

Produção agroeconômica de *Xanthosoma mafaffa* Schott sob diferentes tamanhos de mudas e bases de cama de frango

Agroeconomic production of *Xanthosoma mafaffa* Schott under different size of seedlings and poultry manure bases

Elissandra Pacito Torales*, Diego Menani Heid, Marianne Sales Abrão, Néstor Antonio Heredia Zárate, Maria do Carmo Vieira, Cleberton Correia Santos e Heldo Denir Vhaldor Rosa Aran

Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, Rodovia Itahum, km 12, Cx. Postal 533, 79804-970, Dourados, MS, Brasil
(*E-mail: ninapacito@hotmail.com)

<https://doi.org/10.19084/rca.17571>
Recebido/received: 2019.03.28
Aceite/accepted: 2019.06.13

RESUMO

Objetivou-se avaliar a produtividade, custos de produção e rentabilidade do mangarito cultivado com diferentes tamanhos de mudas (T1= 3,30; T2= 2,17; T3= 1,34 e T4= 0,81 g) e bases de cama de frango semidecomposta (serragem, casca de arroz e sem cama de frango) adicionadas ao solo em cobertura. Os tratamentos foram arrançados no esquema fatorial 4 x 3, no delineamento experimental blocos casualizados, com quatro repetições. A maior massa da matéria fresca de rizoma filho comercial foi obtida com o uso da cama de frango base casca de arroz e tamanho de mudas (T1), com aumento de 7,25 t ha⁻¹ em relação ao T4 que obteve o menor valor. O T1 favoreceu maior massa fresca de rizoma mãe. Os custos estimados para produzir 1,0 ha de mangarito variaram em função dos tratamentos em R\$ 2.356,26 entre o maior custo (R\$ 9.802,30), ao cultivar com cama de frango e mudas T1 e o menor custo (R\$ 7.446,04), para o cultivo sem a adição de cama de frango ao solo ao utilizar mudas T4. As maiores rendas bruta e líquida foram obtidas no cultivo do mangarito com T1 e adição de cama de frango base casca de arroz.

Palavras-chave: mangarito, resíduo orgânico, rentabilidade.

ABSTRACT

The aim was to evaluate the productivity, production costs and profitability of mangarite grown with different seedling sizes (T1= 3.30, T2= 2.17, T3= 1.34 and T4= 0.81 g) and types of poultry manure with different bases (sawdust, rice hulls and without poultry manure). The factors were arranged in a 4 x 3 factorial scheme in a randomized complete block design, with four replications. The highest fresh mass of the commercial cormels was obtained with the use of the poultry rice hulls base and size of seedlings 1 (T1), with an increase of 7.25 t ha⁻¹ in relation to T4. T1 presented the highest fresh cormels mass. The estimated costs to produce 1.0 ha of mangarite varied according to the treatments in R\$ 2,356.26 between the highest cost (R\$ 9,802,30), the cultivar with poultry manure and T1 seedlings and the lowest cost (R\$ 7,446,04), for cultivation without the addition of poultry manure to the soil when using T4 seedlings. However, the highest gross and net incomes were obtained in the cultivation of the T1 mangarite and addition of rice hulls poultry manure.

Keywords: mangarite, organic residue, profitability.

INTRODUÇÃO

O mangarito (*Xanthosoma mafaffa* Schott, Araceae) é uma hortaliça não convencional de interesse alimentar por apresentar característica amilácea, sendo classificada como calóricas e estando entre as inúmeras plantas rústicas encontradas nas regiões tropicais. A planta é utilizada desde tempos passados em receitas indígenas no período pré-colombiano, e atualmente é considerada por gastrônomos uma iguaria na culinária (Fragata, 2012).

As folhas da espécie são comestíveis, mas os rizomas é o produto mais valorizado, que podem ser consumidos cozidos, ensopados com carnes e ao molho, e seu valor nutricional é comparável ao da batata (*Solanum tuberosum*) (Kinupp & Lorenzi, 2014). O mercado de comercialização ainda é pequeno, porém promissor, visto seu destaque na alta gastronomia (Madeira *et al.*, 2015) e aspectos nutracêuticos, necessitando-se de informações técnicas referentes a cultivo da espécie, potencializando sua produção e valorização de mercado.

Todavia, estudos sobre tratamentos culturais para o mangarito são incipientes, demandando informações técnicas visando aumento na produtividade e qualidade comercial. Considerando que para o cultivo da espécie utiliza-se a propagação vegetativa, um dos fatores que tem limitado sua expansão é a falta de material propagativo com padrão de qualidade elevada, baseando-se geralmente em indicadores morfológicos. Isso, porque essas características têm maior aceitação (Eloy *et al.*, 2013), além de serem fáceis de determinação e aplicabilidade às famílias agricultoras. Cabe ressaltar que estudos associando a qualidade das mudas sob condições de campo, posterior ao transplantio são incipientes; daí a importância de conhecer a massa ideal da muda, e suas respostas na sobrevivência, desenvolvimento e produtividade, assegurando a tomada de decisão.

