

**SAULO FERNANDES ROCHA**

**PRODUÇÃO AGROECONÔMICA DO MANGARITO EM  
FUNÇÃO DE FILEIRAS DE PLANTAS NO CANTEIRO E DE  
FORMAS DE ADIÇÃO DE CAMA-DE-FRANGO AO SOLO**

DOURADOS - 2011

**SAULO FERNANDES ROCHA**

**PRODUÇÃO AGROECONÔMICA DO MANGARITO EM  
FUNÇÃO DE FILEIRAS DE PLANTAS NO CANTEIRO E DE  
FORMAS DE ADIÇÃO DE CAMA-DE-FRANGO AO SOLO**

**Engenheiro Agrônomo**

Dissertação apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Produção Vegetal, para obtenção do título de mestre.

Orientador: Prof. Dr. Néstor Antonio Heredia Zárate.

DOURADOS – 2011

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central - UFGD

Fernandes Rocha, Saulo

Produção agroeconômica do mangarito em função de fileiras de plantas no canteiro e de formas de adição de cama-de-frango ao solo. / Saulo Fernandes Rocha. – Dourados, MS : UFGD, 2011.

30p.

Orientadora: Prof. Dr. . Néstor Antonio Heredia Zárate

Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal da Grande Dourados.

1. *Xanthosoma mafaffa*. 2. populações. 3. resíduo orgânico. I. Título.

SAULO FERNANDES ROCHA

**PRODUÇÃO AGROECONÔMICA DO MANGARITO EM  
FUNÇÃO DE FILEIRAS DE PLANTAS NO CANTEIRO E DE  
FORMAS DE ADIÇÃO DE CAMA-DE-FRANGO AO SOLO.**

DISSERTAÇÃO APRESENTADA COMO PARTE DOS REQUISITOS EXIGIDOS  
PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM AGRONOMIA.

Aprovada em 22/08/2011.




Prof. Dr. Néstor Antonio Heredia Zárate  
Orientador  
UFGD-FCA



Prof. Dra. Maria do Carmo Vieira  
UFGD-FCA



Prof. Dra. Silvana de Paula Quintão Scalon  
UFGD-FCA



Prof. Dr. Edson Talarico Rodrigues.  
UEMS.

*A Nossa Senhora por sua intersessão.*

*Aos meus pais: José Ivo e Romilda*

*A minha filha: Maria Valentina*

*A minha esposa pela dedicação em minha vida.*

*In memoriam: Jorne, Cristina, Daniel, e Carla*

**DEDICO**

## AGRADECIMENTOS

À Deus, meu Senhor e Salvador.

À Universidade Federal da Grande Dourados, pela oportunidade para realização do curso.

A FUNDECT, pelo apoio financeiro.

Ao professor Néstor Antonio Heredia Zárate, pela amizade, paciência, orientações e lições de vida.

À professora Maria do Carmo Vieira, apoio e colaboração.

Aos funcionários do Horto de Plantas Medicinais da Faculdade de Ciências Agrárias, pela incansável ajuda nos trabalhos de campo.

Aos funcionários dos Laboratórios de Solos FCA-UFGD, pela ajuda no desenvolvimento desta pesquisa.

Aos colegas de curso: Rose, Luciane, Marcelo e alunos da iniciação científica pelo companheirismo.

Ao professor João Dimas Graciano, pelo convívio, incentivo e sugestões.

A todos que contribuíram de alguma forma, para que este trabalho se concretizasse.

## LISTA DE QUADROS

- Quadro 1.** Massa fresca da parte área, rizoma-mãe, rizoma-filho comercial e rizoma-filho não-comercial de plantas de mangarito, cultivado sob três e quatro fileiras no canteiro e quatro formas de adição de cama-de-frango ao solo. UFGD, Dourados-MS, 2009-2010. .... 8
- Quadro 2.** Massa seca da parte área, rizoma-mãe, rizoma-filho comercial e rizoma-filho não-comercial de plantas de mangarito, cultivado sob três e quatro fileiras no canteiro e quatro formas de adição de cama-de-frango ao solo. UFGD, Dourados-MS, 2009-2010. .... 8
- Quadro 3.** Diâmetro-(D) e comprimento-(C) de rizoma-mãe e rizoma-filho (comercial e não comercial) do mangarito, cultivado sob três e quatro fileiras no canteiro e quatro formas de adição de cama-de-frango ao solo. UFGD, Dourados-MS, 2009-2010. .... 11
- Quadro 4.** Custos de produção de um hectare de mangarito com três fileiras de plantas no canteiro e quatro formas de adição de cama-de-frango ao solo. UFGD, Dourados – MS, 2009-2010. .... 13
- Quadro 5.** Custos de produção de um hectare de mangarito com quatro fileiras de plantas no canteiro e quatro formas de adição de cama-de-frango ao solo. UFGD, Dourado–MS, 2009-2010. .... 14
- Quadro 6.** Produção comercial, renda bruta, custo de produção e renda líquida do mangarito, cultivado sob três e quatro fileiras no canteiro e quatro formas de adição de cama-de-frango ao solo. UFGD, Dourados- MS, 2009-2010. .... 15

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> A) Planta inteira de mangarito e B) Rizomas mãe, rizomas-filho comerciais e rizoma-filho não comerciais. UFGD, Dourados- MS. 2009-2010. ....	1
<b>Figura 2.</b> Temperaturas máximas e mínimas (médias por decêndio) e precipitação total na época de desenvolvimento do experimento, entre Setembro de 2009 a Abril de 2010. Dourados-MS, UFGD, 2010.....	4
<b>Figura 3.</b> Altura e diâmetro do coleto das plantas de mangarito em função de dias após o plantio. Dados em função de fileiras e formas de adição de cama-de-frango foram agrupados. UFGD, Dourados- MS, 2009- 2010. ....	7



## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ix</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>4</b>
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>7</b>
<b>4 CONCLUSÃO</b> .....	<b>16</b>
<b>5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>17</b>

## RESUMO

ROCHA, Saulo Fernandes. Universidade Federal da Grande Dourados, 2011. **Produção Agroeconômica do Mangarito em Função de Fileiras de Plantas no Canteiro e de Formas de Adição de Cama-de-Frango ao Solo.** Orientador: Prof. Dr. Néstor Antonio Heredia Zárate.

