

# Desempenho agroecômico do mangarito ‘Comum’ cultivado com espaçamentos entre plantas e massas de rizomas-semente

## Agro-economic performance of Comum tannia cultivated with plant spacing and different seed-rhizome masse

Rosimeire Pereira Gassi<sup>1\*</sup>; Néstor Antonio Heredia Zárate<sup>2</sup>;  
Maria do Carmo Vieira<sup>2</sup>; Elissandra Pacito Torales<sup>3</sup>

### Resumo

O objetivo do trabalho foi avaliar o crescimento em altura das plantas e a produtividade agroecômica do mangarito ‘Comum’, cultivado sob dois espaçamentos entre plantas (0,10 e 0,15 m) e quatro massas de rizomas-semente (5,52 g; 3,76 g; 2,17 g e 1,44 g, médias de 480 rizomas). Os tratamentos foram arrançados como fatorial 2 x 4, no delineamento experimental de blocos casualizados, com três repetições. A altura máxima das plantas foi de 43,2 cm, alcançada aos 179 dias após o plantio, com massa de rizomas-semente de 5,52 g e 0,15 m entre plantas. As maiores produções de massa fresca da parte aérea (1,74 t ha<sup>-1</sup>), de rizomas-filho médio (3,25 t ha<sup>-1</sup>) e de rizomas pequeno (4,24 t ha<sup>-1</sup>) foram obtidas nas plantas propagadas com rizomas-semente de 3,76 g. As maiores produções de rizoma-mãe (2,64 t ha<sup>-1</sup>) e de rizoma-filho grande (2,37 t ha<sup>-1</sup>) foram alcançadas com rizomas-semente de 5,52 g. Os diâmetros e comprimentos dos rizomas-mãe e rizomas-filhos apresentaram relação direta com a massa da muda utilizada, exceto para os diâmetros de rizomas-filho pequenos, que foram maiores nas plantas propagadas com massa de rizomas-semente de 1,44 g. Concluiu-se que para obter maior altura de plantas, maior produção de rizomas comerciais e maior renda bruta e líquida, o mangarito deve ser propagado com massa de rizomas-semente de 5,52 g e espaçamento entre plantas de 0,15 m.

**Palavras-chave:** *Xanthosoma mafaffa*, propágulos, densidade de plantas, renda bruta e líquida

### Abstract

The study aimed to evaluate the increase in plant height and agro-economic productivity of Comum tannia cultivated using two different row spacing (0.10 and 0.15 m) and four seed-rhizome masses (5.52 g; 3.76 g, 2.17 g, and 1.44 g, mean of 480 rhizomes). The plants were cultivated in a 2 × 4-factorial scheme, completely randomized block design, with three replications. The maximum height of the plants reached 43.2 cm at 179 days after planting with a seed-rhizome mass of 5.52 g and 0.15-m space between plants. The highest fresh mass yields of the aerial parts (1.74 t·ha<sup>-1</sup>) of medium (3.25 t·ha<sup>-1</sup>) and small (4.24 t·ha<sup>-1</sup>) cormels were obtained in plants propagated using a seed-rhizome mass of 3.76 g. The highest yields of corm (2.64 t·ha<sup>-1</sup>) and large cormels (2.37 t·ha<sup>-1</sup>) were achieved using a seed-rhizome mass of 5.52 g. The diameters and lengths of corms and cormels showed a direct relationship with the seedling mass, except for the diameters of small cormels, which were higher in plants propagated using a seed-rhizome mass of 1.44 g. Thus, it was concluded that to achieve increased plant height, production of commercial rhizomes, and gross and net incomes, Comum tannia should be propagated using seed-rhizome mass of 5.52 g and plant spacing of 0.15 m.

**Key words:** *Xanthosoma mafaffa*, seedlings, plant density, gross and net incomes

<sup>1</sup> Dr<sup>a</sup> Bolsista de Pós-Doutorado do CNPq. Universidade Federal da Grande Dourados, Faculdade de Ciências Agrárias, UFGD, Dourados, MS. E-mail: rpgassi@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Profs. Drs. Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq. UFGD, Dourados, MS. E-mail: nahz@terra.com.br; mariavieira@ufgd.edu.br

<sup>3</sup> Discente de Doutorado em Agronomia, UFGD, Dourados, MS. E-mail: ninapacito@hotmail.com

\* Autor para correspondência

## Introdução

Durante a evolução das plantas para ambientes terrestres, essas sofreram adaptações que envolvem modificações drásticas na estrutura e funcionamento de órgãos e tecidos. Sistemas subterrâneos, como tubérculos, bulbos, rizomas e outros que possam acumular compostos de reserva, constituem verdadeiros depósitos energéticos, utilizados tanto pelo homem (fonte de carbono, energia e matérias-primas) como pelas plantas (desenvolvimento das gemas durante a brotação) (APPEZZATO-DA-GLÓRIA; CARMELLO GUERREIRO, 2006).

