

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

**TRATOS CULTURAIS NA PRODUÇÃO AGROECONÔMICA NA
ARARUTA ‘COMUM’**

HELLEN ELAINE GOMES

MsC. Engenheira Agrônoma

**DOURADOS
MATO GROSSO DO SUL – BRASIL
2010**

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

**TRATOS CULTURAIS NA PRODUÇÃO AGROECONÔMICA NA
ARARUTA ‘COMUM’**

HELLEN ELAINE GOMES

MsC. Engenheira Agrônoma

Orientador: Prof. Dr. Néstor Antonio Heredia Zárate

Tese apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados, como parte das exigências para obtenção do título de Doutora em Agronomia, Área de concentração em: Produção Vegetal.

**DOURADOS
MATO GROSSO DO SUL – BRASIL
2010**

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central - UFGD

633.68098171 G633p	Gomes, Hellen Elaine. Tratos culturais na produção agroeconômica da araruta 'Comum' / Hellen Elaine Gomes – Dourados, MS : UFGD, 2010. 49 f. Orientador: Prof. Dr. Néstor Antonio Heredia Zárate. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Universidade Federal da Grande Dourados. 1. Araruta (<i>Maranta arundinacea</i>) – Cultivo. 2. Araruta – Dourados. 3. Cama-de-frango. I. Título.
-----------------------	--

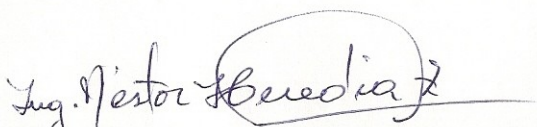
TRATOS CULTURAIS NA PRODUÇÃO AGROECONÔMICA DA ARARUTA 'COMUM'

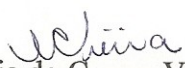
Por

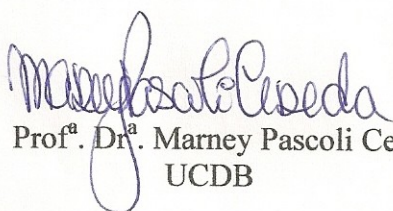
HELLEN ELAINE GOMES

Tese apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados, como parte das exigências para obtenção do título de DOUTORA EM AGRONOMIA

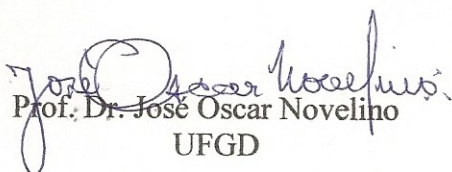
Aprovada em: 30 de junho de 2010.

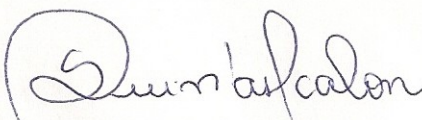

Prof. Dr. Néstor Antonio Heredia Zárate
UFGD
(Orientador)


Prof.ª Dr.ª Maria do Carmo Vieira
UFGD
(Co-orientador)


Prof.ª Dr.ª Marney Pascoli Cereda
UCDB


Prof.ª Dr.ª Amanda Regina Godoy Baptistão
UFMS- Campus de Chapadão do Sul


Prof. Dr. José Oscar Novelino
UFGD


Prof.ª Dr.ª Silvana de Paula Quintão Scalón
UFGD

Aos meus pais Ivaldo Gomes
(*in memoriam*) e Ester Duarte
Gomes, pelo exemplo e por
serem responsáveis por mais essa
conquista.

*Porque eu vos dei o **exemplo**,
para que, como eu vos fiz, façais
vós também (João 13:15). Vós,
filhos, obedecerei em tudo a vossos
pais, porque isto é agradável ao
Senhor (Colossenses 3.20).*

DEDICO

AGRADECIMENTOS

*Bem-aventurado o homem que acha **sabedoria**, e o homem que adquire conhecimento (Provérbios 3:13). Quão melhor é adquirir a **sabedoria** do que o ouro! e quão mais excelente é adquirir a prudência do que a prata (Provérbios 16:16). E a paz de Deus, para a qual também fostes chamados em um corpo, domine em vossos corações; e sede **agradecidos** (Colossenses 3.15).*

Observo que sem Deus nada seria possível, agradeço.

À família por ter sonhado junto e pelo indispensável apoio, principalmente da minha vózinha Maria Martins Duarte.

Aos irmãos Erivaldo, Heloisa e cunhado (a) Marcelle e Lúcio, exemplos de vida.

Aos meus sobrinhos Eric, Giovanna e Ana Cecília, fonte de alegria e amor sincero.

Aos meus mestres professores em especial ao professor Néstor A. Heredia Zárate e professora Maria do Carmo Vieira pelos ensinamentos e exemplos de perseverança.

Aos amigos e colaboradores João Paulino Ramos, Delmar Marques do Amaral (Nenê), Miltinho, Elda e Luciane Almeiri Tabali.

Aos amigos (as) da pós-graduação Rosimeire P. Gassi; Cristiane Bezerra da Silva, Elaine Eva de Oliveira Munarin, Elissandra Pacito Torales, Cleila Marcondes de Souza, Anísio Nunes e Ademar Serra. Há muito que agradecer a muitas pessoas àqueles que direta e indiretamente tornaram possível esse trabalho, com seu apoio pessoal, interesse e carinho.

As amigas Andreza Souza Araujo, Jerusa Cariaga Alves e Claudia N. S. Quiles.

Ao CNPq, pelo apoio financeiro.

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

Enfim, a todos que fizeram pequenas e grandes observações para que esse trabalho se tornasse realidade, agradeço profundamente.

SUMÁRIO

	Páginas
1. JUSTIFICATIVA.....	1
2. OBJETIVOS.....	3
3. LITERATURA CITADA.....	4
4. TRABALHOS EXPERIMENTAIS	
Capítulo 1. Produção agroeconômica de araruta cultivada em solo coberto com cinco doses de cama-de-frango semidecomposta	
Resumo.....	5
Abstract.....	7
1. INTRODUÇÃO.....	9
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	13
2.1 Trabalho no campo.....	14
2.2 Agroeconomia.....	15
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
3.1 Produção.....	17
3.2. Avaliação agroeconômica.....	22
3.2.1. Custo de Produção.....	22
3.2.2. Renda Bruta e Renda Líquida.....	23
4. CONCLUSÕES.....	27
5. LITERATURA CITADA.....	28
Capítulo 2. Massa de mudas para a produção agroeconômica da araruta ‘Comum’	
Resumo.....	31
Abstract.....	32
1. INTRODUÇÃO.....	33
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	35
2.1 Trabalho no campo.....	36
2.2 Agroeconomia.....	37
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	39
3.1 Produção.....	39
3.2. Avaliação agroeconômica.....	42
3.2.1. Custo de Produção.....	42

3.2.2. Renda Bruta e Renda Líquida.....	43
4. CONCLUSÕES.....	47
5. LITERATURA CITADA.....	48

LISTA DE FIGURAS

Capítulo 1. Produção agroeconômica de araruta cultivada em solo coberto com cinco doses de cama-de-frango semidecomposta

Página

Figura 1. A) Fases de desenvolvimento da araruta; B) Folhas pecioladas com bainhas longas e lanceoladas; C) Flor pequena, branca disposta em panícula terminal; D) Cultivo de araruta e E) Rizomas fusiformes de araruta. UFGD, Dourados-MS. 2006-2007.....	9
Figura 2. A) Plantio; B) Desenvolvimento; C) Cultura de araruta; D) Fase de colheita; E) Colheita manual e F) Rizomas de araruta Comum. UFGD, Dourados-MS. 2006-2007.....	11
Figura 3. Precipitações e temperaturas máximas e mínimas, por decêndio, ocorridas no período do estudo. UFGD, Dourados-MS. 2006-2007.....	14
Figura 4. Altura das plantas de araruta 'Comum', cultivadas em solo coberto com cinco doses de cama-de-frango, em função de dias após o plantio. UFGD, Dourados - MS, 2006-2007.....	17
Figura 5. Massa fresca das folhas de plantas da araruta 'Comum, cultivadas em solo coberto com cinco doses de cama-de-frango, nas colheitas aos 274 e 302 dias após o plantio. UFGD, Dourados- MS, 2006-2007.....	18
Figura 6. Massa seca dos rizomas de plantas da araruta 'Comum', cultivada em solo coberto com cinco doses de cama-de-frango semidecomposta, nas colheitas aos 274 e 302 dias após o plantio. UFGD, Dourados- MS, 2006-2007.....	19
Figura 7. Massa seca de raiz/caule de plantas da araruta 'Comum', cultivada em solo coberto com cinco doses de cama-de-frango semidecomposta, nas colheitas aos 274 e 302 dias após o plantio. UFGD, Dourados- MS, 2006-2007.....	20