O objetivo do trabalho foi avaliar a produtividade agroeconômica do mangarito, em função do número de fileiras de plantas no canteiro (três e quatro) e da forma de adição de cama-de-frango ao solo (10 t ha<sup>-1</sup> incorporada; 10 t ha<sup>-1</sup> em cobertura; 5 t ha<sup>-1</sup> cobertura + 5 t ha<sup>-1</sup> incorporada e sem cama), nas condições ambientes de Dourados-MS. Os tratamentos foram arrançados no esquema fatorial 2x4, no delineamento experimental de blocos casualizados, com seis repetições. A colheita foi realizada aos 240 dias após o plantio-(DAP), quando mais de 50% da parte aérea das plantas apresentavam sintomas de senescência. A altura e o diâmetro do coleto das plantas não foram influenciados significativamente pelos fatores em estudo mas sim apresentaram pelas épocas de avaliação, sendo os valores máximos de 20,89 cm e 17,15 mm aos 175 e 145 dias após o plantio, respectivamente. As massas frescas dos rizomas-mãe e dos rizomas-filho comerciais, o diâmetro dos rizomas-mãe e o comprimento dos rizomas-filho comercial foram influenciados significativamente pela forma de adição da cama-de-frango ao solo. As maiores massas frescas dos rizomas-mãe (1,48 t ha<sup>-1</sup>) e rizomas-filho comerciais (3,32 t ha<sup>-1</sup>), o maior diâmetro dos rizomas mãe (24,95 mm) e o maior comprimento dos rizomas-filho comerciais (33,09 mm) foram das plantas cultivadas com a adição da cama-de-frango na forma incorporada. O cultivo do mangarito apresentou prejuízos econômicos, indiferente do número de fileiras de plantas no canteiro e da forma de adição de cama-de-frango ao solo, devido à produção não ter sido suficiente para cobrir os custos de produção. Portanto, nas condições em que foi conduzido o experimento a maior produção de rizomas comerciais foi obtida pelo fator cama-de-frango incorporada e considerando os resultados obtidos para a renda líquida concluiu-se que não foi rentável nenhum dos arranjos de plantas com as formas de adição da cama-de-frango ao solo.

**Palavra chave:** *Xanthosoma mafaffa*, populações, resíduo orgânico, custo de produção.

## ABSTRACT

ROCHA, Saulo Fernandes. Universidade Federal da Grande Dourados, 2011 AGRO-ECONOMIC YIELD OF TANNIA AS A FUNCTION OF PLANT ROWS PER PLOT AND WAYS OF ADDITION CHICKEN MANURE TO THE SOIL. Orientador: Prof. Dr. Néstor Antonio Heredia Zárate.

The aim of this work was to evaluate agro-economic yield of tannia as a function of number of rows per plot (three and four) and the way of addition chicken manure to the soil (10 t ha<sup>-1</sup> incorporated; 10 t ha<sup>-1</sup> as covering; 5 t ha<sup>-1</sup> as covering and 5 t ha<sup>-1</sup> incorporated and control), in environment conditions of Dourados-MS. Treatments were arranged as 2 x 4 factorial scheme in randomized block experimental design, with six replications. Harvest was done on 240 days after planting – (DAP), when more than 50% of aerial parts of plants showed senescence symptoms. Height and stem diameter of plants were not influenced significantly by studied factors, but showed significant influence by measure dates, which maximum values were 20.89 cm and 17.15 mm on 175 and 145 days after planting, respectively. Fresh mass of corms and commercial cormels, diameter of corm and length of commercial cormel were influenced significantly by way of addition chicken manure to the soil. The highest fresh masses of corms (1.48 t ha<sup>-1</sup>) and commercial cormels (3.32 t ha<sup>-1</sup>), the greatest diameter of corm (24.95 mm) and the highest length of commercial cormel (33.09 mm) were of plants that were cultivated with chicken manure incorporated to the soil. Tannia cultivation showed economic damage indifferent to the number of plant rows per plot and the way of addition chicken manure to the soil, due yield have not be enough to cover production costs. In the conditions that the experiment was carried out and considering obtained results for net income, it was concluded that studied plant arrangements and ways of addition chicken manure to the soil were not rentable.

**Keywords:** Xanthosoma mafaffa, populations, organic residue, production costs.

## 1 INTRODUÇÃO

O mangarito (*Xanthosoma mafaffa* 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 recebe nomes como mangará, mangarito comum, taioba portuguesa e mangareto (PAIVA, 2002). A planta é herbácea, sem caule aéreo, cujas folhas surgem diretamente da cepa subterrânea primária, atingindo até 50 centímetros de altura, de onde se originam raízes e rizomas laterais comestíveis, que apresentam casca marrom-escura e polpa branca ou amarelada, dependendo da variedade (VASCONCELOS, 1972, *apud* GASSI, 2010).



**Figura 1.** A) Planta inteira de mangarito e B) Rizomas mãe, rizomas-filho comerciais e rizoma-filho não comerciais. UFGD, Dourados- MS. 2009-2010.

Plantas alimentícias são aquelas que possuem uma ou mais partes, (e ou derivados) que podem ser utilizados na alimentação humana, tais como raízes tuberosas, tubérculos, bulbos, rizomas e outros (KINUPP, 2007). Os rizomas do mangarito podem ser preparados para o consumo sendo cozidos, fritos, assados, ensopados com carnes e ao molho e podendo ser usado como farinha, sendo seu valor nutricional é comparável ao da batata. O consumo das folhas jovens, que são comparadas ao do espinafre (COSTA *et al.*, 2008).

A introdução de novas espécies em regiões diferentes daquelas de seu habitat, mediante pesquisa ou exploração agrícola, deve ser feita com cuidados relacionados à diferentes interações entre os organismos nativos e seus ambientes, numa visão plena da complexidade e do âmbito de variabilidade, para manter em equilíbrio as

relações de interferência. Aliado a isso devem ser considerados, dentre outros fatores, o ciclo das culturas, as características dos solos e as populações de plantas (HEREDIA ZÁRATE *et al.*, 2005).