O mangarito (*Xanthosoma mafaffa* (L.) Schott) é uma hortaliça alternativa não-convencional da família Araceae, originário das Antilhas, recebendo denominações como tannia, tiquisque, malangay. No Brasil foi introduzido pelos holandeses e é conhecido como mangará, mangarito comum, taioba portuguesa e mangareto. A espécie apresenta folhas comestíveis, ao contrário dos taros (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) dos quais só se aproveitam os rizomas. O rizoma do mangarito tem aparência semelhante à da batata e pode ser consumido frito, assado, cozido na forma de purê, bolinhos, sopas. Os rizomas também podem ser utilizados na produção de farinha para pães e outros produtos industrializados (PAIVA, 2002). A carência de informações básicas sobre os aspectos agronômicos faz com que os agricultores, especialmente os pequenos, acabem não produzindo hortaliças não-convencionais, que muitas vezes são mais viáveis economicamente que as culturas tradicionais (FERREIRA, 2000).

Para se obter melhores produtividades, especialmente de hortaliças pouco cultivadas, como o mangarito, torna-se necessário estudar também outros tipos de tratamentos culturais entre eles o arranjo de plantas que pode ser manipulado por meio de alterações na densidade de plantas, induzido pela distribuição de plantas na linha. Teoricamente, o melhor arranjo é aquele que proporciona distribuição mais uniforme de plantas por área, possibilitando melhor utilização de luz, água e nutrientes

(ARGENTA et al., 2001). Larcher (2006) ressalta que a densidade de plantio favorece a produtividade de diversas espécies vegetais, desde que não afete a produção e a partição de fotoassimilados. Gassi (2010) estudando dois espaçamentos entre plantas (10 e 15 cm) e três doses de cama-de-frango (0; 10 e 20 t ha<sup>-1</sup>) na produção do mangarito 'Comum', verificou que a maior produção de rizomas comerciais foi de 6,42 t ha<sup>-1</sup>, obtida com o espaçamento de 15 cm entre plantas e 10 t ha<sup>-1</sup> de cama-de-frango na cobertura do solo.

Um dos fatores que tem limitado a expansão de culturas propagadas vegetativamente é a falta de material propagativo, sendo por isso recomendado o bom aproveitamento das mudas, já que o tipo e a qualidade do propágulo determinam diferenças na velocidade de enraizamento, crescimento e, conseqüentemente, na produção e extensão do ciclo vegetativo (HEREDIA ZÁRATE; VIEIRA, 2003). Vasconcelos (1972), citado por Monteiro e Peressin (1997), estabeleceu que os rizomas-semente do mangarito do tipo primário (rizomas-mãe) com massa fresca variando de 40 g a 13 g são mais produtivos que os rizomas-semente secundários, com cerca de 4,5 e 1,5 g. Normalmente os rizomas primários obtidos da cultura anterior não são suficientes para a instalação de uma nova cultura. Heredia Zárate et al. (2006), avaliando a capacidade produtiva de plantas de mangarito 'Comum', provenientes de rizomas-semente secundários de tamanhos diferentes, cultivados sob três ou quatro fileiras de plantas no canteiro, observaram a existência de interação significativa entre os fatores estudados e obtiveram 4,51 t ha<sup>-1</sup> de rizomas comerciais no tratamento onde se utilizaram rizomas-semente com massa fresca de 2,98 g e 8,77 mm de diâmetro e cultivo com três fileiras de plantas no canteiro.

Este trabalho teve como objetivo avaliar espaçamentos entre plantas na fileira e massas de rizomas-semente sobre as alturas de plantas, produções e renda líquida da cultura do mangarito.

## Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido em área do Horto de Plantas Medicinais da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados, situada em latitude de 22°11'43.7"S, longitude de 54°56'08.5" e altitude de 458 m. O clima da região, segundo a classificação de Köppen é Mesotérmico Úmido; do tipo Cwa, com temperaturas e precipitações médias anuais variando de 20° a 24°C e de 1250 a 1500 mm, respectivamente. O solo é do tipo Latossolo Vermelho distroférrico, textura muito argilosa (EMBRAPA, 1999), com as seguintes características químicas: 6,4 de pH em H<sub>2</sub>O; 28,5 g dm<sup>-3</sup> de M.O; 35 mg dm<sup>-3</sup> de P e 8,7; 47,3 e 25,6 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de K, Ca e Mg, respectivamente; CTC de 126,6 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; SB de 81,6 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> e V de 64%. Na parte física, o resultado da análise granulométrica do solo foi de 80 g kg<sup>-1</sup> de areia grossa; 130 g kg<sup>-1</sup> de areia fina, 160 g kg<sup>-1</sup> de silte e 630 g kg<sup>-1</sup> de argila.