Figura 8. Diâmetro de rizoma de plantas da araruta ‘Comum’, cultivada em solo coberto com cinco doses de cama-de-frango semidecomposta, nas colheitas aos 274 e 302 dias após o plantio. UFGD, Dourados- MS, 2006-2007.....	21
--	----

Figura 9. Comprimento de rizoma de plantas da araruta ‘Comum’, cultivada em solo coberto com cinco doses de cama-de-frango semidecomposta, nas colheitas aos 274 e 302 dias após o plantio. UFGD, Dourados- MS, 2006-2007.....	22
---	----

LISTA DE TABELAS

Capítulo 1. Produção agroeconômica de araruta cultivada em solo coberto com cinco doses de cama-de-frango semidecomposta

Páginas

Tabela 1. Custos de produção de um hectare da araruta ‘Comum, da araruta ‘Comum’, cultivada em solo coberto com cinco doses de cama-de-frango semidecomposta, na colheita aos 274 dias após o plantio. UFGD, Dourados-MS, 2006-2007.....	24
---	----

Tabela 2. Custos de produção de um hectare da araruta ‘Comum, cultivada em solo coberto com cinco doses de cama-de-frango semidecomposta, na colheita aos 302 dias após o plantio. UFGD, Dourados-MS, 2006-2007.....	25
---	----

Tabela 3. Produção de massa fresca e custo de produção de rizomas das plantas de araruta ‘Comum’, cultivada em solo coberto com cinco doses de cama-de-frango semidecomposta, nas colheitas aos 274 e 302 dias após o plantio. UFGD, Dourados-MS, 2006-2007.....	26
---	----

Tabela 4. Rendas bruta e líquida da araruta ‘Comum’, cultivada em solo coberto com cinco doses de cama-de-frango semidecomposta, nas colheitas aos 274 e 302 dias após o plantio. UFGD, Dourados-MS, 2006-2007.....	26
--	----

LISTA DE FIGURAS

Capítulo 2. Massa de mudas para a produção agroeconômica da araruta ‘Comum’

Página

- Figura 1.** Precipitações e temperaturas máximas e mínimas, por decêndio, ocorridas no período do estudo. UFGD, Dourados-MS. 2006-2007.....35
- Figura 2.** Rizomas de araruta classificadas por com massas médias de mudas. UFGD, Dourados-MS. 2006-2007.....36

LISTA DE TABELAS

Capítulo 2. Massa de mudas para a produção agroeconômica da araruta ‘Comum’

Páginas

- Tabela 1.** Massas frescas de folhas, rizomas e raiz/caule de plantas de araruta ‘Comum’, propagadas com quatro massas de mudas, nas colheitas aos 274 e 302 dias após o plantio. UFGD, Dourados, 2006-2007.....40
- Tabela 2.** Massas secas de folhas, rizomas e raiz/caule de plantas de araruta ‘Comum’, propagadas com quatro massas de mudas, nas colheitas aos 274 e 302 dias após o plantio. UFGD, Dourados- MS, 2006-2007.....41
- Tabela 3.** Diâmetro e comprimento de rizomas de plantas de araruta ‘Comum’, propagadas com quatro massas de mudas, nas colheitas aos 274 e 302 dias após o plantio. UFGD, Dourados- MS, 2006-2007.....42
- Tabela 4.** Custos de produção de um hectare da araruta ‘Comum’, propagadas com quatro massas de mudas, na colheita aos 274 DAP. UFGD, Dourados-MS, 2006-2007.....44

Tabela 5. Custos de produção de um hectare da araruta ‘Comum’, propagadas com quatro massas de mudas, na colheita aos 302 DAP. UFGD, Dourados-MS, 2006-2007	45
--	----

Tabela 6. Produção de massa fresca e custo de produção das plantas de araruta ‘Comum’, propagadas com quatro massas de mudas, nas colheitas aos 274 e 302 dias após o plantio. UFGD, Dourados-MS, 2006-2007.....	46
---	----

Tabela 7. Rendas bruta e líquida dos rizomas de araruta, das plantas de araruta ‘Comum’, propagadas com quatro massas de mudas, nas colheitas aos 274 e 302 dias após o plantio. UFGD, Dourados-MS, 2006-2007.....	46
---	----

1 JUSTIFICATIVA

Em todas as atividades desenvolvidas pelo homem com fins de retorno econômico, em que a produção de hortaliças não foge a essa regra, a aplicação de tecnologias em diferentes níveis representa a diferença entre alta e baixa produtividade, boa e má qualidade do produto, refletindo se, conseqüentemente, na maior ou menor competitividade e rentabilidade (VILELA e MACEDO, 2000). O aumento da renda dos produtores rurais, principalmente dos participantes do segmento da agricultura familiar, é dependente da implantação de práticas técnico-gerenciais que possibilitem uma melhor organização e aproveitamento da atividade produtiva. Estas práticas devem levar à diminuição de custos e/ou aumento da produtividade, agregar valores à produção e colaborar para a preservação e melhoria do ambiente produtivo (DOMIT et al., 2008).

Ao realizar introduções de novas espécies em regiões diferentes daquelas de seu habitat, mediante pesquisa ou exploração agrícola, deve-se lembrar que há necessidade de se considerar as diferentes e inúmeras 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 deve ser considerado o ciclo das culturas, as características dos solos quanto à estrutura, textura e fertilidade, populações de plantas e outros fatores (HEREDIA ZÁRATE et al, 2006).

Coelho (2003) relata que a partir da compreensão científica e do conhecimento milenar popular, estratégias de manejo socialmente estáveis e ambientalmente sustentáveis podem surgir como uma proposta à agricultura familiar alternativa, resgatando espécies nativas e rústicas, como é o caso da araruta (*Maranta arundinacea* L.) visto o interesse do mercado consumidor, principalmente para uso do amido extraído da araruta não só em panificação e “baby foods” (LEONEL et al., 2002), mas como insumo industrial de setores estratégicos, como a indústria alimentícia, têxtil, química e farmacêutica, entre outros (SILVA et al., 2000).

Apesar de a araruta ser uma cultura com grande aplicabilidade em diversas áreas (COELHO, 2003) não se tem relatos do seu cultivo em Mato Grosso do Sul.

Para se obter melhores produtividades, especialmente de hortaliças pouco cultivadas, como a araruta, torna-se necessário estudar alguns tratos culturais

(ARGENTA et al., 2001), dentre eles a utilização da cama-de-frango como material orgânico, que na horticultura é uma opção interessante para o agricultor, já que representa um recurso interno da propriedade rural e é um resíduo contendo elevada concentração de nutrientes (HAHN et al., 2004). No cultivo da araruta é recomendável a utilização de matéria orgânica (MONTEIRO e PERESSIN, 2002).

Um dos fatores que tem limitado a expansão de culturas propagadas vegetativamente, é a falta de material de plantio sendo por isso recomendado o bom aproveitamento das mudas já que o tipo e a qualidade do material de plantio determinam diferenças na velocidade de enraizamento, crescimento e, conseqüentemente, na produção e extensão do ciclo vegetativo. Para as culturas de ciclo longo, como é o caso da araruta, é muito importante se conhecer o tipo e o tamanho da muda, assim como a forma que deve ser plantada, e, portanto, há necessidade de estabelecer o mais rápido a população final desejada (HEREDIA ZÁRATE e VIEIRA, 2005).