População de plantas, tem efeito marcante sobre a produção, já que a intercompetição por água, luz e nutrientes, em plantios densos, pode contribuir para a redução da capacidade produtiva das plantas, incidindo em maior ou menor grau na produtividade. Isso porque a maximização da produção depende, dentre outros fatores da população empregada, que é função da capacidade de suporte do meio e do sistema de produção adotado; do índice e da duração da área foliar fotossinteticamente ativa; da prolificidade da cultivar; da época de semeadura visando satisfazer a cinética de desenvolvimento e crescimento; bem como da adequação distribuição espacial das plantas na área, em conformidade com as características genotípicas (HEREDIA ZÁRATE *et al.*, 2002). Heredia Zárate *et al.* (2005), estudando o efeito de arranjo de plantas (três e quatro fileiras no canteiro) e espaçamentos entre plantas (10, 15 e 20 cm) na produção do mangarito ‘Comum’, concluíram que as maiores produções totais de rizomas-filho ( $6,59 \text{ t ha}^{-1}$ ) e rizomas-filho comerciais ( $5,66 \text{ t ha}^{-1}$ ) foram das plantas cultivadas sob três fileiras no canteiro e espaçamento de 10 cm por planta e sob quatro fileiras no canteiro e espaçamento de 15 cm entre plantas, respectivamente.

Como o mangarito apresenta seus componentes alimentares e comercializáveis se desenvolvendo sob a superfície do solo, com ciclo vegetativo relativamente longo, e os solos da região de Dourados são predominantemente Latossolos Vermelhos Distroféricos de textura muito argilosa, há necessidade de uso de resíduo orgânicos para melhorar a relação macro/microporos, a capacidade de retenção de água e outros. Segundo Calegari (1998) e Kiehl (2005), as fontes mais comuns de resíduo orgânico são representadas pelos adubos verdes, resíduos de culturas e esterco. A escolha do resíduo vegetal a ser utilizado é função da disponibilidade, variando entre as regiões e a cultura na qual se fará seu emprego. Em Mato Grosso do Sul, tem ocorrido crescimento muito rápido da avicultura de corte. Na região da Grande Dourados foram registrados 430 aviários em produção, cada um produzindo em torno de  $150 \text{ t ano}^{-1}$  de cama-de-frango, o que tem aumentado significativamente a quantidade de resíduos orgânicos disponíveis (GRACIANO *et al.*, 2006).

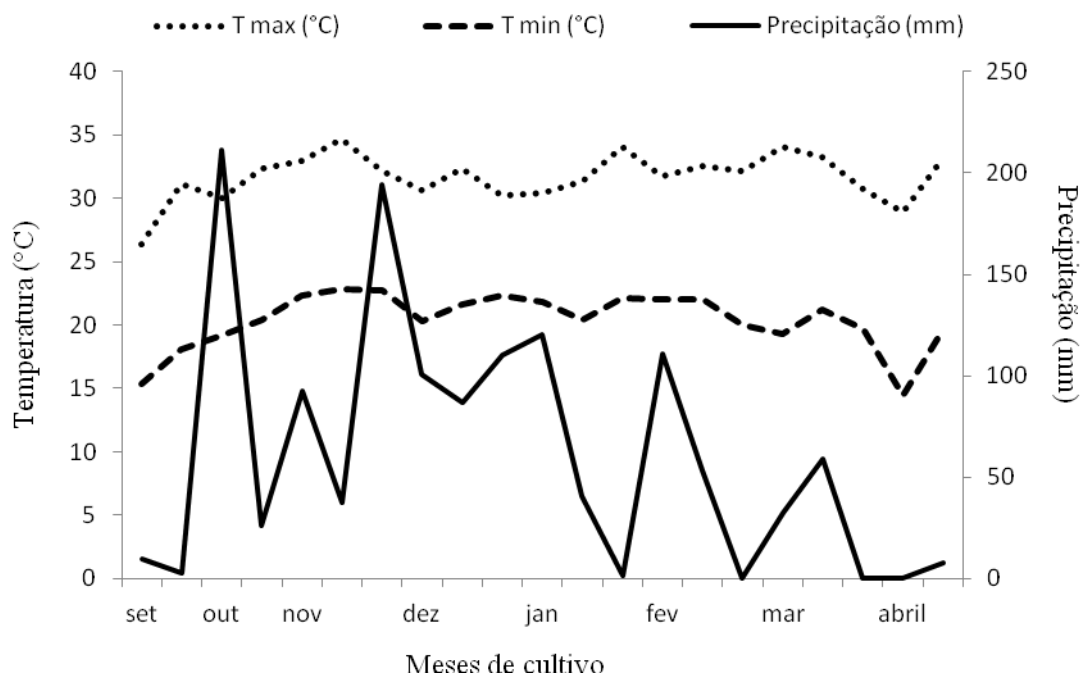
Além do conhecimento agrônomo, o conhecimento de custos de produção e de cálculos de alguns indicadores econômicos são de suma importância no

planejamento de empreendimentos, principalmente quando se referem a setores de mercados competitivos, como no caso da produção de hortaliças, onde há possibilidade de riscos e incertezas no rendimento (PONCIANO *et al.*, 2009).

Em função do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar a produtividade agroecômica do mangarito, em função do número de fileiras de planta no canteiro e de formas de adição de cama-de-frango ao solo, nas condições ambientes de Dourados-MS.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em área do Horto de Plantas Medicinais (HPM) da Faculdade de Ciências Agrárias (FCA), da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), em Dourados – MS, no período de setembro de 2009 a abril de 2010. O HPM situa-se em latitude de 22°11'43.7"S, longitude de 54°56'08.5"W e altitude de 458 m. O clima da região, segundo a classificação de Köppen (1948) 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.



**Figura 2.** Temperaturas máximas e mínimas (médias por decêndio) e precipitação total na época de desenvolvimento do experimento, entre Setembro de 2009 a Abril de 2010. Dourados-MS, UFGD, 2010.