Foi estudado o mangarito 'Comum', cultivado sob dois espaçamentos entre plantas (0,10 e 0,15 m, perfazendo populações de 264.000 e 175.824 plantas ha<sup>-1</sup>) e quatro massas diferentes de rizomas-semente (5,52 g; 3,76 g; 2,17 g e 1,44 g, médias de 480 rizomas). Os tratamentos foram arrançados como fatorial 2 x 4, no delineamento experimental de blocos casualizados, com três repetições. Cada parcela teve área total de 3,15 m<sup>2</sup> (1,5 m de largura e 2,10 m de comprimento) e área útil de 2,10 m<sup>2</sup> (canteiro de 1,0 m de largura e 2,10 m de comprimento), com quatro fileiras de plantas no canteiro, com respectivamente 21 e 14 plantas por fileira.

O terreno foi preparado com uma aração e uma gradagem e confecções de canteiros com uso de rotoencanteirador. Para o plantio foram utilizados propágulos, formados por rizomas-filho, cedidos pela Universidade Estadual de Goiás, Ipameri-GO. O plantio foi feito manualmente e de forma direta, na área do experimento. As irrigações foram feitas utilizando o sistema de aspersão, com turnos de

rega diárias até 60 dias após o plantio até a época de colheita, a cada três dias, de forma a manter o solo com 65 a 70% de capacidade de campo. O controle de plantas daninhas foi por meio de capinas manuais dentro do canteiro e com auxílio de enxada entre os canteiros.

A partir de 30 dias após o plantio-DAP e a cada 15 dias, até 210 DAP, foram medidas as alturas das plantas da segunda fileira dentro de cada parcela, com auxílio de régua graduada em mm, desde o nível do solo até o ápice da folha mais alta.

A colheita foi realizada quando mais de 70% das plantas apresentavam sintomas de senescência da parte foliar o que ocorreu aos 225 DAP. Todo o material vegetal obtido no campo foi conduzido para o laboratório de pós-colheita, para determinação dos pesos das massas frescas e secas da parte aérea de rizomas-mãe (RM) e de rizomas-filho grande (RFG), médio (RFM) e pequeno (RFP). Também foram determinados o diâmetro (medido com paquímetro na parte mais larga do rizoma) e o comprimento dos RM, RFG, RFM e RFP.

Às médias dos dados de altura das plantas foram ajustadas equações de regressão para cada tratamento, em função dos dias após o plantio. Os dados de produção foram submetidos à análise de variância e quando se verificou significância pelo teste F, as médias das massas de mudas foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Como forma de validar o trabalho, foram realizadas estimativas dos custos de produção e das rendas bruta e líquida. Para o cálculo da renda bruta, foram utilizados os preços pagos aos produtores do Paraná, em agosto de 2008, de R\$ 1,50 kg<sup>-1</sup> pelo quilograma de rizomas-filho comerciais do mangarito (GASSI, 2010). Os custos de produção foram calculados mediante tabela adaptada de Heredia Zárate, Casali e Alvarez (1994) e de Terra et al. (2006). A renda líquida foi determinada pela renda bruta menos os custos de produção por hectare cultivado.