2 OBJETIVOS

- Avaliar a produção das plantas de araruta com aplicação de cama-de-frango de corte semidecomposta em cobertura do solo.
- Avaliar a produção de plantas da araruta propagadas por mudas com diferentes massas.
- Determinar os custos de produção, a renda bruta e a renda líquida das produções de araruta em função do uso da cama-de-frango e da massa de mudas utilizadas na propagação.

3 LITERATURA CITADA

ARGENTA, G.; SILVA, P.R.F.; SANGOI, L. Arranjo de plantas em milho: análise do estado-da-arte. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.31, p.1075-1084, 2001.

COELHO, I. da S. *Efeito da consorciação e da adubação orgânica sobre a cultura da araruta (Maranta arundinacea L.)*. 2003. 48 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia, área de concentração em Produção Vegetal) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica- RJ.

DOMIT, L. A.; DALBOSCO, M.; SANTOS, R. M. S; GUIMARÃES, M. F. Transferência de tecnologia para a cultura da soja – a experiência da COPACOL 61-63. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 29, n. 2, p. 255-264, 2008.

HAHN, N. S.; FUGI, R.; ANDRIAN, I. F. Trophic ecology of the fish assemblages. In: THOMAZ, S.M.; AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S. (eds.). *The upper Paraná river and its floodplain physical aspects, ecology and conservation*. Backhuys Publishers, Leiden. 2004, 393p.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C. Produção de araruta ‘Comum’ proveniente de três tipos de propágulos. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 29, n. 5, p. 995-1000, 2005.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; HELMICH, M.; MARIA, M.A. Tamanho de rizomas-sementes e fileiras de plantas no canteiro na produção do mangarito cv. ‘Comum’. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 30, n. 5, p. 907-913, 2006.

LEONEL, M.; CEREDA, M. P. Caracterização físico-química de algumas tuberosas amiláceas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 22, n.1, p. 65-69, 2002.

MONTEIRO D. A; PERESSIN V. A. Cultura da araruta. In: CEREDA, M. P. (Coord.) *Agricultura: tuberosas amiláceas latino americanas*. São Paulo: Fundação Cargill. p.440-447, 2002.

SILVA, J. R.; ASSUMPÇÃO, R.; VEGRO, C. L. R. A inserção da fécula de mandioca no mercado de amido. *Informações Econômicas*, p. 31-41, 2000.

VILELA, N. J.; MACEDO, M. M. C. Fluxo de poder no agronegócio: o caso das hortaliças. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.18, n.2, p.88-94, 2000.

3 TRABALHOS EXPERIMENTAIS

Capítulo 1

Produção agroeconômica de araruta cultivada em solo coberto com cinco doses de cama-de-frango semidecomposta

RESUMO

O objetivo na realização da pesquisa foi estudar a produção agroeconômica da araruta ‘Comum’, cultivada nas condições ambientes de Dourados-MS, em solo coberto com diferentes doses (0; 5; 10; 15 e 20 t ha⁻¹) de cama-de-frango semidecomposta. Os tratamentos foram arranjos no delineamento experimental blocos casualizados, com quatro repetições. Foram realizadas colheitas das plantas aos 274 e 302 dias após o plantio –DAP. A altura máxima das plantas observada aos 210 DAP foi de 170,52 cm, no tratamento onde se utilizou 5 t ha⁻¹ de cama-de-frango e a menor foi de 151,29 cm, sem o uso da cama-de-frango. As produções de massas frescas e secas das folhas não foram influenciadas significativamente pela cama-de-frango aos 274 DAP, apresentando médias de 29,1 t ha⁻¹ e 4,77 t ha⁻¹, respectivamente. A produção de massa fresca de folhas aos 302 DAP apresentou resposta linear em relação aos tratamentos, sendo o maior valor (9,30 t ha⁻¹) observado sob uso de 20 t ha⁻¹ e o menor (5,85 t ha⁻¹) com o uso de 15 t ha⁻¹. As massas frescas dos rizomas e das raízes colhidas aos 274 e 302 DAP não foram influenciadas significativamente pelo uso da cama-de-frango, apresentando, respectivamente, médias de 17,17 t ha⁻¹ e 4,45 t ha⁻¹ e 12,12 t ha⁻¹ e 3,28 t ha⁻¹. A massa seca de rizomas e de raiz foi influenciada significativamente pelas doses de cama-de-frango utilizadas na cobertura do solo, aos 274 DAP, sendo o maior valor (4,09 t ha⁻¹) atingido sob a dose de 10,64 t ha⁻¹ e o menor valor (3,18 t ha⁻¹), sob a dose de 20 t ha⁻¹. Aos 302 DAP não houve diferença significativa entre os tratamentos para massa seca de rizoma e raiz, sendo a média de produtividade de 3,62 t ha⁻¹ e 4,59 t ha⁻¹, respectivamente. Os rizomas colhidos aos 302 DAP tiveram máxima de 3,02 cm sob 15 t ha⁻¹ de cama-de-frango e mínima de 2,76 cm sob 5 t ha⁻¹. Na colheita aos 274 DAP, os rizomas mais compridos tiveram 13,73 cm, sob uso de 9,81 t ha⁻¹ de cama-de-frango e os mais curtos tiveram 12,25 cm, sob 20 t ha⁻¹ de cama-de-frango. Aos 302 DAP não se encontraram diferenças significativas relacionadas com as doses estudadas,

sendo o comprimento médio de 14,30 cm. Os custos de produção mostraram relação direta com as doses de cama-de-frango utilizadas na cobertura do solo, encontrando-se aumentos de R\$ 1.714,68 e R\$ 1.737,18 entre os maiores custos, aos 274 DAP e 302 DAP, no tratamento onde utilizaram-se 20 t ha⁻¹ de cama-de-frango e os menores custos (R\$ 8.849,50 aos 274 DAP e R\$ 9.054,30 aos 302 DAP) correspondentes ao tratamento onde não se fez cobertura do solo. A maior renda líquida, obtida no tratamento onde se utilizou 10 t ha⁻¹ de cama-de-frango na colheita aos 274 DAP, superou em R\$ 5.224,16 e R\$ 10.462,51 correspondentes aos tratamentos onde se utilizou 20 t ha⁻¹ e 15 t ha⁻¹ nas colheitas aos 274 DAP e 302 DAP, respectivamente. Concluiu-se que o produtor pode cultivar a araruta ‘Comum’, utilizando solo coberto com 10 t ha⁻¹ de cama-de-frango semidecomposta e com colheita aos 274 dias após o plantio.

Palavras-chave: *Maranta arundinacea*, resíduo orgânico, produtividade, renda

ABSTRACT

Agroeconomic yield of arrowroot cultivated in soil covered with five doses of semi-decomposed poultry litter

The aim of this work was to evaluate the agroeconomic yield of 'Comum' arrowroot, grown under environment conditions of Dourados-MS, in soil covered with different doses (0; 5; 10; 15 and 20 t ha⁻¹) of semi-decomposed poultry litter. Treatments were arranged in a randomized block design with four replications. The harvest of the plants was done at 274 and 302 days after planting-DAP. The maximum height of the plants observed at 210 DAP was of 170.52 cm in the treatment where was used 5 t ha⁻¹ of poultry litter, and the lowest was 151.29 cm, without the use of poultry litter. Yields of fresh and dry weight of leaves were not influenced significantly by the poultry litter at 274 DAP, with averages of 29.1 t ha⁻¹ and 4.77 t ha⁻¹, respectively. Fresh weight yield of leaves at 302 DAP showed a linear response to the treatments, being the highest value (9.30 t ha⁻¹) observed under 20 t ha⁻¹ and the lowest (5.85 t ha⁻¹) with the use of 15 t ha⁻¹. The fresh weight of rhizomes and roots harvested at 274 and 302 DAP were not significantly influenced by the use of poultry litter, with average of 17.17 t ha⁻¹ and 4.45 t ha⁻¹ and 12.12 t ha⁻¹ and 3.28 t ha⁻¹, respectively. The dry weight of rhizomes and roots was significantly influenced by the levels of poultry litter used to coverage, at 274 DAP, being the highest value (4.09 t ha⁻¹) achieved in the dose of 10.64 t ha⁻¹ and the lowest (3.18 t ha⁻¹), under 20 t ha⁻¹. At 302 DAP there was no difference significant between treatments for dry weight of rhizomes and roots, and the average yield was of 3.62 t ha⁻¹ and 4.59 t ha⁻¹, respectively. Rhizomes harvested at 302 DAP had maximum of 3.02 cm over 15 t ha⁻¹ of poultry litter and minimum of 2.76 cm over 5 t ha⁻¹. In the harvest at 274 DAP, the rhizomes longer had 13.73 cm, with the use of 9.81 t ha⁻¹ of poultry litter and the shortest were 12.25 cm, with 20 t ha⁻¹ of poultry litter. At 302 DAP no significant differences were found related to the doses studied, being the average length of 14.30 cm. Production costs showed a direct relationship with the doses of poultry litter used to coverage, with increases of R\$ 1,714.68 and R\$ 1,737.18 among the highest costs, at 274 DAP and 302 DAP, in the treatment where was used 20 t ha⁻¹ of poultry litter and lower costs (R\$ 8,849.50 at 274 DAP and R\$ 9,054.30 at 302 DAP) corresponding to treatment without mulching. The higher net income, obtained with the treatment which was used 10 t ha⁻¹ of poultry litter in the harvest at 274 DAP, surpassed