O solo da área experimental é do tipo Latossolo Vermelho Distroférrico, textura muito argilosa (EMBRAPA, 2006). A análise do solo feita no Laboratório de Solos da FCA– UFGD mostrou que possuía 5,8 de pH em H<sub>2</sub>O; 28,5 g dm<sup>-3</sup> de M.O; 8,7 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de K; 65 mg dm<sup>-3</sup> de P; 24,4 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de Mg, 38,3 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de Ca; 124,3 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de CTC; 70 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de SB e 56% de V. Pelos resultados da

análise granulométrica o solo era composto por 62,5% de argila 20% de silte e 17,5% de Areia. A cama-de-frango foi analisada no Laboratório de Matéria Orgânica e Resíduos, da Universidade Federal de Viçosa, e os resultados mostraram que possuía 0,89% de  $P_{total}$ ; 5,8% de  $K_{total}$ ; 20,1% de  $N_{total}$ ; 65,6% de  $Ca_{total}$ ; 182,0% de  $C_{orgânico}$ ; 5,7% de  $Mg_{total}$  e 9,05 de relação C/N.

Foi estudado o mangarito ‘Comum’ analisando o número de fileiras no canteiro (três e quatro) e formas de adição de cama-de-frango ao solo (10 t ha<sup>-1</sup> em cobertura; 10 t ha<sup>-1</sup> incorporada; 5 t ha<sup>-1</sup> em cobertura + 5 t ha<sup>-1</sup> incorporada e sem cama-de-frango, como testemunha). Os tratamentos foram arranjos no esquema fatorial 2x4, no delineamento experimental de blocos casualizados, com seis repetições. As parcelas tinham área total de 4,5 m<sup>2</sup> (1,5 m de largura por 3,0 m de comprimento), sendo que a largura efetiva do canteiro foi de 1,0 m. Foi utilizado o espaçamento de 15 cm entre plantas dentro da fileira (HEREDIA ZÁRATE *et al.*, 2005). Os espaçamentos entre fileiras foram de 33,3 cm, para três fileiras no canteiro e de 25 cm para quatro fileiras, correspondendo às populações de 99.000 plantas ha<sup>-1</sup> e 132.000 plantas ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

O terreno foi preparado com aração, gradagem e levantamento de canteiros com rotoencanteirador. Antes da segunda passagem do rotoencanteirador foi realizada a adição de cama-de-frango na forma incorporada nas doses e parcelas correspondentes. Os rizomas-semente, com massa média de 6,07 g, utilizados no plantio, foram colhidos em parcelas de propagação existentes no Horto de Plantas Medicinais da UFGD. O plantio foi de forma direta, mediante o enterrio manual dos rizomas, com o ápice para cima. Após o plantio, a cama-de-frango semidecomposta foi distribuída ao lanço na cobertura do solo, manualmente, nas doses e parcelas correspondentes.

Durante o ciclo de cultivo, as irrigações foram feitas utilizando o sistema de aspersão, com turnos de rega diários até 60 dias após o plantio e daí, até a época de colheita, a cada três dias, de forma a manter o solo com umidade próxima de 70% de capacidade de campo. A vegetação espontânea foi controlada por meio do arranquio manual dentro do canteiro e com uso de enxada entre os canteiros. Não se observou a incidência de pragas nem de doenças.

A partir de 60 dias após o plantio e a cada 30 dias, até 240 dias após o plantio, foram medidos o diâmetro do coleto e a altura das planta, (com régua graduada em cm, desde o nível do solo até o ápice da folha mais alta).



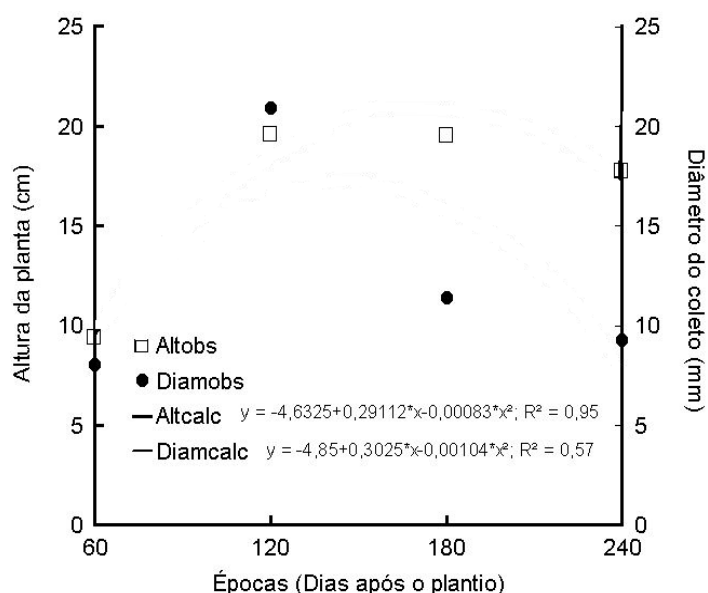
A colheita das plantas inteiras foi realizada aos 240 dias após o plantio quando mais de 50% das plantas apresentavam como índice de colheita a senescência da parte foliar. Todo o material vegetal obtido no campo foi conduzido para o laboratório de pós-colheita da FCA-UFGD, onde foram determinadas as massas fresca e seca da parte aérea, rizoma-mãe e de rizoma-filho comercial e não-comercial, seguindo recomendação de Heredia Zárte *et al.* (2006). Foram considerados comerciais os rizomas que apresentavam massa superior a 5,0 g e não-comerciais aqueles com massa inferior a 5,0 g e os refugos. Também foram médios o diâmetro (na parte mais larga do rizoma) e comprimento dos rizomas-mãe e dos rizomas-filho comercial e não-comerciais, usando paquímetro digital, dividido em mm.

Às médias dos dados de altura e diâmetro do coleto 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 foram detectadas diferenças pelo teste F, para a comparação das médias relacionadas com a forma de adição da cama-de-frango, aplicou-se o teste de Tukey, até 5% de probabilidade.