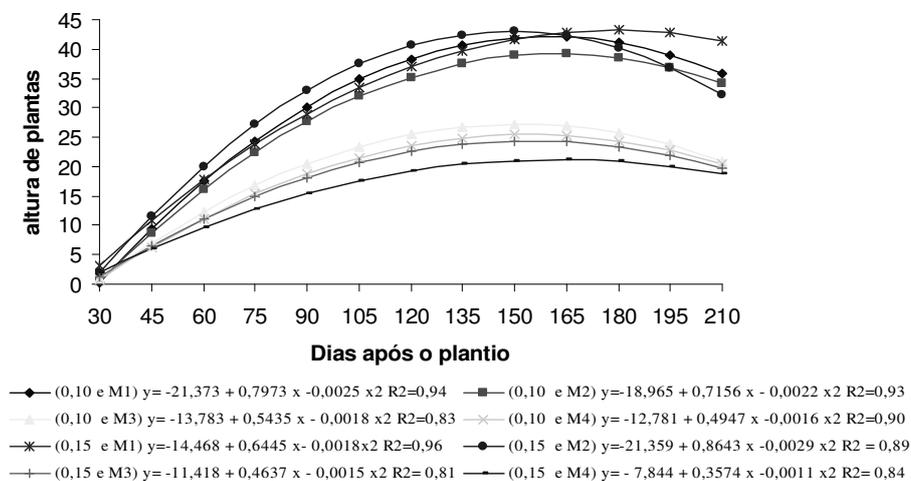
## Resultados e Discussão

As curvas de crescimento das alturas das plantas apresentaram ajuste ao modelo quadrático de regressão, com taxas dependentes das massas dos rizomas-sementes e dos dias após o plantio, mostrando a existência de um grupo de plantas formado com rizomas-sementes de massa 5,52 g e 3,76 g e de um segundo grupo com as plantas propagadas com rizomas-sementes de massa 2,17 e 1,44 g (Figura 1). No primeiro grupo, a maior altura máxima das plantas foi de 43,22 cm, atingida aos 179 DAP com o tratamento 0,15 m entre plantas e mudas de 5,52 g, e a menor altura máxima foi de 39,23 cm, alcançada aos 163 DAP com o tratamento 0,10 m entre plantas e rizomas-semente com massa de 3,76 g. No segundo grupo, a maior altura máxima foi de 27,24 cm, alcançada aos 151 DAP, nas plantas do tratamento 0,10 m entre plantas e mudas de 2,17 g e a menor altura máxima estimada foi de 21,19 cm, aos 162 DAP, nas plantas com espaçamento de 0,15 m e mudas de 1,44 g (Figura 1). O fato de as maiores alturas (43,22 e 43,04 cm) terem sido obtidas das plantas de mangarito com uso das mudas de 5,52 g e 3,76 g permite deduzir que a quantidade de reserva presente na muda é importante fator relacionado ao crescimento da planta, pois 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 tuberosos (HEREDIA ZÁRATE; VIEIRA; FACCO, 2003).

As massas frescas da parte aérea, dos rizomas-mãe-RM e dos rizomas-filho- Grande (RFG), médio (RFM) e pequeno (RFP) não foram influenciadas pela interação espaçamento entre plantas e massas de mudas, mas foram influenciadas pelos fatores em estudo de forma isolada. Ao relacionar as produtividades de massas frescas com os tamanhos de mudas, observou-se que as maiores massas da parte aérea (1,74 t ha<sup>-1</sup>), de RFM (3,25 t ha<sup>-1</sup>) e de RFP (4,24 t ha<sup>-1</sup>) foram das plantas propagadas com rizomas-filho de massa de 3,76 g e as dos RM (2,64 t ha<sup>-1</sup>) e RFG (2,37 t ha<sup>-1</sup>) foram das plantas propagadas com rizomas-filho de massa de 5,52 g (Tabela 1). Essa tendência também foi observada por Heredia Zárate, Vieira e Facco (2003) que, ao estudarem a produção de clones de inhame (*Dioscorea* sp) em função de diferentes tamanhos de mudas, verificaram que as maiores produções das túberas foram das plantas propagadas com mudas maiores.

**Figura 1.** Altura das plantas de mangarito ‘Comum’, em função de dias após o plantio, cultivado com dois espaçamentos entre plantas e com quatro massas de mudas. UFGD, Dourados- MS, 2009-2010.



Fonte: Elaboração dos autores.

A maior massa da parte aérea e de RFP obtida no tratamento em que as plantas foram cultivadas no espaçamento de 0,10 m entre plantas superou em 0,66 t ha<sup>-1</sup> e 0,89 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente, às cultivadas com 0,15 m. A maior massa fresca de RFG foi das plantas cultivadas com 0,15 m, superando em 0,84 t ha<sup>-1</sup> à obtida com plantas no espaçamento de 0,10 m,

que foi a de menor média (Tabela 1). Heredia Zárate, Vieira e Pontim (2005) estudando três e quatro fileiras de plantas no canteiro e espaçamentos entre plantas de 10, 15 e 20 cm, obtiveram as maiores produções de rizomas filhos totais com o arranjo de quatro fileiras no canteiro e espaçamento de 0,15m entre plantas.

**Tabela 1.** Massa fresca da parte aérea, dos rizomas-mãe e dos rizomas-filho grande, médio e pequeno do mangarito 'Comum', propagado sob dois espaçamentos entre plantas e quatro massas de mudas. UFGD, Dourados- MS, 2009-2010.

Fatores em estudo	Parte aérea (t ha <sup>-1</sup> )	Rizoma-mãe (t ha <sup>-1</sup> )	Rizoma-filho (t ha <sup>-1</sup> )		
			Grande	Médio	Pequeno
Espaçamentos entre plantas (m)					
0,10	1,43 a	1,95 a	0,91 b	2,31 a	3,10 a
0,15	0,77 b	1,65 a	1,75 a	2,08 a	2,21 b
Massa de rizomas (g)					
5,52	1,26 ab	2,64 a	2,37 a	3,22 a	2,97 ab
3,76	1,74 a	2,46 a	1,54 ab	3,25 a	4,24 a
2,17	0,67 b	1,13 b	0,60 b	1,32 b	2,00 a
1,44	0,72 b	0,97 b	0,81 b	1,01 b	1,41 b
C.V.(%)	46,78	26,64	57,26	38,03	40,29

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste F para espaçamento entre plantas e pelo teste de Tukey para massa de mudas, a 5% de probabilidade.

**Fonte:** Elaboração dos autores.

Houve relação direta da massa fresca da parte aérea com a massa fresca de RM, RFM e RFP, em função do espaçamento. Esses resultados concordam com os obtidos por Gassi (2010) que, ao avaliar a capacidade produtiva do mangarito, em função de espaçamentos entre plantas (0,10 e 0,15 m entre plantas) e da cobertura do solo com cama-de-frango semidecomposta (0; 10 e 20 t ha<sup>-1</sup>), observaram maior rendimento dos rizomas-mãe (1,95 t ha<sup>-1</sup>) e rizomas-filho total (6,33 t ha<sup>-1</sup>) no menor espaçamento estudado (0,10 m).