No que refere-se às recomendações edáficas e nutricionais para o cultivo de mangarito, não há materiais com informações suficientes; porém, os solos devem ser profundos, bem drenados e com teor de matéria orgânica adequado (Madeira *et al.*, 2015). Neste sentido, o uso de resíduos orgânicos é uma estratégia alternativa que visa a produção

sustentável e segura de alimentos, ao mesmo tempo que melhora a qualidade do solo e promove uma maior proteção ambiental, evitando o uso de produtos químicos sintéticos (Suja *et al.*, 2017).

Dentre os resíduos orgânicos com possibilidade de uso nas regiões produtoras, destaca-se a cama de frango, que quando utilizada em cobertura/ *mulching*, favorece melhorias nos atributos físicos, químicos e biológicos do solo (Mangiori & Filho, 2015). Quanto aos atributos físicos, auxilia no aumento da porosidade e minimiza os processos erosivos decorrentes dos impactos negativos das precipitações, contribuindo no manejo e conservação do solo e água (Chen *et al.*, 2014).

Além disso, a adição de resíduos orgânicos favorece aumento da atividade microbiológica, favorecendo a ciclagem biogeoquímica e dinâmica de nutrientes no solo (Hoshino *et al.*, 2016), contribuindo na mineralização gradual dos nutrientes para o sistema solo devido às variadas composições, favorecendo crescimento e desenvolvimento das plantas ao longo do ciclo de cultivo. Assim, a cama de frango torna-se excelente insumo para ser usado na agricultura familiar, agregando valor ao produto e redução de custos.

Portanto, no contexto econômico a atividade a ser realizada deve apresentar planejamento agrícola adequado visando rentabilidade viável às famílias agricultoras, tornando-se necessário uma análise agroeconômica para se conhecer a estrutura produtiva da atividade, e quando necessário realizar alterações em prol do aumento da eficiência produtiva permitindo ao agricultor intervir sobre aspectos do custo de produção, tais como a rentabilidade dos recursos empregados, condições de recuperação destes recursos (insumos), operações (mão de obra) e perspectivas de futuras decisões sobre o empreendimento como expansão, retração ou extinção (Souza & Garcia, 2013).

Em função do exposto, a falta de informações sobre o cultivo dessa planta alimentícia não-convencional, objetivou-se com o presente estudo avaliar a produtividade, custos de produção e rentabilidade do mangarito cultivado com diferentes tamanhos de mudas e bases de cama de frango adicionada ao solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado entre setembro de 2015 e junho de 2016, no Horto de Plantas Medicinais (22°11'44"S e 54°56'08"W, 430 m) da Faculdade de Ciências Agrária – FCA, da Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados-MS, Brasil. O clima da região, seguindo classificação Köppen-Geiger, é do tipo Aw (Alvares *et al.*, 2013) com médias anuais para precipitação e temperatura de 1425 mm e 23,6° C, respectivamente. O solo é do tipo Latossolo Vermelho Distroférico, textura muito argilosa (Santos *et al.*, 2013), com teores de matéria orgânica= 3,2 g dm⁻³; P= 6,0 mg dm⁻³; K= 3,0; Ca= 39,7 e Mg= 28,2 mmol_c dm⁻³ e pH em H₂O= 6,1. A análise química da cama frango com diferentes bases utilizadas no experimento, bem como a caracterização das mudas, encontra-se no Quadro 1.

Quadro 1 - Atributos químicos de amostras de cama de frango de maravalha e casca de arroz, antes do plantio do mangarito

Atributos da cama de frango ¹	Maravalha	Casca de arroz	
N (g kg ⁻¹)	15,8	16,1	
P (g kg ⁻¹)	15,30	10,80	
K (g kg ⁻¹)	16,80	24,63	
Ca (g kg ⁻¹)	19,29	12,04	
Mg (g kg ⁻¹)	8,50	5,90	
Cu (mg kg ⁻¹)	33,70	53,10	
Fe (g kg ⁻¹)	6,06	1,04	
Mn (mg kg ⁻¹)	871,00	422,00	
Zn (mg kg ⁻¹)	414,00	299,00	
Relação C:N	18:1	10:1	
Características das mudas de mangarito			
Tamanho de	Peso*	Diâmetro	
Mudas	(g unid.)	(mm)	
T1	3,30	15,85	23,01
T2	2,17	13,96	18,35
T3	1,34	11,10	17,72
T4	0,81	9,60	13,90

* gramas por muda.