Para determinação do custo de produção e do valor pago ao produtor pelos rizomas-filho comerciais ao produtor foram tomadas como base as tabelas apresentadas por Gassi (2010), considerando os custos variáveis e os custos fixos. A renda bruta foi determinada pela multiplicação da produtividade média do mangarito em cada tratamento pelo preço pago ao produtor pelos rizomas-filho comerciais (R\$ 1,50 kg<sup>-1</sup>). A renda líquida foi determinada pela renda bruta menos os custos de produção por hectare cultivado.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A altura e o diâmetro do coleto das plantas não foram influenciados significativamente pelos fatores em estudo mas apresentaram influência significativa das épocas de avaliação, sendo os valores máximos de 20,89 cm e 17,15 mm aos 175 e 145 dias após o plantio, respectivamente (Figura 3). A redução final do ciclo (altura e diâmetro) deveu-se à queda das folhas mais altas, translocação dos fotoassimilados para os órgãos subterrâneos e em consequência à senescência das folhas. Os valores obtidos foram inferiores aos obtidos por Gassi (2010) que, avaliando a produção agroecônômica do mangarito cultivado sob espaçamentos de 10 e 15 cm entre plantas, em solo coberto com 10 ou 20 t ha<sup>-1</sup> de cama-de-frango, observou aos 164 DAP altura máxima de 35,56 cm nas plantas cultivadas com 10 cm entre plantas e com 20 t ha<sup>-1</sup> de cama-de-frango. Esses resultados diferentes podem dever-se ao fato de as plantas poderem apresentar taxas variáveis de crescimento e morfologia bem característica, no final do ciclo vegetativo, em razão de fatores ambientais (GRACIANO, 2005).



**Figura 3.** Altura e diâmetro do coleto das plantas de mangarito em função de dias após o plantio. Dados em função de fileiras e formas de adição de cama-de-frango foram agrupados. UFGD, Dourados- MS, 2009- 2010.

As massas frescas (Quadro 1) e secas (Quadro 2) de parte aérea, de rizomas-mãe, de rizomas-filho comerciais e de rizomas-filho não-comerciais não foram influenciadas significativamente pela interação número de fileiras no canteiro e formas de adição de cama-de-frango no solo. Esses resultados indicam que houveram respostas modificativas que adaptaram as plantas às condições ambientes, durante o seu período de crescimento (LARCHER, 2006).

**Quadro 1.** Massa fresca da parte área, rizoma-mãe, rizoma-filho comercial e rizoma-filho não-comercial de plantas de mangarito, cultivado sob três e quatro fileiras no canteiro e quatro formas de adição de cama-de-frango ao solo. UFGD, Dourados-MS, 2009- 2010.

Massa fresca (t ha <sup>-1</sup> )				
Fatores em estudo	Parte aérea	Rizoma-mãe	Rizoma-filho	
			Comercial	Não-comercial
Forma de adição				
Sem	0,48 a	0,89 b	1,75 bc	1,26 a
Cobertura (C)	0,61 a	1,00 b	1,73 c	1,39 a
Incorporado (I)	0,73 a	1,48 a	3,32 <sup>a</sup>	1,57 a
C + I	0,70 a	1,23 a	2,70 b	1,70 a
Número de fileiras				
Três	1,03 b	1,06 a	2,16 a	1,48 a
Quatro	1,62 a	1,25 a	2,60 a	1,47 a
C V (%)	75,24	31,35	57,30	42,57

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste F para número de fileiras e pelo teste de Tukey para formas de adição de cama-de-frango, a 5% de probabilidade.

**Quadro 2.** Massa seca da parte área, rizoma-mãe, rizoma-filho comercial e rizoma-filho não-comercial de plantas de mangarito, cultivado sob três e quatro fileiras no canteiro e quatro formas de adição de cama-de-frango ao solo. UFGD, Dourados-MS, 2009-2010.

Massa seca (t ha <sup>-1</sup> )				
Fatores em estudo	Parte aérea	Rizoma-mãe	Rizoma-filho	
			Comercial	Não-comercial
Forma de adição				
Sem	0,08 a	0,24 c	0,35 a	0,27 a
Cobertura (C)	0,08 a	0,27 b c	0,42 a	0,32 a
Incorporado (I)	0,10 a	0,37 a	0,41 a	0,36 a
C + I	0,11 a	0,33 b	0,43 a	0,37 a
Número de fileiras				
Três	0,08 a	0,28 b	0,38 a	0,30 a
Quatro	0,11 a	0,33 a	0,43 a	0,35 a
C V (%)	59,37	29,81	42,57	48,59

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste F para número de fileiras e pelo teste de Tukey para formas de adição de cama-de-frango, a 5% de probabilidade.

O número de fileiras no canteiro influenciou significativamente a produção de massa fresca da parte aérea, onde a maior produção ( $1,62 \text{ t ha}^{-1}$ ) foi obtida das plantas cultivadas com quatro fileiras no canteiro superando em  $0,59 \text{ t ha}^{-1}$  àquelas cultivadas com três fileiras, que foi a menor (Quadro 1). Esse fato mostra que houve relação direta da produção de massa fresca da parte aérea com o número de plantas cultivadas, sendo que sob o maior número de fileiras, houve aumento do número de plantas por hectare e consequente aumento da produção da massa fresca da parte aérea.

As massas frescas dos rizomas-mãe e dos rizomas-filho comerciais foram influenciadas significativamente pela forma de adição de cama-de-frango ao solo. As maiores massas frescas dos rizomas-mãe e dos rizomas-filho comerciais foram das plantas cultivadas com a adição da cama-de-frango na forma incorporada (Quadro 1). Esses resultados podem ter relação com as mudanças que devem ter sido promovidas no solo pela adição da cama-de-frango na forma incorporada, melhorando suas propriedades físicas e químicas e permitindo maior aeração, capacidade de retenção de água e distribuição do sistema radicular (HEREDIA ZÁRATE *et al.*, 2004; KIEHL, 2005). Em geral, a produção foi baixa, comparada as de Gassi (2010), Heredia Zárate *et al.* (2005) e Costa *et al.* (2006). Devido provavelmente, à baixa produção induzido pelo alto teor de argila do solo ( $62,5 \%$ ), condição diferente aos teores de argila dos solos em que observaram seus trabalhos os autores citados.