As massas secas da parte aérea, dos RM e dos RFG, RFM e RFP não foram influenciadas significativamente pela interação entre espaçamentos entre plantas e as massas das mudas e sim, pelos fatores isolados. A mesma tendência da produção de massa fresca, em relação aos tamanhos das mudas foi observada para a produção de massa seca dos

referidos órgãos da planta (RM, RFG, RFM e RFP). As maiores massas secas da parte aérea (0,26 t ha<sup>-1</sup>), de RFM (0,62 t ha<sup>-1</sup>) e de RFP (0,94 t ha<sup>-1</sup>) foram das plantas originadas dos rizomas-semente com massa de 3,76 g e as dos RM (0,58 t ha<sup>-1</sup>) e RFG (0,45 t ha<sup>-1</sup>) foram das mudas com massa de 5,52 g (Tabela 2). Para espaçamento, a maior massa seca de RFG (0,34 t ha<sup>-1</sup>), obtida no tratamento onde as plantas foram cultivadas sob 0,15 m entre plantas, superou em 0,17 t ha<sup>-1</sup> a produção das plantas cultivadas com espaçamento de 0,10 m. De acordo com Marschner (2005), diferentes curvas de respostas de rendimento são resultantes do incremento na densidade de plantas e na fotossíntese líquida por unidade de área foliar (efeito fonte) e do incremento no órgão de reserva (efeito dreno).

**Tabela 2.** Massa seca da parte aérea, dos rizomas-mãe e dos rizomas-filho do mangarito ‘Comum’, propagado sob dois espaçamentos entre plantas e quatro massas de mudas. UFGD, Dourados- MS, 2009-2010.

Fatores em estudo	Parte aérea (t ha <sup>-1</sup> )	Rizoma-mãe (t ha <sup>-1</sup> )	Rizoma-filho (t ha <sup>-1</sup> )		
			Grande	Médio	Pequeno
Espaçamentos entre plantas (m)					
0,10	0,20 a	0,45 a	0,17 b	0,43 a	0,66 a
0,15	0,12 b	0,37 a	0,34 a	0,41 a	0,51 a
Massa de rizomas (g)					
5,52	0,17 ab	0,58 a	0,45 a	0,61 a	0,67 ab
3,76	0,26 a	0,56 a	0,28 ab	0,62 a	0,94 a
2,17	0,10 b	0,26 b	0,11 b	0,25 b	0,43 b
1,44	0,09 b	0,23 b	0,17 b	0,21 b	0,30 b
C.V.(%)	62,50	24,39	56,57	36,11	38,55

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste F para espaçamento entre plantas e pelo teste de Tukey para massa de mudas, a 5% de probabilidade.

**Fonte:** Elaboração dos autores.

Os diâmetros e comprimentos dos rizomas-mãe não foram influenciados pela interação, nem pelo espaçamento entre plantas. Os diâmetros e comprimentos dos RM e dos RF apresentaram relação direta com a massa da muda utilizada, exceto para os diâmetros de rizomas-filho pequenos onde o maior diâmetro (11,54 mm) foi observado nas plantas provenientes de rizomas semente com massa

de 1,44 g e o menor diâmetro (10,39 mm) foi obtido das plantas cultivadas com mudas com massa de 5,52g (Tabela 3). Esses resultados mostram que os sistemas vegetais tem mecanismos de autoregulação, baseados na capacidade de adaptação do organismo individual e das populações ou no equilíbrio das relações de interferência como competição por nutrientes, água e outros (LARCHER, 2006; TAIZ; ZEIGER, 2004).

**Tabela 3.** Diâmetro-D (mm), comprimento-C (mm) de rizomas-mãe e rizomas-filho (Grande, médio e pequeno), do mangarito ‘Comum’, propagado sob dois espaçamentos entre plantas e quatro massas de mudas. UFGD, Dourados-MS, 2009-2010.

Fatores em estudo	Rizoma-mãe		Rizoma-filho					
			Grande		Médio		Pequeno	
	D	C	D	C	D	C	D	C
Espaçamentos(cm)								
0,10	26,04a	26,08a	20,42a	31,32a	15,27a	24,61a	11,11a	16,24 <sup>a</sup>
0,15	19,14a	25,07a	18,84b	32,68a	14,56b	25,22a	10,94a	15,55 <sup>a</sup>
Massa de rizomas (g)								
5,52	28,51a	26,33a	20,85a	34,51a	15,03a	26,69a	10,39a	17,63 <sup>a</sup>
3,76	28,04 a	27,34a	20,31a	32,79a	14,46b	25,00a	10,85a	16,85 <sup>a</sup>
2,17	24,48b	26,35a	20,05a	29,13b	15,65a	24,35b	11,31a	13,82b
1,44	22,57b	23,28b	17,29b	31,57a	14,53b	23,62b	11,54a	15,27 <sup>a</sup>
C.V. (%)	5,49	8,89	8,76	8,15	4,78	4,36	11,90	9,87

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste F para espaçamento entre plantas e pelo teste de Tukey para massa de mudas, a 5% de probabilidade.