Estudou-se plantas de mangarito 'Comum' propagadas utilizando diferentes tamanhos de mudas (T1, T2, T3 e T4) com respectivas características morfológicas (Quadro 1) e com adição em cobertura ao solo de diferentes tipos de resíduo bases de cama de frango semidecomposta: 10 t ha⁻¹ de

maravalha, 10 t ha⁻¹ casca de arroz e sem cama de frango (0 t ha⁻¹). Os tratamentos foram arrançados em esquema fatorial 4 x 3, no delineamento experimental blocos casualizados, com quatro repetições. As parcelas tinham área total de 2,25 m² (1,5 m de largura por 1,5 m de comprimento) e útil de 1,5 m² com três fileiras espaçadas de 0,33 m e 0,15 m entre plantas na fileira perfazendo uma população correspondente a 131.868 plantas ha⁻¹.

O terreno foi preparado duas semanas antes do plantio, com uma aração e uma gradagem e posteriormente foram levantados os canteiros com rotoencanteirador. O plantio foi realizado manualmente e de forma direta utilizando propágulos (rizomas filho) inteiros de diferentes tamanhos, obtidos na área do Horto de Plantas Medicinais da UFGD. Para o plantio foram abertos sulcos de 0,05 m de largura x 0,05 m de profundidade nos quais foram colocados os propágulos com a gema apical para cima, e posteriormente cobriu-se com o solo extraído na abertura dos sulcos (Heredia Zárate *et al.*, 2013). Imediatamente após foi distribuído os diferentes tipos de camas de frango, nas parcelas correspondentes, em cobertura do solo.

A irrigação, ao longo do ciclo da cultura, foi utilizado o sistema de aspersão, com turnos de rega a cada dois dias e nos dois meses finais, duas vezes por semana. O controle de plantas espontâneas foi realizado através de capinas com enxada entre os canteiros e manualmente dentro dos canteiros.

As plantas foram colhidas ao apresentar em torno de 90% de amarelecimento e secamento, sintomas típicos de senescência, que ocorreu aos 243 dias após o plantio. Devido ao secamento das folhas, sua massa fresca não foi avaliada. Avaliou-se as produtividades de massa da matéria fresca dos rizomas mãe e dos rizomas filhos comercializáveis (> 2,1 g) e não comercializáveis (< 2,0 g e refugos), comprimento (mm) e diâmetro (mm) dos rizomas filho comercializáveis e não comercializáveis.

Os dados foram submetidos à análise de variância e quando significativos pelo teste F, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey (p≤0,05), utilizando-se o *software* SISVAR (Ferreira, 2011). No que concerne à análise econômica, estimou-se os custos de produção e determinou as rendas bruta e líquida em função das produtividades dos

rizomas filhos comercializáveis. A renda bruta foi calculada utilizando o preço de R\$ 3,00 kg de rizomas filho comercializáveis, pago aos agricultores do Paraná, em agosto de 2014. Calcularam-se os custos de produção de acordo com adaptação de Gassi *et al.* (2014). A renda líquida foi determinada pela renda bruta menos os custos de produção por hectare cultivado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A massa da matéria fresca de rizoma filho comercializável (MFRFC), o diâmetro comercializável (DC) e não comercializável (DNC) e o comprimento comercializável (CC) de rizomas filhos de plantas de mangarito foram influenciados significativamente pela interação tamanho de mudas e tipos de resíduo base de cama de frango (Quadro 2). O fator isolado tamanho de mudas influenciou a massa da matéria fresca de rizoma mãe (MFRM) e de rizoma filho não comercializável (MFRFNC). Já o comprimento de rizoma filho não comercializável (CNC) não foi influenciado pelos fatores em estudo.

Quadro 2 - Resumo das análises de variância das massas frescas de rizomas mãe(MFRM); rizomas filho comercial (MFRFC); rizomas filho não comercial (MFRFNC); diâmetro (DC) e comprimento (CC) de rizomas filhos comerciais e diâmetro (DNC) e comprimento (CNC) não comerciais de plantas de mangarito cultivadas em solo coberto com diferentes tipos de resíduo base de cama de frango e tamanho de mudas

F.V.	G.L.	Quadrado Médio						
		MFRM	MFRFC	MFRFNC	DC	CC	DNC	CNC
Bloco	3	-	-	-	-	-	-	-
Tamanho	3	1,52*	69,78*	1,36*	4,08*	5,80	0,33	2,06
Resíduo	2	0,02	4,77*	0,04	1,40	2,65	1,94*	0,90
Tam*Res	6	0,10	3,13*	0,03	9,87*	13,34*	0,85*	2,45
Erro	33	0,11	0,68	0,02	1,46	4,66	6,83	1,24
C.V. (%)		43,37	24,77	32,13	6,75	8,19	5,49	9,21

F.V-Fontes de variação; G.L.- graus de liberdade; * - significativo a 5% pelo teste F.