As produções de massas secas dos rizomas-mãe (Quadro 2) foram influenciadas significativamente pelas formas de adição de cama-de-frango e pelos números de fileiras no canteiro, em forma isolada. Para a forma de adição da cama-de-frango, a maior produção ( $0,37 \text{ t ha}^{-1}$ ) foi obtida nas plantas cultivadas com a cama-de-frango na forma incorporada que superou em ( $0,13 \text{ t ha}^{-1}$ ) à da testemunha, que foi a de menor valor. Isso leva a supor que a cama-de-frango incorporada ao solo tenha melhorado a disponibilidade de água e de nutrientes para as plantas ao longo do tempo e, com isso, melhorado a capacidade fotossintética, aumentando a fotossíntese líquida e disponibilizando seus produtos a serem translocados das folhas para os rizomas-mãe. Quanto ao número de fileiras, a maior produção de massa seca de rizoma-mãe ( $0,37 \text{ t ha}^{-1}$ ) foi obtida nas plantas cultivadas com quatro fileiras no canteiro, confirmando a hipótese da existência de relação direta com a população utilizada e não com o aumento da produção por planta.

As produções de massa seca de rizomas-filho comerciais e de rizomas-filho não-comerciais não foram influenciadas significativamente pelas formas de adição de cama-de-frango e nem pelos números de fileiras no canteiro. Isso permite supor que houveram respostas modificativas internas que adaptaram as plantas às condições ambientais prevalecentes durante o ciclo da cultura (LARCHER, 2006) especialmente no relacionado com a translocação dos fotoassimilados da parte aérea para os rizomas-mãe e destes para os rizomas-filhos.

Os altos coeficiente de variação pode observar para massa fresca (Quadro 1) e seca (Quadro 2) deve-se ao fato dos rizomas usados como mudas ter sido provenientes de plantas diferentes e, portanto, com possibilidade de grande variabilidade genética. Resultado semelhante foi obtido por Gassi (2010), na produção de massa seca da parte aérea e dos rizomas.

Os diâmetros dos rizomas-filhos comerciais e não-comerciais e os comprimentos dos rizomas-mãe e rizomas-filho não-comerciais não foram influenciados pela interação número de fileiras e formas de adição de cama-de-frango, nem pelos fatores em forma isolada (Quadro 3). Esses resultados permitem supor que são características intrínsecas do clone e que os sistemas subterrâneos da planta desenvolvem-se seguindo padrão morfológico característico da espécie (LARCHER, 2006). No entanto, o diâmetro dos rizomas-mãe e o comprimento dos rizomas-filho comerciais foram influenciados significativamente pela forma de adição de cama-de-frango ao solo. Os maiores diâmetro de rizoma-mãe (24,95 mm) e comprimento de rizoma-filho comercial (33,09 mm) foram obtidos quando se utilizou a cama-de-frango na forma incorporada (Quadro 3).

**Quadro 3.** Diâmetro-(D) e comprimento-(C) de rizoma-mãe e rizoma-filho (comercial e não comercial) do mangarito, cultivado sob três e quatro fileiras no canteiro e quatro formas de adição de cama-de-frango ao solo. UFGD, Dourados-MS, 2009-2010.

Fatores em Estudo	Rizoma-mãe		Rizoma-filho			
			Comercial		Não-comercial	
	D (mm)	C (mm)	D (mm)	C (mm)	D (mm)	C (mm)
Formas de adição						
Sem	21,77 b	34,90 a	19,78 a	28,65 b	14,37 a	20,60 a
Cobertura (C)	22,04 b	31,25 a	18,21 a	28,04 b	13,03 a	20,26 a
Incorporado (I)	24,95 a	33,20 a	19,85 a	33,09 a	12,74 a	20,03 a
C + I	22,61 b	33,72 a	19,44 a	30,70 b	12,82 a	21,11 a
Número de fileiras						
Três	22,92 a	33,67 a	19,07 a	29,18 a	13,74 a	20,85 a
Quatro	22,76 a	32,87 a	19,57 a	31,07 a	12,74 a	20,15 a
C.V. (%)	11,81	11,95	12,49	12,34	25,22	17,32

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste F para número de fileiras e pelo teste de Tukey para formas de adição de cama-de-frango, a 5% de probabilidade.

A análise agroeconômica dos custos de produção foi determinada seguindo as sugestões de cálculo feitas por Heredia Zárate *et al.* (1994), para taro, Terra *et al.* (2006) para milho doce e Gassi (2010) para mangarito, o que permitiu relacionar os fatores produtivos em estudo com os prováveis retornos econômicos da cultura, isto é, a comparação direta dos custos de produção (Quadros 4 e 5) com a renda bruta (Quadro 6).

O custo estimado para produzir 1,0 ha de mangarito variou em R\$ 2.216,80 entre o menor custo (R\$ 4.597,92) correspondente ao cultivo com três fileiras de plantas e sem o uso da cama-de-frango (Quadro 4) e o maior custo (R\$ 6.716,92) que ocorreu com quatro fileiras de plantas e adição de cama-de-frango em cobertura + incorporada (Quadro 5).

Dentre os custos variáveis de produção, a mão-de-obra foi responsável pelo maior gasto, representando 38,11% (R\$ 1.750,00) do custo total com o tratamento três fileiras no canteiro e sem o uso da cama-de-frango e 33,78% (R\$ 2.300,00) com o

tratamento quatro fileiras de plantas no canteiro e adição da cama-de-frango em cobertura + incorporada.