**Fonte:** Elaboração dos autores.

O custo estimado para produzir 1,0 ha de mangarito variou em R\$ 2.326,50 entre o tratamento onde se utilizaram mudas com massa de 5,52 g e espaçamento de 0,10 m entre plantas (R\$ 6.971,33), que teve o maior custo (Tabela 4) e o tratamento onde se utilizaram mudas com massa de 3,76 g e espaçamento de 0,15 m entre plantas (R\$ 4.644,83), que apresentou o menor custo (Tabela 5). Os aumentos dos custos totais de produção em resposta ao aumento da massa do tipo de muda utilizada na propagação do mangarito, confirmam que quanto maior a massa média do rizoma-filho utilizado como muda, maior será a participação desse componente no custo de produção (PUIATTI; PEREIRA; AQUINO, 2004).

Do custo total de produção, para o tratamento com mudas de 1,44g e espaçamento de 0,15 m, os custos variáveis representaram 72,26% (R\$3.356,23), e para o tratamento com mudas de 5,52 g e espaçamento de 0,10 m entre plantas, os custos variáveis representaram 75,58% (R\$ 5.269,20). Os custos das mudas apresentaram variação de R\$ 1.812,97 entre o custo das mudas com 5,52 g que foram as mais pesadas e o custo das mudas com 1,44 g que foram as mais leves. Em relação ao custo total, o custo das mudas com 5,52 g representaram entre 31,48 e 24,48% e o das mudas com 1,44 g foi entre 11,48 e 8,21% em relação ao cultivo com espaçamento de 0,10 e 0,15 m entre plantas, respectivamente. Os custos fixos e outros adicionais (imprevistos e administração), variaram

entre 6,99% (R\$ 487,50) e 17,42% (R\$1.214,63) no tratamento com massa de 5,52 g e espaçamento de 0,10 m entre plantas e 9,78% (R\$ 487,50) e 17,06% (R\$ 850,50) com massa de 1,44 g e espaçamento de 0,15 m entre plantas respectivamente.

As estimativas da renda bruta (Tabela 6) mostraram que o tratamento espaçamento de 0,15 m entre plantas e rizomas sementes com massa de 5,52 g permitiu obter renda bruta de R\$ 13.680,00 ha<sup>-1</sup>, que foi 340,2% maior (R\$ 9.660,00) do que o tratamento com o cultivo sob 0,15 m entre plantas e rizomas com 2,17 g, tratamento este com a menor produção.

Considerando a produção média de raízes comerciais obtida em cada tratamento, as estimativas da renda bruta e líquida mostraram que o cultivo do mangarito, utilizando no plantio mudas com massa de 5,52 g e espaçamento de 15 cm entre plantas foram os melhores na produção de raízes comerciais o qual induziu a um ganho de R\$ 8.574,04 em relação ao tratamento 0,15 m entre plantas e mudas com massa 2,17 g que apresentou a menor produção comercial e renda líquida negativa (Tabela 6). Esses resultados indicam que a análise econômica, isto é, a determinação de alguns índices de resultado econômico, deve ser feita para se conhecer com mais detalhes a estrutura produtiva da atividade e realizar as alterações necessárias ao aumento de sua eficiência (PEREZ JÚNIOR; OLIVEIRA; COSTA, 2006).

**Tabela 4.** Custos de produção de um hectare de mangarito, propagado sob espaçamento de 0,10 m entre plantas e quatro massas de mudas. UFGD, 2009-2010.