A maior MFRFC foi obtida com o uso da cama de frango base casca de arroz e tamanho de mudas 1 (T1), com aumento de 7,25 t ha⁻¹ em relação ao T4, isto é, de menor valor (Quadro 3). Em geral, verificou-se que a adição da cama de frango ao solo

de cultivo é uma prática promissora, considerando que Segundo Corrêa & Miele (2011) esse resíduo orgânico apresenta como vantagem a mineralização gradual dos nutrientes, o que pode coincidir com o período de maior demanda nutricional para a cultura ao longo do ciclo. Esses benefícios devem-se ao fato de que esses materiais geralmente apresentam elevados teores de matéria orgânica, teores totais de nutrientes, especialmente nitrogênio, fósforo e potássio, teor de água e relação C:N (Raij, 2011). Assim, a casca de arroz, por ter uma relação C:N menor que a serragem (Quadro 1), pode ter disponibilizado mais rapidamente os nutrientes ao solo, favorecendo incremento na produção de biomassa.

Quadro 3 - Massas frescas (MFRFC), Comprimento (CRFC) e diâmetro (DRFC) de rizomas filhos comercializáveis de plantas de mangarito cultivadas em solo coberto com diferentes tipos de resíduo base de cama de frango e tamanho de mudas

Massas frescas rizoma filho comercializável (t ha ⁻¹)				
Fatores em estudo	Tamanho de muda			
Tipo de Cama	T1	T2	T3	T4
Testemunha	5,50 bA	3,50 bB	3,00 aB	0,75 aC
Serragem	5,25 bA	3,50 bB	2,50 aB	0,25 aC
Casca de arroz	7,75 aA	5,50 aB	2,00 aC	0,50 aC
C.V. (%)	24,77			
CRFC (mm)				
Fatores em estudo	Tamanho de muda			
Tipo de Cama	T1	T2	T3	T4
Testemunha	27,25 aA	26,00 aA	26,25 aA	24,25 abA
Serragem	27,75 aA	28,00 aA	27,00 aA	22,75 bB
Casca	27,50 aA	26,25 aA	27,25 aA	26,00 aA
C.V. (%)	8,19			
DRFC (mm)				
Fatores em estudo	Tamanho de muda			
Tipo de Cama	T1	T2	T3	T4
Testemunha	16,75 bB	16,75 aB	20,00 aA	18,50 aAB
Serragem	19,55 aA	18,25 aA	16,50 bB	16,00 bB
Casca	19,50 aA	17,50 aA	18,00 aA	17,50 abA
C.V. (%)	6,75			

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, para tipos de cama de frango e tamanhos de mudas, respectivamente (p<0,05).

O maior tamanho de mudas (T1) contribuiu para a maior produtividade, permitindo deduzir que as mudas com maior reserva podem, nas fases iniciais

da cultura, induzir o maior crescimento e desenvolvimento da parte aérea, e conseqüentemente favorecer o crescimento dos componentes subterrâneos, no caso do mangarito, os rizomas (Heredia Zárate *et al.*, 2003).

De maneirase semelhante, Gassiet *al.* (2014), estudando o mangarito sob diferentes massas de rizomas-semente (5,52; 3,76; 2,17 e 1,44 g), constaram maior produtividade de rizoma-filho grande (2,37 t ha⁻¹) com o maior tamanho de mudas (5,52 g). Torales *et al.* (2015) estudando diferentes tamanho de mudas (12,26; 7,76; 5,58; 3,98 e 2,73 g) observaram maior produtividade de raízes comercializáveis de *Arracacia xanthorrhiza* Bancroft (mandioquinha-salsa) (14,70 t ha⁻¹) quando utilizou-se propágulos de 7,76 g, demonstrando que o tamanho do material vegetativo é fator imprescindível na tomada de decisão de cultivo.

Quanto ao comprimento de rizoma filho comercializável, verificaram-se maiores valores nas plantas cultivadas com cama de frango base serragem, e tamanhos de mudas T1, T2 e T3 (Quadro 3), superando em 4 mm (17,6 %) ao menor valor, ou seja, no T4. Possivelmente esse resultado está associado ao fato de as mudas com maiores massas haver maiores quantidades de reservas de amido, aumentando o acúmulo de massa da matéria fresca da parte aérea, que durante sua fase de senescência foram translocados para os órgãos subterrâneos, e conseqüentemente, favoreceu aumento no comprimento de rizoma filho comercial (Torales *et al.*, 2015).

As plantas provenientes do T3 apresentaram maior DRFC, sem o uso da cama de frango. Esse resultado pode estar relacionado ao fato de que a partição de fotoassimilados entre os drenos da planta está relacionada com a taxa competitiva de cada dreno, ocorrendo mudanças do dreno metabólico preferencial de um órgão para outro, em razão das transformações morfológicas das plantas ao longo do ciclo de desenvolvimento, sendo influenciadas tanto pelas condições internas como pelas condições externas (Lopes & Lima, 2015).