by R\$ 5,224.16 and R\$ 10,462.51 corresponding to treatments in which were used 20 t ha⁻¹ and 15 t ha⁻¹ in harvest at 274 DAP and 302 DAP, respectively. It was concluded that the farmer can cultivate 'Comum' arrowroot using soil covered with 10 t ha⁻¹ of semi-decomposed poultry litter and with harvest at 274 days after planting.

Keywords: *Maranta arundinacea*, organic waste, yield, income.

1 INTRODUÇÃO

A araruta (*Maranta arundinacea* L.), *Marantaceae*, é uma planta herbácea, ereta, com caule articulado de 1,20 m de altura, rizomas fusiformes, com casca brilhante e escamosa (Figura 1) (MONTEIRO e PERESSIN, 2002), de ciclo perene e comportamento genético alógamo (MARTINS, 2005). Seu centro de origem é localizado na América do Sul, podendo ser encontrada desde a região Sudeste do Brasil até as Guianas. A produção mundial é pequena e têm-se informações de cultivos comerciais realizados em Barbados e Saint Vincent, no Caribe. Atualmente, encontra-se na lista de espécies em risco de extinção (MONTEIRO e PERESSIN, 2002).



FIGURA 1. A) Fases de desenvolvimento da araruta; B) Folhas pecioladas com bainhas longas e lanceoladas; C) Flor pequena, branca disposta em panícula terminal; D) Cultivo de araruta e E) Rizomas fusiformes de araruta. UFGD, Dourados-MS. 2006-2007.

A importância atual da araruta está relacionada com as características culinárias peculiares do seu amido e com o preço no mercado internacional mais elevado que o de seus similares, devido ao grande interesse das indústrias do setor (LEONEL e CEREDA, 2002). Dentre essas características, destaca-se o uso no preparo de biscoitos, mingaus e bolos, em substituição às farinhas de trigo, milho ou mandioca. Segundo a sabedoria popular, a araruta tem vários usos medicinais, mas, é na culinária que o uso desta planta se destaca pela leveza inigualável do seu amido (COELHO et al., 2005), sendo recomendada, sobretudo, para convalescentes e crianças de 6 a 8 meses (PEREIRA et al., 1999) e pelos médicos, como parte da dieta para pessoas com restrições alimentares ao glúten (FARO, 2008).

As cultivares de araruta de maior importância agrônômica no Brasil são a Comum, a Creoula e a Banana, sendo a primeira a mais difundida comercialmente produzir amido de melhor qualidade, possui rizomas (Figura 2 f) que atingem entre 10 a 25 cm de comprimento e dependendo da qualidade do solo podem chegar até a 30 cm de comprimento (LEONEL e CEREDA, 2002). Conforme a idade da planta podem apresentar mais de 20% de amido. Caracteriza-se pelo pouco ou nenhum florescimento nas condições tropicais (MONTEIRO e PERESSIN, 2002). A cultivar Creoula produz rizoma na superfície da terra, em touceiras, que precisam ser lavados várias vezes para perder a camada escura, caso contrário, produzem um amido escuro e de baixa qualidade (MESSENGER, 1997). Possuem porte alto, os rizomas são alongados, finos e pequenos e separados. O florescimento é abundante nas condições tropicais, sem, contudo haver formação de frutos e sementes. A cultivar Banana possui porte pequeno, seus rizomas são cônicos, grossos e crescem em cachos fechados, logo abaixo da superfície do solo (MONTEIRO e PERESSIN, 2002).

A colheita dos rizomas (Figura 2 d-e) pode ser feita dos 9 aos 12 meses após o plantio, quando as folhas se acham murchas, com coloração parda que, posteriormente, se tornam amarelo-palha e esbranquiçadas (MONTEIRO e PERESSIN, 2002).



FIGURA 2. A) Plantio; B) Desenvolvimento; C) Cultura de araruta; D) Fase de colheita; E) Colheita manual e F) Rizomas de araruta Comum. UFGD, Dourados-MS. 2006-2007

Nas últimas décadas, diversas técnicas foram incorporadas ao cultivo de hortaliças, destacando-se a cobertura morta ou “mulching”, que é a prática pela qual se aplica, ao solo, material orgânico ou inorgânico como cobertura da superfície. Com isso ocorre menor perda de água por evaporação, diminuem as oscilações da temperatura do solo, redução de perdas de nutrientes por lixiviação e melhoria dos atributos físicos e químicos do solo (CARVALHO et al., 2005). As fontes mais comuns de material orgânico são representadas pelos resíduos culturais, esterco e compostos, dentre outros. A escolha do resíduo vegetal a ser utilizado é realizada em função de sua disponibilidade, variando entre as regiões e com a cultura na qual se fará seu emprego (HEREDIA ZÁRATE et al., 2004).

O Brasil é o maior produtor de frangos, com 5,15 bilhões de frangos-de-corte criados em 2007 e com produção de cama-de-frango de 10,3 bilhões de kg, subproduto esse que necessita de alternativas para o seu destino (ANUALPEC, 2008). Em Mato Grosso do Sul, nos últimos anos, observa-se o crescimento da avicultura de corte, sendo que apenas na região da Grande Dourados houve criação de 2.071.866 cabeças de frango (IBGE, 2008), distribuídas em mais de 430 aviários, cada um com uma produção anual de cama-de-frango de cerca de 150 t (GRACIANO et al, 2006).

A utilização da cama-de-frango como material orgânico na horticultura é uma opção interessante ao agricultor, já que representa um recurso interno da propriedade rural e é um resíduo contendo elevada concentração de nutrientes. Ao serem aplicados no solo, os nutrientes da cama-de-frango que já foram mineralizados e já se encontram numa forma inorgânica, somados àqueles que rapidamente são mineralizados, podem ser absorvidos pelas plantas (HAHN et al., 2004).

O objetivo deste trabalho foi estudar a produção agroeconômica da araruta ‘Comum’, cultivada em solo coberto com diferentes doses de cama-de-frango de corte semidecomposta.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na área do Horto de Plantas Medicinais – HPM, da Faculdade de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, em Dourados. O HPM situa-se em latitude de 22° 11' 43.7" S, longitude de 54° 56' 08.5" W e altitude de 458 m. A topografia do local do estudo é plana e o solo, originalmente sob vegetação de Cerrado, é classificado como Latossolo Vermelho Distroférrico, de textura muito argilosa (EMBRAPA, 2006). As características químicas do solo foram 6,1 de pH em água; 32,9 g kg⁻¹ de M.O. determinado pelo método de Walkley e Black; 24 mg dm⁻³ de P; 9,2 mmol_c dm⁻³ de K determinado pelo método do extrator Mehlich⁻¹, 57,3 e 18,0 mmol_c dm⁻³ de Ca e Mg, respectivamente, determinados pelo método do extrator KCl 1N, 129,5 e 84,5 mmol_c dm⁻³ de CTC e SB, respectivamente e 65% de V (EMBRAPA, 2009). A cama-de-frango foi analisada no Laboratório de Matéria Orgânica e Resíduos, da Universidade Federal de Viçosa e suas características químicas eram 18,20% de C_{orgânico}; 0,89% de P_{total}; 0,58% de K_{total}; 2,01% de N_{total}; 6,56% de Ca_{total}; 0,57% de Mg_{total} e 9,05 de relação C/N.