Componentes do custo	5,52		3,76		Massa de Mudass		2,17		1,44	
	Quantidade	Custo (R\$)	Quantidade	Custo (R\$)	Quantidade	Custo (R\$)	Quantidade	Custo (R\$)	Quantidade	Custo (R\$)
A-Custos variáveis										
A1-Insumos										
Mudas/(kg)	1.462,80	2.194,20	996,40	1.494,60	575,05	862,57	381,60	572,40		
A2-Mão-de-obra <sup>2</sup>										
Plantio	20 D/H	500,00	20 D/H	500,00	20 D/H	500,00	20 D/H	500,00	20 D/H	500,00
Irrigação	15 D/H	375,00	15 D/H	375,00	15 D/H	375,00	15 D/H	375,00	15 D/H	375,00
Capinas	22 D/H	550,00	22 D/H	550,00	22 D/H	550,00	22 D/H	550,00	22 D/H	550,00
Colheita	30 D/H	750,00	30 D/H	750,00	30 D/H	750,00	30 D/H	750,00	30 D/H	750,00
A3-Maqunários										
Bomba de irrigação	66,0 h	660,00	66,0 h	660,00	66,0 h	660,00	66,0 h	660,00	66,0 h	660,00
Trator	4,0 h	240,00	4,0 h	240,00	4,0 h	240,00	4,0 h	240,00	4,0 h	240,00
Total A (R\$)		5.269,20		4.569,60		3.937,57		3.647,40		
B-Custos Fixos										
Beneficioria	225dias	337,50	225dias	337,50	225dias	337,50	225dias	337,50	225dias	337,50
Remuneração da terra	1,0 ha	150,00	1,0 ha	150,00	1,0 ha	150,00	1,0 ha	150,00	1,0 ha	150,00
Total B (R\$)	-	487,50		487,50		487,50		487,50		487,50
C-Outros custos										
Imprevistos (10%TA)	--	526,92		456,96		393,76		364,74		364,74
Administração (5%TA)	--	263,46		228,48		196,88		182,37		182,37
Total C (R\$)	--	790,38		685,44		590,64		547,11		547,11
Total (A+B+C)		6.547,08		5.742,54		5.015,71		4.682,01		4.682,01
Juro trimestral (2,16%)	3	424,25		372,12		325,02		303,39		303,39
TOTAL GERAL	--	6.971,33		6.114,66		5.340,73		4.985,40		4.985,40

Adaptado de Hereidia Zárate, Casali e Alvarez (1994) e Terra et al. (2006).<sup>1</sup> Preço pago ao produtor em 2008: R\$ 1,50 kg<sup>-1</sup> de rizomas de mangarito.<sup>2</sup>Custo dia homem R\$ 25,00.

Fonte: Elaboração dos autores.

**Tabela 5.** Custos de produção de um hectare de mangarito, propagado sob espaçamento de 0,15 m entre plantas e quatro massas de mudas: UFGD, 2009-2010.

Componentes do custo	Massa de Mudás							
	5,52		3,76		2,17		1,44	
A-Custos variáveis	Quantidade	Custo (R\$)	Quantidade	Custo (R\$)	Quantidade	Custo (R\$)	Quantidade	Custo (R\$)
<b>A1-Insumos</b>								
Mudás <sup>1</sup> (kg)	974,22	1.461,33	663,60	995,40	382,98	574,48	254,15	381,23
<b>A2-Mão-de-obra<sup>2</sup></b>								
Plantio	16 D/H	400,00	16 D/H	400,00	16 D/H	400,00	16 D/H	400,00
Irrigação	15 D/H	375,00	15 D/H	375,00	15 D/H	375,00	15 D/H	375,00
Capinas	22 D/H	550,00	22 D/H	550,00	22 D/H	550,00	22 D/H	550,00
Colheita	30 D/H	750,00	30 D/H	750,00	30 D/H	750,00	30 D/H	750,00
<b>A3-Maquinários</b>								
Bomba de irrigação	66,0 h	660,00	66,0 h	660,00	66,0 h	660,00	66,0 h	660,00
Trator	4,0 h	240,00	4,0 h	240,00	4,0 h	240,00	4,0 h	240,00
Total A (R\$)		4.436,33		3.970,40		3.549,48		3.356,23
<b>B-Custos Fixos</b>								
Benfeitoria	225dias	337,50	225dias	337,50	225dias	337,50	225dias	337,50
Renumeração da terra	1,0 ha	150,00	1,0 ha	150,00	1,0 ha	150,00	1,0 ha	150,00
Total B (R\$)	-	487,50		487,50		487,50		487,50
<b>C- Outros custos</b>								
Imprevistos (10%TA)	--	453,63		407,04		364,95		345,62
Administração (5%TA)	--	226,82		203,52		182,48		172,81
Total C (R\$)	--	680,45		610,56		547,43		518,43
Total (A+B+C)		5.604,28		5.068,46		4.584,41		4.362,16
Juro trimestral (2,16%)	3	363,16		328,44		297,07		282,67
TOTAL GERAL	--	5.967,44		5.396,90		4.881,48		4.644,83

Adaptado de Heredia Zárate, Casali e Alvarez (1994) e Terra et al. (2006). <sup>1</sup> Preço pago ao produtor em 2008: R\$ 1,50 kg<sup>-1</sup> de rizomas de mangarito. <sup>2</sup> Custo dia homem R\$ 25,00.

Fonte: Elaboração dos autores.

**Tabela 6.** Produção comercial, renda bruta e líquida do mangarito 'Comum', propagado sob dois espaçamentos entre plantas e quatro massas de mudas. UFGD, Dourados- MS, 2009-2010.