A maior MFRM ocorreu com mudas de T1, com aumento de 0,84 t ha⁻¹ (254,54%) em relação ao T4, o de menor valor (Quadro 4). Para MFRFNC, o maior valor foi obtido com o T4, resultado inversamente

proporcional à MFRFC, sugerindo que houve uma relação de compensação entre essas partes, no qual o T1 resultou em maior produção de rizomas comercializáveis em detrimento dos rizomas não comercializáveis.

Quadro 4 - Massas frescas de rizomas mãe (MFRM) e rizomas filhos não comerciais (MFRFNC) de plantas de mangarito cultivadas em solo coberto com diferentes tipos de resíduo base de cama de frango e tamanho de mudas

Fatores em estudo	Massas frescas (t ha ⁻¹)	
	Rizoma mãe	Rizoma filho não comercial
Tipos de cama de frango		
Testemunha	0,75 a	0,51 a
Serragem	0,75 a	0,41 a
Casca de arroz	0,81 a	0,45 a
Tamanho de mudas		
T1	1,17 a	0,26 c
T2	0,92 ab	0,49 b
T3	0,67 bc	0,16 c
T4	0,33 c	0,91 a
C.V. (%)	43,37	32,13

Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas, não diferem entre si pelo teste F, para tipo de resíduo base e pelo teste de Tukey, para tamanho de mudas (p<0,05).

Os custos estimados para produzir 1,0 ha de mangarito variaram em função dos tratamentos em R\$ 2.356,26 entre o maior custo (R\$ 9.802,30), no cultivar com cama de frango e mudas T1 e o menor custo (R\$ 7.446,04), para o cultivo sem a adição de cama de frango ao solo ao utilizar mudas T4 (Quadros 5 e 6, respectivamente). Os custos variáveis seguiram a mesma tendência dos custos totais de produção, sendo o maior R\$ 6.993,84 para T1, com o uso da cama de frango e R\$ 4.954,30, com o uso de mudas T4, sem a adição do resíduo. Estas diferenças entre os custos variáveis estão relacionadas principalmente com os insumos (cama de frango e mudas) e mão de obra.

Os custos com mão de obra representaram 43 % (R\$ 4.230,00) e 66,54 (R\$ 3.780,00) dos custos totais para o maior e menor custo, respectivamente, relacionando-se principalmente está variação à distribuição da cama de frango. O maior custo com insumos foi ao utilizar mudas T1 e ao aplicar

cama de frango ao solo, sendo ele R\$ 1.813,84, representando 18,50% do custo total de produção (Quadro 5), sendo o menor custo (R\$ 224,30) no cultivo de mudas T4 sem a adição de cama de frango, que representou 3,01% do custo total de produção (Quadro 6). A variação de 15,49% dos custos totais nos diferentes tratamentos está diretamente relacionada ao peso médio das mudas e aplicação do resíduo ao solo.

Outros custos (imprevistos, administração e juros) variaram em R\$ 316,64 para o maior custo (mudas T1 com resíduo) e menor custo (mudas T4 sem resíduo) (Quadro 5 e 6), estando essa diferença relacionada com as variações do somatório dos custos variáveis e fixos nos diferentes tratamentos. As diferenças nos custos totais de produção mostram a necessidade de estudar formas de cultivo das plantas de mangarito, visando alternativa de

tratamentos culturais diferenciados, além de mostrar a importância do cultivo das mesmas como uma importante geradora de empregos no meio agrícola.

Considerando as médias de produtividade dos rizomas comercializáveis obtidos em cada tratamento isolado e as estimativas das rendas brutas, dos custos de produção e da renda líquida, observou-se que o cultivo das plantas de mangarito utilizando-se mudas com tamanhos T1 e resíduo base em cobertura de casca de arroz, com a colheita realizada aos 243 DAP, propiciaram maiores valores na produtividade de rizomas comercializáveis (7,75 t ha⁻¹), renda bruta (R\$ 23.250,00) e renda líquida (R\$ 13.447,70) (Quadro 7).

Os menores valores de produtividade e consequentemente a ocorrência de prejuízos no sistema de cultivo das plantas, foi obtido ao utilizar mudas

Quadro 5 - Custos de produção de um hectare de plantas de mangarito cultivadas em solo coberto com diferentes tipos de resíduo base de cama de frango e diferentes tamanho de mudas