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é Mesotérmico Úmido; do tipo Cwa (MATO GROSSO DO SUL, 1990), com temperaturas e precipitações médias anuais variando de 20°C a 24°C e de 1250 mm a 1500 mm, respectivamente. As precipitações pluviais e as temperaturas máximas e mínimas registradas em Dourados no período em estudo encontram-se na Figura 3.

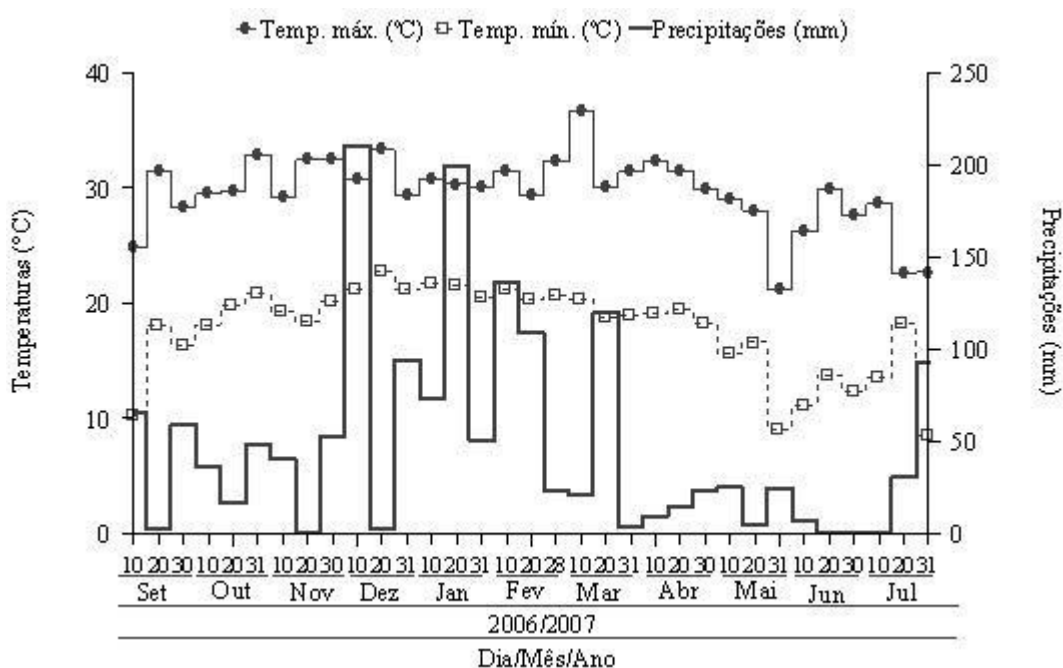


FIGURA 3. Precipitações e temperaturas máximas e mínimas, por decêndio, ocorridas no período do estudo. UFGD, Dourados-MS. 2006-2007.

2.1. Trabalho no campo

No experimento foi estudada a araruta ‘Comum’, cultivada em solo coberto com 0; 5; 10; 15 e 20 t ha⁻¹ de cama-de-frango semidecomposta. Os tratamentos foram arranjados no delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições. Cada parcela tinha área total de 3,60 m² (1,50 m de largura e 2,40 m de comprimento) e área útil formada por um canteiro de 2,40 m² (canteiro de 1,00 m de largura e 2,40 m de comprimento), com duas fileiras de plantas espaçadas de 0,60 m e espaçamento entre plantas de 0,15 m, perfazendo uma população de 87.912 plantas ha⁻¹.

O terreno foi preparado duas semanas antes do plantio, com uma aração e uma gradagem. Posteriormente, foram levantados os canteiros com rotoencanteirador. De acordo com os resultados da análise química da fertilidade do solo, não foi necessária a realização de adubação ou calagem para correção do solo. No dia do plantio (16/09/2006), em cada canteiro foram abertos dois sulcos de plantio de 0,05 m de largura e 0,05 m de profundidade, onde foram plantadas as mudas, com massa fresca média de 49,85 g, colocadas em posição vertical, com as gemas voltadas para acima e cobertas com a terra extraída dos sulcos (0,05 m de profundidade). Os rizomas de araruta, variedade ‘Comum’, foram obtidos de experimentos implantados no ano anterior, em área do HPM.

A aplicação da cama-de-frango semidecomposta foi realizada após a operação de plantio, a lanço, sobre a área total da superfície de cada parcela, nas doses correspondentes. As irrigações foram realizadas utilizando o sistema de aspersão de forma a manter o solo com 70% de capacidade de campo, sendo que na fase inicial os turnos de rega foram diários, até as plantas apresentarem em torno de 0,10 m de altura, e posteriormente foram realizadas a cada dois dias. Para o controle de plantas infestantes foram realizadas capinas com enxada, entre os canteiros e manualmente, no meio dos canteiros. Não houve infestações de pragas ou infecções por fitopatógenos.

Após 15 DAP e a cada 30 dias, até 210 DAP, foram medidas as alturas das plantas, com régua graduada em centímetros, desde o nível do solo até a altura da inflexão da folha mais alta.

A colheita da araruta foi realizada aos 274 DAP (16/06/2007), quando as plantas apresentavam mais de 50% das folhas murchas e com coloração parda, que posteriormente se tornaram esbranquiçadas e apresentavam “dobramento” da parte aérea, ficando totalmente em contato com o solo. A fim de se obter melhor conhecimento da produtividade efetuou-se uma segunda colheita, quando as plantas apresentavam mais de 70% das folhas murchas, o que aconteceu aos 302 DAP (14/07/2007). Nas duas colheitas foram determinadas as produções de massas fresca e seca (massa obtida após a secagem do material em estufa com ventilação forçada de ar, por 72 horas, à temperatura de $65^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$) de folhas, rizomas e raiz. Nos rizomas foram medidos o diâmetro, com paquímetro digital e o comprimento, com régua graduada em mm.

Os dados foram submetidos à análise de variância e quando detectou-se significância pelo teste F, foram submetidos à análise de regressão em função das doses de cama-de-frango. Os dados de altura de plantas foram submetidos à análise de regressão em função de doses de cama e dias após o plantio, todos até 5% de probabilidade (RIBEIRO JÚNIOR, 2001).

2.2. Agroeconomia

A análise econômica foi efetivada, conforme cálculo sugerido por Heredia Zárate et al. (1994), para o taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) e por Terra et al. (2006), para o milho doce (*Zea mays* L.), o que permitiu relacionar os fatores em estudo

(produtivos) com os prováveis retornos econômicos, isto é, o relacionamento direto dos custos de produção com a renda bruta.

Como não foi possível encontrar o custo das mudas da araruta houve necessidade de estimar esse valor a partir do preço de venda do amido, cujo valor era de R\$ 5,50 kg⁻¹ (ALÉM DO NATURAL, 2009) e da percentagem de amido por kg de massa fresca de rizoma, estimado em 20%, o que permitiu chegar ao valor de R\$ 1,10 por quilograma de massa fresca de rizomas a ser pago para o produtor.

O custo da mão-de-obra foi calculado pelo registro das horas utilizadas para a realização dos trabalhos de plantio, capinas, irrigações e colheita. Posteriormente, calcularam-se os dias/homem gastos e multiplicou pelo valor diário pago na região de Dourados-MS para a mão-de-obra temporária, que era de R\$ 25,00 D/H. O custo com maquinários, incluindo bomba de irrigação e trator, foi efetuado pelo registro das horas utilizadas para a realização dos trabalhos e posteriormente fez-se a conversão para hora máquina hectare⁻¹ e multiplicou-se pelo valor em horas de cada maquinário.