O cultivo do mangarito apresentou prejuízos econômicos, indiferente do número de fileiras de plantas no canteiro e da forma de adição de cama-de-frango ao solo, devido à produção não ter sido suficiente para cobrir os custos de produção (Quadro 6). As produções dos rizomas comerciais variaram de 1,48 t ha<sup>-1</sup> (três fileiras de planta no canteiro e sem cobertura do solo com cama-de-frango) a 3,80 t ha<sup>-1</sup> (quatro fileiras de plantas no canteiro e da cama-de-frango na forma incorporada). Com o cálculo da renda líquida observou-se que o maior (R\$ 3.389,99) e menor (R\$ 894,46) saldos negativos foram, respectivamente, das plantas cultivadas com três e com quatro fileiras no canteiro e com a forma de adição da cama-de-frango em cobertura. Esses resultados confirmam 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 *et al.*, 2006).

**Quadro 4.** Custos de produção de um hectare de mangarito com três fileiras de plantas no canteiro e quatro formas de adição de cama-de-frango ao solo. UFGD, Dourados – MS, 2009-2010.

Componentes do custo	Formas de adição de cama-de-frango							
	Sem		Cobertura		Incorporado		Cobertura + Incorporado	
A-Custos variáveis	Quanti- Dade	Custo (R\$)	Quanti- dade	Custo (R\$)	Quanti- dade	Custo (R\$)	Quanti- dade	Custo (R\$)
<b>A1-Insumos</b>								
Mudas <sup>1</sup>	600,93 kg	901,40	600,93 kg	901,40	600,93 kg	901,40	600,93kg	901,40
Cama-de-frango (CF) <sup>2</sup>	-	-	10 t	800,00	10 t	800,00	10t	800,00
<b>A2-Mão-de-obra<sup>3</sup></b>								
Plantio	10 D/H	250,00	10 D/H	250,00	10 D/H	250,00	10 D/H	250,00
Adição de CF	--	--	4 D/H	100,00	4 D/H	100,00	8 D/H	200,00
Irrigação	15 D/H	375,00	15 D/H	375,00	15 D/H	375,00	15 D/H	375,00
Capinas	20 D/H	500,00	20 D/H	500,00	20 D/H	500,00	20 D/H	500,00
Colheita	25 D/H	625,00	25 D/H	625,00	25 D/H	625,00	25 D/H	625,00
<b>A3Maquinários</b>								
Bomba de irrigação	50,0 h	500,00	50,0 h	500,00	50,0 h	500,00	50,0 h	500,00
Trator	4,0 h	160,00	4,0 h	160,00	6,0 h	240,00	6,0 h	240,00
<b>Total A (R\$)</b>		<b>3311,40</b>		<b>4211,40</b>		<b>4291,40</b>		<b>4391,40</b>
<b>B-Custos Fixos</b>								
Benfeitoria	240 dias	360,00	240 dias	360,00	240 dias	360,00	240 dias	360,00
Remuneração da terra	1,0 há	150,00	1,0 ha	150,00	1,0 ha	150,00	1,0 ha	150,00
<b>Total B (R\$)</b>	--	<b>510,00</b>	--	<b>510,00</b>	--	<b>510,00</b>	--	<b>510,00</b>
<b>C- Outros custos</b>								
Imprevistos (10%TA)	--	331,14	--	421,14	--	429,14	--	439,14
Administração (5%TA)	--	165,57	--	210,57	--	214,57	--	219,57
<b>Total C (R\$)</b>	--	<b>496,71</b>	--	<b>631,71</b>	--	<b>643,71</b>	--	<b>658,71</b>
<b>TOTAL (A+B+C)</b>	--	<b>4318,11</b>	--	<b>5353,11</b>	--	<b>5445,11</b>	--	<b>5560,11</b>
Juro trimestral (2,16%)	3	279,81	3	346,88	3	352,84	3	360,30
<b>TOTAL GERAL</b>	--	<b>4597,92</b>	--	<b>5699,99</b>	--	<b>5797,95</b>	--	<b>6016,41</b>

Adaptado de Heredia Zárate *et al.* (1994) e Terra *et al.* (2006).1 Preço pago ao produtor em 2010: R\$ 1,50 kg-1 de rizomas de mangarito.2 Custo da cama-de-frango = R\$ 80,00 por tonelada.3 custo dia homem R\$ 25,00.



**Quadro 5.** Custos de produção de um hectare de mangarito com quatro fileiras de plantas no canteiro e quatro formas de adição de cama-de-frango ao solo. UFGD, Dourado–MS, 2009-2010.

Componentes do custo	Formas de adição de cama-de-frango							
	Sem		Cobertura		Incorporado		Cobertura + Incorporado	
A-Custos variáveis	Quantidade	Custo (R\$)	Quantidade	Custo (R\$)	Quantidade	Custo (R\$)	Quantidade	Custo (R\$)
<b>A1-Insumos</b>								
Mudas <sup>1</sup>	801,24 kg	1201,86	801,24 kg	1201,86	801,24 kg	1201,86	801,24 kg	1201,86
Cama-de-frango (CF) <sup>2</sup>	-	-	10 t	800,00	10 t	800,00	10t	800,00
<b>A2-Mão-de-obra<sup>3</sup></b>								
Plantio	14 D/H	350,00	14 D/H	350,00	14 D/H	350,00	14 D/H	350,00
Adição de CF	--	--	4D/H	100,00	4D/H	100,00	8D/H	200,00
Irrigação	15 D/H	375,00	15 D/H	375,00	15 D/H	375,00	15 D/H	375,00
Capinas	25 D/H	625,00	25 D/H	625,00	25 D/H	625,00	25 D/H	625,00
Colheita	30 D/H	750,00	30 D/H	750,00	30 D/H	750,00	30 D/H	750,00
<b>A3Maquinários</b>								
Bomba de irrigação	50,0 h	500,00	50,0 h	500,00	50,0 h	500,00	50,0 h	500,00
Trator	4,0 h	160,00	4,0 h	160,00	6,0 h	240,00	6,0 h	240,00
Total A (R\$)		3961,86		4861,86		4941,86		5041,86
<b>B-Custos Fixos</b>								
Benfeitoria	240 dias	360,00	240 dias	360,00	240 dias	360,00	240 dias	360,00
Remuneração da terra	1,0 há	150,00	1,0 ha	150,00	1,0 ha	150,00	1,0 ha	150,00
Total B (R\$)	--	510,00	--	510,00	--	510,00	--	510,00
<b>C- Outros custos</b>								
Imprevistos (10%TA)	--	396,19	--	486,19	--	494,19	--	504,19
Administração (5%TA)	--	180,10	--	243,10	--	247,10	--	252,10
Total C (R\$)	--	576,29	--	729,29	--	741,29	--	756,29
TOTAL (A+B+C)	--	5048,15	--	6101,15	--	6193,15	--	6308,15
Juro trimestral (2,16%)	3	327,12	3	395,35	3	40131	3	408,77
TOTAL GERAL	--	5375,27	--	6496,50	--	6594,46	--	6716,92