Componentes do custo	T1 (3,30 g)		T2 (2,17 g)		T3 (1,34 g)		T4 (0,81 g)	
	Quantidade	Custo (R\$)	Quantidade	Custo (R\$)	Quantidade	Custo (R\$)	Quantidade	Custo (R\$)
1. Custos Variáveis								
Insumos								
Mudas ¹	456,92 kg	913,84	300,46 kg	600,92	185,53 kg	371,06	112,15 kg	224,30
Preço da Cama de Frango	10 ton ha ⁻¹	900,00	10 ton ha ⁻¹	900,00	10 ton ha ⁻¹	900,00	10 ton ha ⁻¹	900,00
Mão de obra								
Preparo das mudas	8,00 H/D	360,00	8,00 H/D	360,00	8,00 H/D	360,00	8,00 H/D	360,00
Plantio	16,00 H/D	720,00	16,00 H/D	720,00	16,00 H/D	720,00	16,00 H/D	720,00
Distribuição CF	10,00 H/D	450,00	10,00 H/D	450,00	10,00 H/D	450,00	10,00 H/D	450,00
Irrigação	10,00 H/D	450,00	10,00 H/D	450,00	10,00 H/D	450,00	10,00 H/D	450,00
Capinas	20,00 H/D	900,00	20,00 H/D	900,00	20,00 H/D	900,00	20,00 H/D	900,00
Colheita	30,00 H/D	1350,00	30,00 H/D	1350,00	30,00 H/D	1350,00	30,00 H/D	1350,00
Maquinário								
Bomba de irrigação	71,00 h	710,00	71,00 h	710,00	71,00 h	710,00	71,00 h	710,00
Trator preparo	4,00 h	240,00	4,00 h	240,00	4,00 h	240,00	4,00 h	240,00
Subtotal 1 (R\$)		6.993,84		6.680,92		6.451,06		6.304,30
2. Custos Fixos								
Benfeitoria	243 dias	364,5	243 dias	364,5	243 dias	364,5	243 dias	364,5
Remuneração da terra ³	1,00 há	1350,00	1,00 ha	1350,00	1,00 ha	1350,00	1,00 ha	1350,00
Subtotal 2(R\$)		1.714,50		1.714,50		1.714,50		1.714,50
3. Outros Custos								
Imprevistos (10% ST1)	--	699,38	--	668,09	--	645,11	--	630,43
Administração (5%ST1)	--	349,70	--	334,05	--	322,55	--	315,22
Subtotal 3	--	1.049,08	--	1.002,14	--	967,66	--	945,65
TOTAL		9.757,42		9.397,56		9.133,22		8.964,45
Juro trimestral ⁴ (0,46%)	9 meses	44,88		43,23		42,01		41,24
TOTAL GERAL ha ⁻¹	--	9.802,30	--	9.440,79	--	9.175,23	--	9.005,69

¹Custo: Peso das mudas multiplicado pelo preço de R\$ 2,00 kg⁻¹ pago ao produtor. Fonte: Vendedores de hortaliças no varejo em Maringá-PR, em 2014; ²Custo da cama de frango = R\$ 90,00 por tonelada. ³Custo: arrendamento de terra = R\$ 150,00 ha⁻¹/mês, durante 9 meses. ⁴Juros FCO/Pequeno Agricultor-Fonte Banco Brasil. Gassi et al., (2014).⁵MFRural 2015, disponível em: <http://www.mfrural.com.br/>.

Quadro 6 - Custo de produção de um hectare de plantas de mangarito cultivadas em solo sem cama de frango com diferentes tamanho de mudas

Componentes do custo	T1 (3,30 g)		T2 (2,17 g)		T3 (1,34 g)		T4 (0,81 g)	
1. Custos Variáveis	Quantidade	Custo (R\$)	Quantidade	Custo (R\$)	Quantidade	Custo (R\$)	Quantidade	Custo (R\$)
Insumos								
Mudas ¹	456,92 kg	913,84	300,46 kg	600,92	185,53 kg	371,06	112,15 kg	224,30
Mão de obra								
Preparo das mudas	8,00 H/D	360,00	8,00 H/D	360,00	8,00 H/D	360,00	8,00 H/D	360,00
Plantio	16,00 H/D	720,00	16,00 H/D	720,00	16,00 H/D	720,00	16,00 H/D	720,00
Irrigação	10,00 H/D	450,00	10,00 H/D	450,00	10,00 H/D	450,00	10,00 H/D	450,00
Capinas	20,00 H/D	900,00	20,00 H/D	900,00	20,00 H/D	900,00	20,00 H/D	900,00
Colheita	30,00 H/D	1350,00	30,00 H/D	1350,00	30,00 H/D	1350,00	30,00 H/D	1350,00
Maquinário								
Bomba de irrigação	71,00 h	710,00	71,00 h	710,00	71,00 h	710,00	71,00 h	710,00
Trator preparo	4,00 h	240,00	4,00 h	240,00	4,00 h	240,00	4,00 h	240,00
Subtotal 1 (R\$)		5.643,84		5.330,92		5.101,06		4.954,30
2.Custos Fixos								
Benfeitoria	243 dias	364,5	243 dias	364,5	243 dias	364,5	243 dias	364,5
Remuneração da terra ³	1,00 há	1350,00	1,00 há	1350,00	1,00 ha	1350,00	1,00 ha	1350,00
Subtotal 2(R\$)		1.714,50		1.714,50		1.714,50		1.714,50
3.Outros Custos								
Imprevistos (10% ST1)	--	564,384	--	533,092	--	510,106	--	495,43
Administração (5%ST1)	--	282,192	--	266,546	--	255,053	--	247,715
Subtotal 3	--	846,58	--	799,64	--	765,16	--	743,15
TOTAL		8.204,92		7.845,06		7.580,72		7.411,95
Juro trimestral ⁴ (0,46%)	9 meses	37,74		36,09		34,87		34,09
TOTAL GERAL ha ⁻¹	--	8.242,66	--	7.881,15	--	7.615,59	--	7.446,04