O controle do custeio com o uso de benfeitorias (R\$ 1,50 dia⁻¹) e da terra (R\$ 150,00 ha⁻¹ ano⁻¹) efetuou-se tomando como base valores citados por Heredia Zárate et al. (1994) e Terra et al. (2006). Os gastos com imprevistos e com administração foram determinados com base em percentuais do processo de apuração de custos citados por Terra et al. (2006) que consideraram 10% para imprevistos, 5% para administração e taxa de juros trimestral, que foi calculada tomando como base os 2,16% de juros sobre empréstimos rurais.

A renda bruta foi determinada pela multiplicação da produtividade média de massa fresca de rizomas por hectare de cada tratamento vezes R\$ 1,10 kg⁻¹, o preço estimado pago aos produtores pelos rizomas de araruta. A renda líquida foi calculada pela subtração dos custos em relação à renda bruta.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Produção

As curvas de crescimento das plantas de araruta apresentaram padrão quadrático com pequenas variações nas taxas de crescimento em resposta às doses de cama-de-frango (Figura 4). A maior altura máxima calculada foi de 166,35 cm, no tratamento com a dose de 15 t ha⁻¹ cama-de-frango aos 211,96 DAP e a menor altura foi de 146,27 cm, no tratamento 5 t ha⁻¹ de cama-de-frango em cobertura aos 214,38 DAP. Esses valores calculados foram superiores aos relatados por Neves et al. (2005), que observaram alturas médias de 120 cm, aos 270 DAP, em solos com elevados teores de matéria orgânica. Fatos que concordam com Heredia Zárate et al. (2009), quando relata que as plantas podem apresentar taxas variáveis de crescimento e morfologia bem características, com modificações no final do ciclo vegetativo mas com padrão de resposta dependente do componente genético.

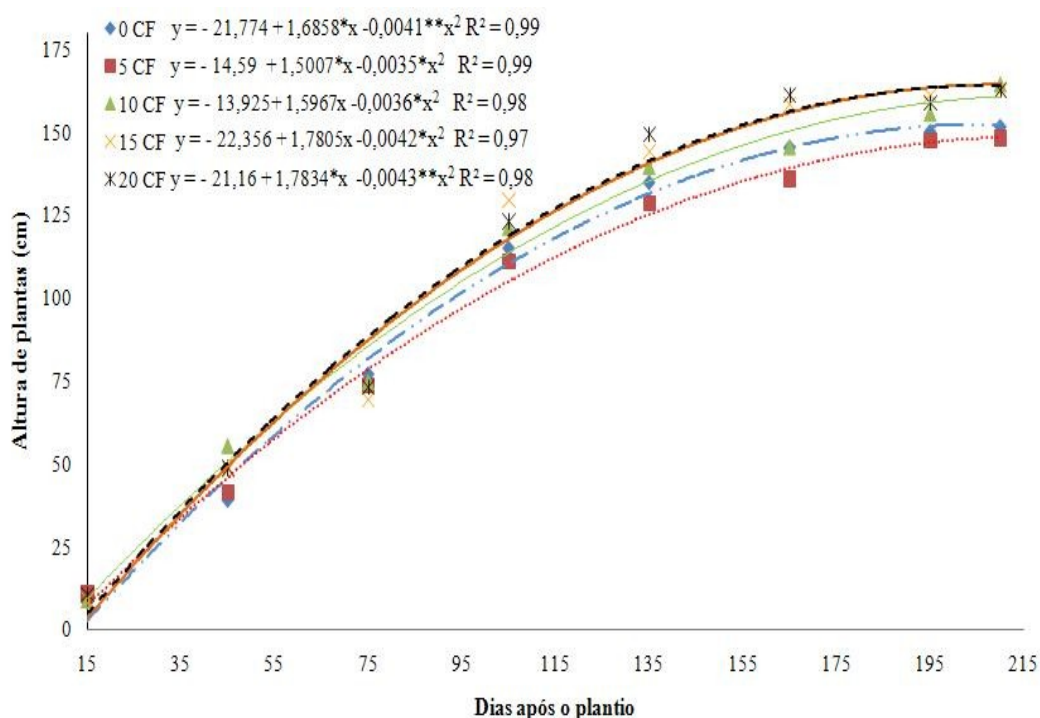


FIGURA 4. Altura das plantas de araruta 'Comum', cultivadas em solo coberto com cinco doses de cama-de-frango, em função de dias após o plantio. UFGD, Dourados - MS, 2006-2007.

As massas frescas e secas das folhas das plantas colhidas aos 274 DAP não foram influenciadas significativamente pelo uso da cama-de-frango, apresentando, respectivamente, médias de 29,1 t ha⁻¹ (Figura 5) e 4,77 t ha⁻¹. Na colheita aos 302 DAP, observou-se resposta linear para massa fresca de folhas, com o menor valor sendo de 5,86 t ha⁻¹ no tratamento sem adição de cama-de-frango e o maior valor foi de 9,22 t ha⁻¹ quando se usou 20 t ha⁻¹ de cama-de-frango em cobertura. A redução da massa fresca de folha entre a colheita aos 274 DAP e aos 302 DAP foi caracterizada pela diminuição da emissão de novas folhas e a senescência natural das folhas que determinaram o índice de maturação e colheita da araruta.

Para massa seca das folhas aos 302 DAP não foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos, com média de 7,41 t ha⁻¹ e variação entre 9,01 t ha⁻¹ no tratamento com 20 t ha⁻¹ e 6,49 t ha⁻¹ no tratamento com 15 t ha⁻¹ de cama-de-frango em cobertura. O aumento da produção massa seca das folhas entre as colheitas mostraram que as plantas já estavam no final do seu ciclo vegetativo aos 302 DAP e consequentemente obteve maior acúmulo de massa seca pelas plantas na segunda colheita.

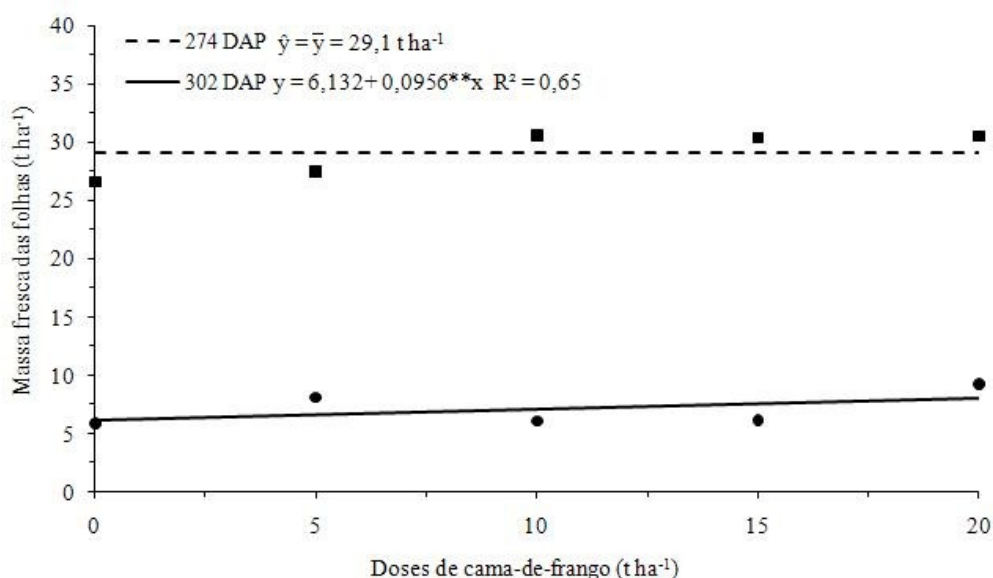


FIGURA 5. Massa fresca das folhas de plantas da araruta ‘Comum, cultivadas em solo coberto com cinco doses de cama-de-frango, nas colheitas aos 274 e 302 dias após o plantio. UFGD, Dourados- MS, 2006-2007.