Adaptado de Heredia Zárate *et al.* (1994) e Terra *et al.* (2006).1 Preço pago ao produtor em 2010: R\$ 1,50 kg-1 de rizomas de mangarito.2 Custo da cama-de-frango = R\$ 80,00 por tonelada.3 custo dia homem R\$ 25,00

**Quadro 6.** Produção comercial, renda bruta, custo de produção e renda líquida do mangarito, cultivado sob três e quatro fileiras no canteiro e quatro formas de adição de cama-de-frango ao solo. UFGD, Dourados- MS, 2009-2010.

Fileiras	Cama-de-frango (t ha <sup>-1</sup> )	Produção comercial (t ha <sup>-1</sup> )	Renda bruta (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Custo de produção (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Renda líquida (R\$ ha <sup>-1</sup> )
3	Sem	1,48	2220,00	4597,92	-2377,92
	Cobertura (C)	1,54	2310,00	5699,99	-3389,99
	Incorporada (I)	2,73	4095,00	5797,95	-1702,95
	C + I	2,90	4350,00	6016,41	-1666,41
4	Sem	2,02	3030,00	5375,27	-2345,27
	Cobertura (C)	2,62	3930,00	6496,50	-2566,50
	Incorporada (I)	3,80	5700,00	6594,46	-894,46
	C + I	2,50	3750,00	6716,92	-2966,92

Preço pago ao produtor =R\$1,50 kg. Fonte: Gassi (2010).

## 4 CONCLUSÃO

Nas condições em que foi conduzido o experimento e considerando os resultados obtidos conclui-se que:

- A maior produção de rizomas filho comerciais do mangarito foi com uso de cama-de-frango incorporada.
- Considerando-se a renda líquida e o preço pago ao produtor, não foi rentável cultivar o mangarito.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CALEGARI, A. Espécies para cobertura do solo. In: Instituto Agrônomo do Paraná. **Plantio direto**: pequena propriedade sustentável. Londrina: IAPAR, 1998. p.65-94 (IAPAR. Circular 101).

COSTA, C. A.; FERNANDES, K. O.; SAMPAIO, R. A.; GUANABENS, R. E. M.; SILVA, F. W. S.; GUSMÃO, C. A. B. Rendimento do mangarito (*Xanthosoma mafaffa* schoot.) em função da adubação orgânica e do espaçamento. In: **Congresso Brasileiro de Olericultura**, 46, Goiânia. Resumos. Goiânia, 2006.

COSTA, C. A.; RAMOS, S. J.; ALVES, D. S.; FERNANDES, L. A.; SAMPAIO, R. A.; MARTINS, E. R. Nutrição mineral do mangarito num Latossolo Vermelho Amarelo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.26, n.1, p.102-106, 2008.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de Classificação de solos. 2 ed. Brasília: Embrapa produção de informação; Rio de Janeiro: **Embrapa Solos**, p. 306, 2006.

GASSI R. P. **Produção agroeconômica e bromatologia do mangarito (*Xanthosoma mafaffa* Schott) cultivado sob diferentes tratos culturais em Dourados-MS**. 2010. 43f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal da Grande Dourados - MS.

GRACIANO, J. D. **Arranjo de plantas e cobertura do solo com cama-de-frango na produção de dois clones de mandioquinha-salsa, em Dourados-MS**. 2005, 50 f. Tese (Doutorado em Agronomia)- Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Dourados-MS.

GRACIANO, J. D.; HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; JARDIM ROSA, Y. B. C.; SEDIYAMA, M. A. N.; RODRIGUES, E. T. Efeito da cobertura do solo com cama-de-frango semidecomposta sobre dois clones de mandioquinha-salsa. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, n. 3, p. 365-371, 2006.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; ROSA JUNIOR, E. J.; SILVA, C.G. da. Formas de adição ao solo de cama-de-frangos de corte semi- decomposta para produção de taro. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.34, n.02, p.111-117, 2004.

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, n.5, p.907-913, 2006.

HEREDIA, Z, 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. 1987. **Anais...** Viçosa: UFV, p. 23-26, 1994.

HEREDIA, ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; JUNIOR, E. R.; SILVA, C. G. Produção de cinco clones de inhame sobre três profundidade de plantio. **Ciência e Agrotecnologia, Lavras**, n.3, p.533-538, 2002.

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, n.3, p. 409-413, 2005.

KIEHL, E. J. Adubação orgânica -**500 perguntas e respostas**. Piracicaba, SP. 2005. p.492.

KINUPP, V. F.; **Plantas alimentícias não-convencionais da região metropolitana de Porto Alegre, RS**. 2007. 590f. Tese (Doutorado em fitotecnia)- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre- RS.

KÖPPEN, W. **Climatologia**. Buenos Aires, Fondo de Cultura Econômica. 1948. 478 p.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: Rima-Artes e Textos. 2006. p. 531..

PAIVA, R. Sabor de passado. **Globo Rural**, p. 63, 2002.

PEREZ JUNIOR, J. H.; OLIVEIRA, L. M.; COSTA, R. G. **Gestão estratégica de custos**. 5. ed. São Paulo: Atlas. 2006. 378 p.

PONCIANO, N. J.; SOUZA, P.M.; MATA, H.T.C.; DETMANN, E.; SARMET, J.P. **Análise dos indicadores de rentabilidade da produção de Maracujá na região norte do estado do Rio de Janeiro**. 2009. Disponível em:<<http://www.sober.org.br/palestra/12/02P150.pdf>>. Acesso em: 25 de Janeiro de 2011.

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.