¹Custo: Peso das mudas multiplicado pelo preço de R\$ 2,00 kg⁻¹ pago ao produtor. Fonte: Vendedores de hortaliças no varejo em Maringá-PR, em 2014²Custo da cama de frango = R\$ 90,00 por tonelada. ³Custo: arrendamento de terra = R\$ 150,00 ha⁻¹/mês, durante 9 meses. ⁴Juros FCO/Pequeno Agricultor-Fonte Banco Brasil. Gassi et al., (2014).⁵MFRural 2015, disponível em: <http://www.mfrural.com.br/>.

Quadro 7 - Produtividade de rizomas de mangarito, renda bruta, custo de produção e renda líquida em função do cultivo das plantas sem resíduo e com resíduos bases de serragem e casca de arroz, propagadas com quatro tamanho de mudas

Cama de frango	Produção Comercial	Renda Bruta ¹	Custo de Produção ²	Renda Líquida
(t ha ⁻¹)	(t ha ⁻¹)	(R\$ ha ⁻¹)	(R\$ ha ⁻¹)	(R\$ ha ⁻¹)
Serragem				
T1	5,25	15.750,00	9.802,30	5.947,70
T2	3,50	10.500,00	9.440,79	1.059,21
T3	2,50	7.500,00	9.175,23	-1.675,23
T4	0,25	750,00	9.005,69	-8.255,69
Casca de Arroz				
T1	7,75	23.250,00	9.802,30	13.447,70
T2	5,50	16.500,00	9.440,79	7.059,21
T3	2,00	6.000,00	9.175,23	-3.175,23
T4	0,50	1.500,00	9.005,69	-7.505,69
Sem resíduo				
T1	5,50	16.500,00	8.242,66	8.257,34
T2	3,50	10.500,00	7.881,15	2.618,85
T3	3,00	9.000,00	7.615,59	1.384,41
T4	0,75	2.250,00	7.446,04	-5.196,04

¹R\$ 3,00 kg⁻¹ – valor pago ao produtor em comércio especializado de Dourados – MS no período de maio de 2017.

T4, independente do uso ou não de resíduos. Resultados contrários foram obtidos ao se utilizar mudas T1, independente do da utilização ou não da cama de frango, que apresentaram as maiores rendas líquidas. Esses resultados ressaltam os cuidados que o agricultor deve ter na escolha das técnicas de cultivo. O ponto de equilíbrio é importante para determinar quais as atividades necessárias para cobrir todas as despesas e custos, tanto fixos quanto variáveis, avaliar a lucratividade dos vários níveis possíveis de atividades e facilitar a verificação dos efeitos sobre a lucratividade decorrente de alterações nas despesas e custos fixos e variáveis (Carareto *et al.*, 2006).

Os resultados obtidos confirmam o exposto Ponciano *et al.* (2008) ao citar que a análise econômica, isto é, a determinação de alguns índices de resultados econômicos, deve ser feita para se conhecer com mais detalhes a estrutura produtiva da atividade e realizar as alterações necessárias ao aumento de sua eficiência e rentabilidade.

A adição de resíduos orgânicos ao solo de cultivo é uma prática agrônômica a ser realizada para o cultivo de mangarito, almejando sistema de cultivo sustentável.

CONCLUSÃO

O cultivo de mangarito realizado com o tamanho de mudas T1 e com adição de cama de frango base de casca de arroz resultou na maior produtividade de rizomas filhos comercializáveis.

O menor custo de produção correspondeu quando utilizou-se o tamanho de mudas T4 sem a adição de

resíduo orgânico. Porém, as maiores rendas bruta e líquida foram obtidas no cultivo do mangarito com T1 e adição de cama de frango base casca de arroz.

CONFLITO DE INTERESSES

Não existe conflito de interesses.