As produções de massa fresca de rizomas e das raízes das plantas de araruta não foram influenciadas significativamente pelas doses de cama-de-frango adicionadas ao solo. As médias produtivas dos rizomas aos 274 DAP foram de 17,17 t ha⁻¹, com

variação entre 19,14 t ha⁻¹ com 10 t ha⁻¹ e 15,37 t ha⁻¹ sem adição de cama-de-frango em cobertura e aos 302 DAP foram 12,12 t ha⁻¹, com variação entre 14,31 t ha⁻¹ com 20 t ha⁻¹ e 10,22 t ha⁻¹ com 15 t ha⁻¹ de cama-de-frango em cobertura. A média das raízes foi de 4,46 t ha⁻¹, com variação entre 5,05 t ha⁻¹ sem adição de cama-de-frango e 3,86 t ha⁻¹ com 20 t ha⁻¹ e 3,28 t ha⁻¹, com variação entre 5,52 t ha⁻¹ com 15 t ha⁻¹ e 1,31 t ha⁻¹ com 10 t ha⁻¹ de cama-de-frango em cobertura, nas colheitas aos 274 DAP e 302 DAP, respectivamente. Esses resultados sugerem que os sistemas vegetais têm mecanismos de auto-regulação, com base 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).

A produção de massa seca de rizomas foi influenciada significativamente pela adição ao solo da cama-de-frango em cobertura na colheita aos 274 DAP (Figura 6). Sendo produção máxima de massa seca dos rizomas colhidos aos 274 DAP de 4,12 t ha⁻¹ sob dose de 10,69 t ha⁻¹ de cama-de-frango (Figura 6). Aos 302 DAP não se encontraram diferenças significativas entre os tratamentos, sendo a média de produtividade igual a 3,62 t ha⁻¹. Esse fato coincide com o exposto por Larcher (2006), segundo o qual o padrão de resposta de uma planta e seu específico potencial de adaptação é característica geneticamente determinada, ou que, provavelmente, houve modificações na plasticidade fisiológica da planta para adaptar-se às condições ambientais (GRACIANO et al, 2007).

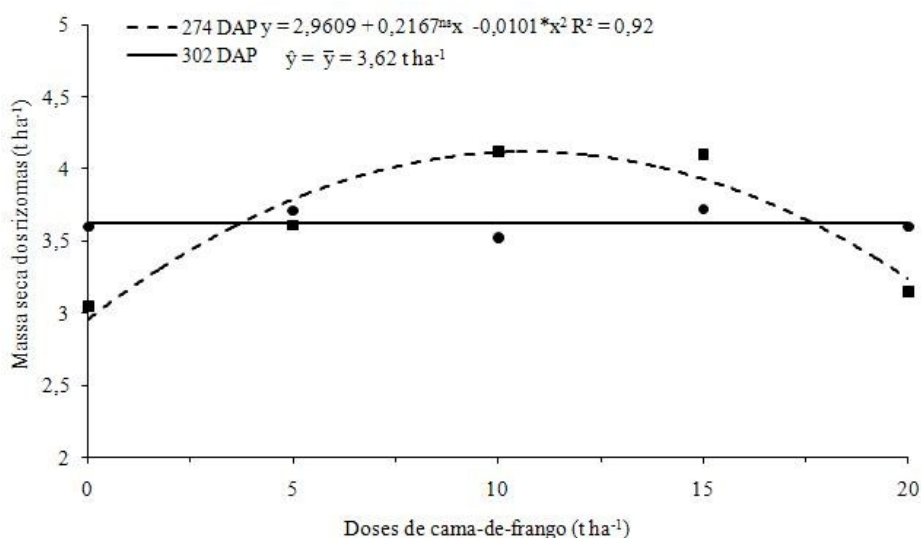


FIGURA 6. Massa seca dos rizomas de plantas da araruta ‘Comum’, cultivada em solo coberto com cinco doses de cama-de-frango semidecomposta, nas colheitas aos 274 e 302 dias após o plantio. UFGD, Dourados- MS, 2006-2007.

A massa seca das raízes foi influenciada significativamente pelas doses de cama-de-frango utilizadas na cobertura do solo, na colheita aos 274 DAP, com resposta linear negativa (Figura 7), com o valor máximo de 2,42 t ha⁻¹ no tratamento sem cama-de-frango e a mínima com 0,86 t ha⁻¹ no tratamento com a adição de 20 t ha⁻¹ de cama-de-frango em cobertura. Na colheita aos 302 DAP não houve diferença significativa entre os tratamentos, sendo a média de 4,59 t ha⁻¹. Esses efeitos diferenciados reforçam a hipótese de que a partição dos fotoassimilados é função do genótipo e das relações fonte-dreno, onde a eficiência de conversão fotossintética, dentre outros fatores, pode ser alterada pelas condições do solo, clima e estágio fisiológico da cultura (LARCHER, 2006).

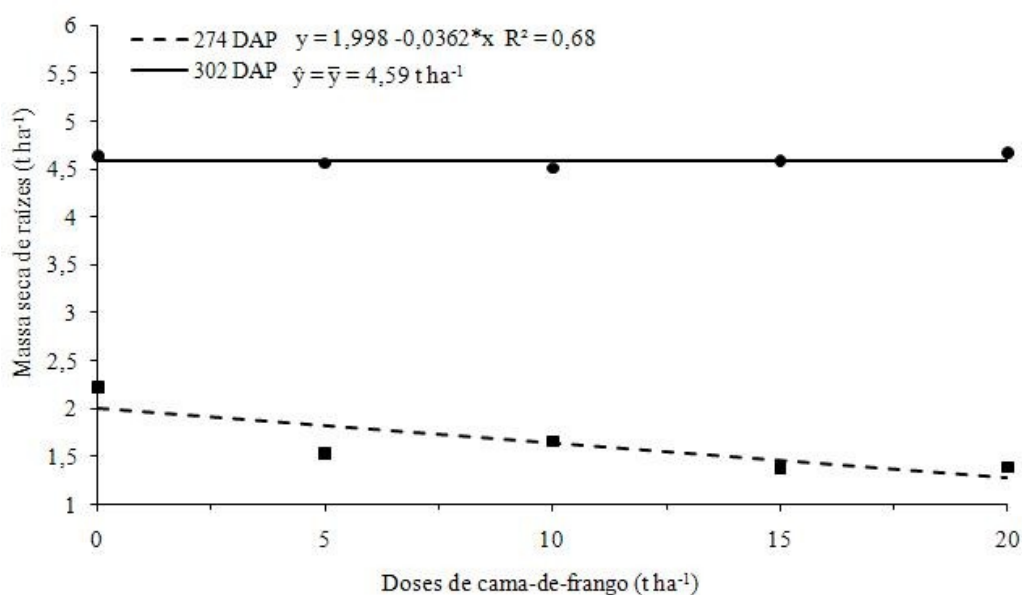


FIGURA 7. Massa seca de raízes de plantas da araruta 'Comum', cultivada em solo coberto com cinco doses de cama-de-frango semidecomposta, nas colheitas aos 274 e 302 dias após o plantio. UFGD, Dourados- MS, 2006-2007.

O diâmetro dos rizomas na colheita aos 274 DAP não variou significativamente em função das doses de cama-de-frango em cobertura, apresentando média de 2,95 cm (Figura 8). Aos 302 DAP, observou-se resposta linear dos dados, com a máxima de 3,02 cm no tratamento com adição de 20 t ha⁻¹ de cama-de-frango em cobertura e a mínima de 2,79 cm no tratamento sem adição de cama-de-frango em cobertura. Os resultados do diâmetro foram diferentes entre as colheitas provavelmente porque à medida que aumenta a senescência das folhas, haveria uma possível translocação para os rizomas e com isso a diferenciação do diâmetro com relação ao

tempo de colheita. Quanto à cama-de-frango, esse resíduo vegetal quando usado em cobertura deve ter melhorado os atributos físicos do solo contribuindo assim para o aumento da produção (GASSI, 2010). As médias encontradas neste trabalho foram superiores aos 2,69 cm encontrados por Heredia Zárte e Vieira (2005), quando estudaram a capacidade produtiva da araruta Comum, utilizando-se três tipos de propágulos, em Dourados-MS.

