Conforme consta na figura 2b, verificou-se em relação ao índice de qualidade de Dickson (IQD) entre os substratos avaliados, variou de 2,99 a 1,61 em ordem decrescente. IQD pode ser um bom indicador da qualidade das mudas, fato confirmado nesse trabalho.



**Figura 2.** Área foliar (a) e índice de qualidade de Dickson (b) de mudas de maracujá (*Passiflora edulis flavicarpa*) em função de diferentes porcentagens de casca de arroz carbonizada na composição dos substratos. Dourados – MS, 2013.

Medeiros et al. (2008) a casca de arroz carbonizada possui elevado potencial para ser utilizada como substrato, por se de baixo custo e de fácil manuseio, confirmando a viabilidade de utilização deste material.

De acordo com Silva et al. (2012) substratos à base de 100% de húmus de minhoca e 90% de HM + 10% de CAC propiciaram maiores índices de qualidade em mudas de mamoeiro produzidas. Os resultados obtidos no presente trabalho confirmaram os melhores desempenhos em mudas de maracujá com substratos à base de substratos com 100% de húmus de minhoca, e 90% húmus de minhoca + 10% de casca de arroz carbonizada.

Neste estudo, quando CAC foi acrescentada em quantidades superiores a 10% nos substratos, as mesmas influenciaram negativamente na qualidade e nas características gerais das mudas de maracujazeiro amarelo.

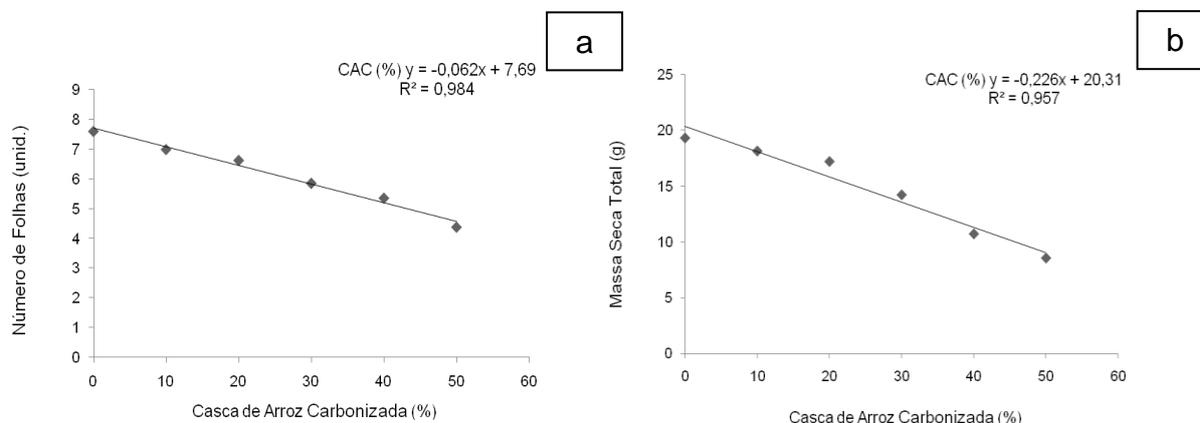
Substratos alternativos oriundos de misturas de vermicomposto bovino (75%) com a casca de arroz carbonizada (25%) podem ser utilizados na produção de mudas de pimentão em bandejas, sem alterar a qualidade das mudas se comparando ao Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 – Vol 9, No. 4, Nov 2014

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

substrato comercial Plantmax<sup>®</sup> (OLIVEIRA et al., 2002). Tais resultados corroboram com dados obtidos neste trabalho, onde os substratos com 100% de húmus de minhoca, e 90% de húmus de minhoca + 10% de casca de arroz carbonizada propiciaram melhor qualidade das mudas.

Nos substratos com 100% de húmus de minhoca (S1) e 90% de húmus de minhoca acrescido de 10% de casca de arroz carbonizada (S2) influenciou em maiores valores no número de folhas (Figura 3a).

Observando a figura 3b pode se concluir que os substratos à base de 100% de húmus de minhoca e 90% de húmus de minhoca com acréscimo de 10% de casca de arroz carbonizada destacaram-se na produção de matéria seca, sendo esta a variável mais importante em se tratando da qualidade das mudas.



**Figura 3.** Número de folhas (a) e massa seca total (b) de mudas de maracujá (*Passiflora edulis flavicarpa*) em função de diferentes porcentagens de casca de arroz carbonizada na composição dos substratos. Dourados – MS, 2013.

Estes resultados corroboram com Oliveira et al., (2013), onde observou que se produziu maior matéria seca em mudas de tomate quando se fazia presente no substrato o composto orgânico e húmus de minhoca.

Comparando-se com o tratamento S1 (100% de húmus) com S6, quando as mudas são cultivadas em substratos com 50% de húmus de minhoca + 50% de casca de arroz carbonizada a massa seca total tende a ter uma redução de 44,16%.