AGRADECIMENTOS

À CAPES e ao CNPq, pela concessão das bolsas, e à FUNDECT, pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvares, C.L.; Stape, J.L.; Sentelhas, P.C.; Gonçalves, J.L.M. & Sparovek, G. (2013) – Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, vol. 22, n. 6, p. 711-728. <http://dx.doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>
- Carareto, E.S.; Jayme, G.; Tavares, M.P.Z. & Vale, V.P. (2006) – Gestão estratégica de custos: custos na tomada de decisão. *Revista de Economia da UEG*, vol. 2, n. 2, p. 1-24.
- Corrêa, J.C. & Miele, M. (2011) – Manejo Ambiental na Avicultura. In: Palhares, J.C.P. & Kunz, A. (Eds.) – *A cama de aves e os aspectos agrônômicos, ambientais e econômicos*. Documentos: 149, Embrapa Suínos e Aves. Concórdia, 221 p.
- Eloy, E.; Caron, B.O.; Schmidt, D.; Behling, A.; Schwers, L. & Elli, E.F. (2013) – Avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis* utilizando parâmetros morfológico. *Floresta*, vol. 43, n. 3, p. 373-384. <http://dx.doi.org/10.5380/ufv.v43i3.26809>
- Fragata, C. (2012) – *Patrimônio nacional: de volta à raiz*. Revista Gosto. [cit. 2016.12.22] <http://www.revistagosto.com.br/portal/materia/mangarito/mangaritomateriatemplate.aspx>
- Ferreira, D.F. (2011) – Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, vol. 35, n. 6, p. 1039-1042. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>
- Gassi, R.P.; Heredia Zárate, N.A.; Vieira, M.C. & Torales, E.P. (2014) – Desempenho agroecômico do mangarito 'Comum' cultivado com espaçamentos entre plantas e massas de rizomas-semente. *Semina: Ciências Agrárias*, vol. 35, n. 1, p. 149-160. <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2014v35n1p149>
- Heredia Zárate, N.A.; Vieira, M.C.; Faccin, F.C.; Heredia Vieira, D.A.; Gassi, R.P. & Santos, A.L.F. (2013) – Sustainable production of 'Comum' tannia in the hilling and function of seedling types in three crop seasons. *Acta Scientiarum: Agronomy*, vol. 35, n. 2, p. 247-255. <http://dx.doi.org/10.4025/actasciagr.v35i2.161>
- Heredia Zárate, N.A.; Vieira, M.C. & Facco, R.C. (2003) – Produção de clones de inhome em função do tamanho das mudas. *Acta Scientiarum: Agronomy*, vol. 25, n. 1, p. 183-186. <http://dx.doi.org/10.4025/actasciagr.v25i1.2649>
- Hoshino, R.T.; Alves, G.A.C.; Melo, T.R.; Barzan, R.R.; Fregonezi, G.A.F. & Faria, R.T. (2016) – Adubação mineral e orgânica no desenvolvimento de orquídea *Cattlianthe* 'Chocolate drop'. *Horticultura Brasileira*, vol. 34, n. 4, p. 475-482. <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-053620160405>
- Lopes, N.F. & Lima, M.G.S. (2015) – *Fisiologia da produção*. Viçosa: Ed. UFV, 494 p.
- Madeira, N.R.; Botrel, N.; Amaro, G.B. & Melo, R.A.C. (2015) – Mangarito: Sabor de tradição. *Horticultura Brasileira*, vol. 33, n. 3, p. 1-8. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-053620150000300023>
- Mangiori, V.R.L. & Filho, J.T. (2015) – Disposição de resíduos sólidos no solo: efeitos nos atributos físicos, químicos e na matéria orgânica. *Semina: Ciências Agrárias*, vol. 36, n. 2, p. 747-764. <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2015v36n2p747>

- Ponciano, N.J.; Souza, P.M.; Mata, H.T.C.; Detmann, E. & Sarmet, J.P. (2006) – Análise dos indicadores de rentabilidade da produção de maracujá (*Passiflora edulis Sims f.*) na Região Norte do Estado do Rio de Janeiro. *Revista Economia e Desenvolvimento*, vol. 18, n. 1, p. 16-32.
- Raij, B.V. (2011) – *Fertilidade do solo e manejo de nutrientes*. Piracicaba, International Plant Nutrition Institute, 420p.
- Santos, H.G.; Jacomine, P.K.T.; Anjos, L.H.C.; Oliveira, V.A.; Lumbrreras, J.F.; Coelho, M.R.; Almeida, J.A.; Cunha, T.J.F. & Oliveira, J.B. (2013) – *Sistema brasileiro de classificação de solos*. 3. ed. Brasília, DF: Embrapa, 353 p.
- Souza, L.J. & Garcia, R.D.C. (2013) – Custos e rentabilidades na produção de hortaliças orgânicas e convencionais no estado do Espírito Santo. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, vol. 3, n. 1, p. 11-24.
- Suja, G.; Byju, G.; Jyothi A.N.; Veena, S.S. & Sreekumar, J. (2017) – Yield, quality and soil health under organic vs conventional farming in taro. *Scientia Horticulturae*, vol. 218, p. 334-343. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2017.02.006>
- Torales, E.P.; Heredia Zárate, N.A.; Vieira, M.C.; Heid, D.M.; Moreno, L.B. & Grandó, V.R. (2015) – Produtividade da mandioquinha-salsa em resposta aos espaçamentos entre plantas e peso de mudas. *Bioscience Journal*, vol. 31, n. 2, p. 433-444. <http://dx.doi.org/10.14393/BJ-v31n2a2015-22364>