Espaçamento (m)	Massa de mudas	Produção Comercial (t ha <sup>-1</sup> )	Renda Bruta <sup>1</sup> (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Custo de Produção (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Renda Líquida <sup>2</sup> (R\$ ha <sup>-1</sup> )
0,10	5,52	7,33	10.995,00	6.971,33	4.023,67
	3,76	7,15	10.725,00	6.114,66	4610,34
	2,17	3,41	5.115,00	5.340,73	-225,73
	1,44	4,52	6.780,00	4.985,40	1.794,60
0,15	5,52	9,12	13.680,00	5.967,44	7.712,56
	3,76	6,08	9.120,00	5.396,90	3.723,10
	2,17	2,68	4.020,00	4.881,48	-861,48
	1,44	2,80	4.200,00	4.644,83	-444,83

<sup>1</sup> Preço pago ao produtor: R\$ 1,50 kg<sup>-1</sup> de rizomas comerciais de mangarito.

<sup>2</sup>Renda bruta – custo de produção.

**Fonte:** Elaboração dos autores.

## Conclusões

Os resultados, nas condições do experimento, permitiram concluir que para obter a maior altura de plantas, maior produção de rizomas comerciais e, conseqüentemente, maior renda bruta e líquida, o mangarito deve ser cultivado em canteiros com quatro fileiras, utilizando mudas com massa de 5,52 g e espaçamento de 0,15 m entre plantas.

## Agradecimentos

Ao CNPq, pelas bolsas concedidas e à FUNDECT-MS, pelo apoio financeiro.

## Referências

APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B.; CARMELLO-GUERREIRO, S. M. *Anatomia vegetal*. 2. ed. Viçosa: UFV, 2006. 438 p.

ARGENTA, G. S.; SILVA, P. R. F.; BORTOLINI, G. G.; FORSTHOFER, E. L.; MANJABOSCO, E. A.; NETO, V. B. Resposta de híbridos simples à redução do espaçamento entre linhas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 36, n. 1, p. 71-78, 2001.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de

Pesquisa de Solos. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Brasília: Embrapa Produção de Informação. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.

FERREIRA, R. B. G. *Crescimento, desenvolvimento e produção de flores e frutos da capuchinha 'Jewel' em função de população e de arranjos de plantas*. 2000. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Dourados, MS.

GASSI, R. P. *Produção agroeconômica e bromatologia do mangarito cultivado sob diferentes tratamentos culturais em Dourados-MS*. 2010. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; CASALI, V. W. D.; ALVAREZ, V. V. H. Rentabilidade das culturas de inhame 'Macaquinho' e 'Chinês', em cinco populações e cinco épocas de colheita. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE A CULTURA DO INHAME, 1., Viçosa. 1994. *Anais...* Viçosa: UFV, p. 23-26, 1994.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C. Produção de clones de taro em função dos tipos de mudas. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 21, n. 4, p. 646-648, 2003.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; PONTIM, B. C. A. Arranjo de plantas na produção do mangarito (*Xanthosoma mafaffa* Schott) 'Comum'. *Acta Scientiarum: Agronomy*, Maringá, v. 27, n. 3, p. 409-413, 2005.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; FACCO, R. C. Produção de clones de inhame em função do tamanho das mudas. *Acta Scientiarum: Agronomy*, Maringá, v. 25, n. 1, p. 183-186, 2003.

- HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; HELMICH, M.; MARIA, M. A. Tamanho de rizomas-semente e fileiras de plantas no canteiro na produção do mangarito cv. Comum. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 30, n. 5, p. 907-913, 2006.
- LARCHER, W. *Ecofisiologia vegetal*. São Carlos: Rima-Artes e Textos, 2006. 531 p.
- MARSCHNER, H. *Mineral nutrition of higher plants*. 2. ed. Orlando: Academic Press, 2005. 889 p.
- MONTEIRO, D. A.; PERESSIN, V. A. Efeito do tamanho do rizoma-semente, da época e do local de plantio na produção de rizomas de mangará. *Bragantia*, Campinas, v. 56, n. 1, p. 155-161, 1997.
- PAIVA, R. Sabor de passado. *Globo Rural*, São Paulo, n. 197, p. 63, 2002.
- PEREZ JÚNIOR, J. H.; OLIVEIRA, L. M.; COSTA, R. G. *Gestão estratégica de custos*. São Paulo: Atlas, 2006. 322 p.
- PUIATTI, M.; PEREIRA, F. H. F.; AQUINO, L. A. Crescimento e produção de taro 'Chinês' influenciados por tipos de mudas e camadas de bagaço de cana-de-açúcar. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 22, n. 4, p. 722-728, 2004.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia vegetal*. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p.
- TERRA, E. R.; HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; MENDONÇA, P. S. M. Proposta de cálculo e forma de adubação, com e sem amontoa, para a produção e renda bruta do milho Superdoce 'Aruba'. *Acta Scientiarum: Agronomy*, Maringá, v. 28, n. 1, p. 75-82, 2006.
- VASCONCELOS, E. F. C. *Estudo sobre espaçamentos e tipos de rizomas na propagação e produção do mangará (Xanthosoma mafaffa Schott)*. 1972. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade de São Paulo, Piracicaba.