## Conclusões

Os substratos compostos por 100% de húmus de minhoca e 90% de húmus de minhoca com 10% de casca de arroz carbonizada (S1 e S2, respectivamente), propiciaram desempenho superior na produção de mudas de *Passiflora edulis flavicarpa*.

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

O acréscimo acima de 10% de casca de arroz carbonizada na composição de substrato para a produção de mudas de maracujazeiro influencia negativamente na qualidade de mudas.

### Agradecimentos

Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pela concessão da bolsa, e a FUNDECT- Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul pelo apoio recebido.

### Referências bibliográficas

ABREU, M. F.; ABREU, C. A. & BATAGLIA, O. C. **Uso da análise química na avaliação da qualidade de substratos e componentes**. In Caracterização, manejo e qualidade de substratos para produção de plantas. Campinas: Instituto Agrônomo, 2002.

ATIYEH, R. M.; LEE, S.; EDWARDS, C. A.; ARACON, N. Q.; METZGER, J. D. The influence of humic acids derived from earthworm-processed organic wastes on plant growth. **Bioresource Technology**, Trivandrum, v. 84, n. 1, p. 7-14, 2002.

BRUCKNER, C.H.; MELETTI, L.M.M.; OTONI, W.C.; JUNIOR, F.M.Z. Maracujazeiro. In: BRUCKNER, C.H. (Ed.). **Melhoramento de Fruteiras Tropicais**. Viçosa: UFV, 2002. p.373-409.

C. M. O. **Manual de Certificação**: Normas e Procedimentos para o padrão de qualidade orgânico. (2ª ed.), São Paulo, Fundação Mokiti Okada, 2001, 34p.

CLARO, R.M.; MONTEIRO, C.A. Renda familiar, preço de alimentos e aquisição domiciliar de frutas e hortaliças no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 44, n. 6, p.1014-1020, 2010.

DICKSON, A. et al. Quality appraisal of White spruce and White pine seedling stock in nurseries. **Forest Chonicle**, v. 36, p. 10-13, 1960.

EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Manual de métodos de análise de solos**. 2ed. Rio de Janeiro, 1997. 212p. (Embrapa, CNPS. Documentos, 1).

FERREIRA, D. F. Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0. In: Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria, 45, 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258



19 a 21 de novembro de 2014  
Dourados, MS

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

GAMALEY, A. V.; NADPOROZHSKAYA, M. A.; POPOV, A. I.; CHERTON, V. O. .; KOVSH, N. V.; GROMOVA, O. A. Non-root nutrition with vermicompost extracts as the way ecological optimization. **Plant Nutrition: food security and sustainability of agro-ecosystems**, Dordrecht, v. 92, p. 862-863, 2001.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Produção agrícola municipal: culturas temporárias e permanentes**. IBGE, Rio de Janeiro, v. 38, p.1-97, 2011.

PASQUAL, M. et al. **Fruticultura comercial: propagação de plantas frutíferas**. Lavras: UFLA/ FAEPE, 2001. 137 p.

RAMOS, J. D. et al. Produção de mudas de plantas frutíferas por semente. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 23, n. 216, p. 64-72, 2002.

MEDEIROS, C. A. B. et al. Avaliação de substratos constituídos de cascas de arroz no cultivo sem solo de morangueiro. **Horticultura Brasileira**, Pelotas, RS, v. 26, n. 2, p. 827-831 2008.

MORAIS, et al. **Produção de mudas de alface em diferentes formulações de substratos orgânicos no sistema de bandejas flutuantes**. Pelotas, RS. 2010.

NDEGWA, P. M.; THOMPSON, S. A. Integrating composting and vermicomposting in the treatment and bioconversion of biosolids. **Bioresource Technology**, Trivandrum, v. 76, n. 2, p. 107-112, 2001.

OLIVEIRA, A. P.; ESPÍNOLA, F. E. J.; ARAÚJO, J. S.; COSTA, C.C. Produção de raízes de cenoura cultivadas com húmus de minhoca e adubo mineral. **Horticultura Brasileira**, Campinas, SP, v. 19, n. 1, p. 77-80, 2001.

OLIVEIRA, J. R.; XAVIER, F. B.; DUARTE, N. F. Húmus de minhoca associado a composto orgânico para a produção de mudas de tomate. **Revista Agrogeoambiental**, Pouso Alegre, v. 5, n. 2, caderno II, p. 79-86, agosto. 2013.

OLIVEIRA, R. J. P.; STRASSBURGER, A. S. I. ; DUARTE, T. S.; MAUCH, C. R. **Utilização de diferentes formulações de substratos para produção de mudas de pimentão no sistema de bandejas suspensas**. Pelotas: UFPel, FAEM, Departamento de Fitotecnia, 2002.

SILVA, F. M.; MOTTA, I. S.; PADOVAN, M. P.; CARNEIRO, L. F.; NASCIMENTO, J. S.; COLOMBRO, L. R. Avaliação de substratos a base de húmus de minhoca e casca de arroz carbonizada para produção de mudas de mamoeiro. **Cadernos de Agroecologia**. Cruz Alta. RS. v. 7, n. 2, dezembro. 2012