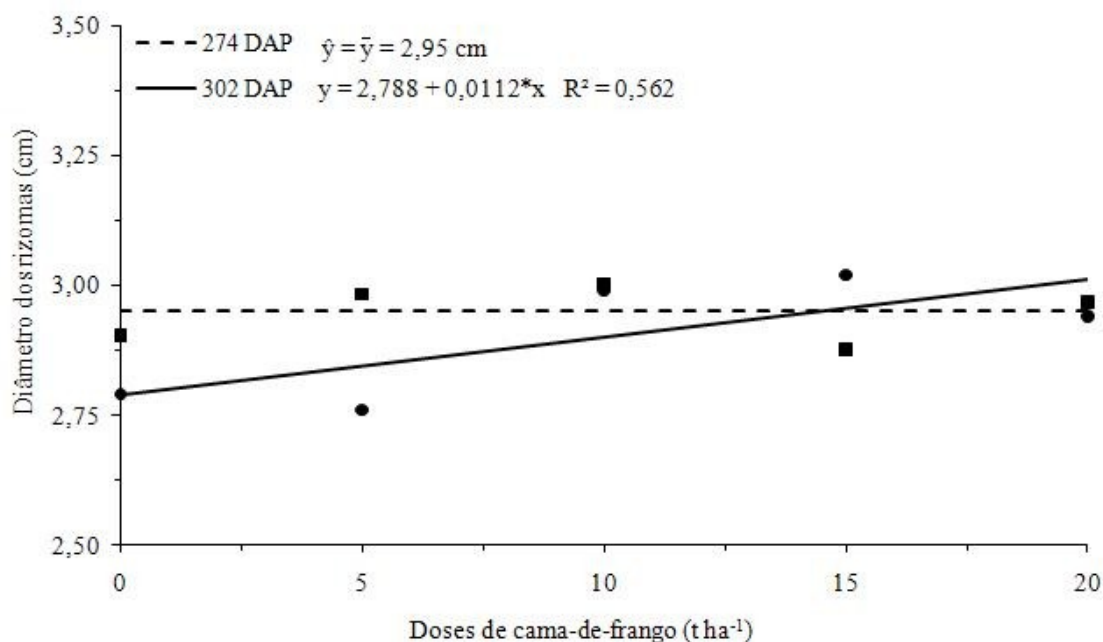


FIGURA 8. Diâmetro de rizoma de plantas da araruta ‘Comum’, cultivada em solo coberto com cinco doses de cama-de-frango semidecomposta, nas colheitas aos 274 e 302 dias após o plantio. UFGD, Dourados- MS, 2006-2007.

Os rizomas colhidos aos 274 DAP tiveram comprimento máximo de 13,33 cm sob dose de $7,79\ t\ ha^{-1}$ de cama-de-frango (Figura 9). Aos 302 DAP não se encontraram diferenças significativas relacionadas com as doses estudadas, sendo o comprimento médio de 14,30 cm. Esses resultados indicam que as plantas podem apresentar taxas variáveis de crescimento e morfologia bem características, com modificações no final do ciclo vegetativo. Isso porque, segundo Tolentino Júnior et al. (2002), a partição dos fotoassimilados é função das relações fonte-dreno, onde a eficiência de conversão fotossintética, dentre outros fatores, pode ser alterada pelo estágio fisiológico da cultura.

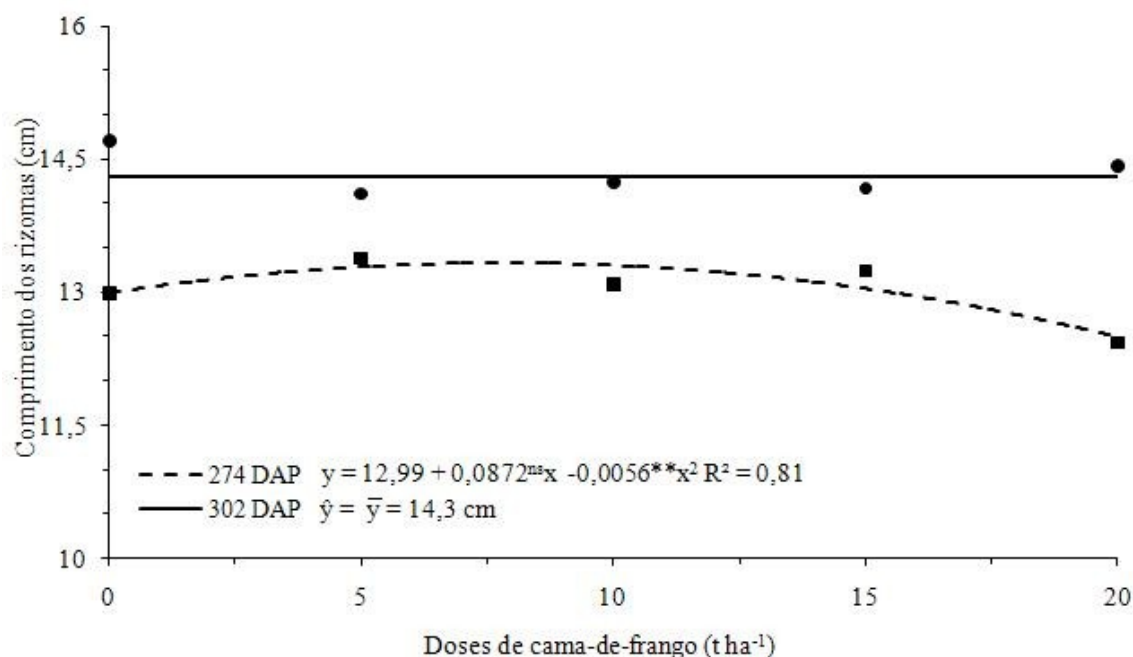


FIGURA 9. Comprimento de rizoma de plantas da araruta ‘Comum’, cultivada em solo coberto com cinco doses de cama-de-frango semidecomposta, nas colheitas aos 274 e 302 dias após o plantio. UFGD, Dourados- MS, 2006-2007.

3.2. Avaliação agroeconômica

3.2.1. Custos de produção

Os custos de produção relacionaram-se diretamente com as doses de cama-de-frango utilizadas na cobertura do solo (Tabelas 1, 2 e 3), encontrando-se aumentos de R\$ 1.714,33 e R\$ 1.737,18 entre os maiores custos, aos 274 DAP (Tabela 1) e 302 DAP (Tabela 2), no tratamento onde utilizaram 20 t ha⁻¹ de cama-de-frango e os menores custos (R\$ 8.849,50 aos 274 DAP e R\$ 9.054,30 aos 302 DAP) correspondentes ao tratamento onde não se fez cobertura do solo com cama-de-frango.

Dentre os componentes do custo total (Tabelas 2 e 3), os custos variáveis representaram entre 80,56% e 79,65% no tratamento onde se utilizou 20 t ha⁻¹ de cama-de-frango e 80,35% e 79,47% no tratamento sem uso de cama-de-frango, nas colheitas aos 274 DAP e 302 DAP, respectivamente. A diferença entre o maior e o menor custo variável foi de R\$ 1.400,00, representando aumento de 19,69% e 19,46% nas colheitas aos 274 DAP e 302 DAP, respectivamente. Os custos da cama-de-frango apresentaram diferenças de R\$ 1.600,00 entre o maior e o menor custo, correspondentes aos

tratamentos com doses de 20 t ha⁻¹ e 0 t ha⁻¹, respectivamente (Tabelas 1 e 2), o que representou entre 33,19% e 0,00% de aumento dos custos. Em relação ao custo de produção total, as mudas representaram entre 60,78% e 59,50% dos custos de cultivo no tratamento onde se utilizou 20 t ha⁻¹ e 54,47% e 53,24% no tratamento sem cobertura do solo, nas colheitas aos 274 DAP e 302 DAP, respectivamente.

3.2.2. Rendas bruta e líquida

As estimativas da renda bruta (Tabela 4) tiveram aumentos de R\$ 4.367,00 e R\$ 2.805,00 entre as maiores (R\$ 21.054,00 aos 274 DAP no tratamento onde se utilizou 10 t ha⁻¹ de cama-de-frango e R\$ 15.741,00 aos 302 DAP, no tratamento onde se utilizou 20 t ha⁻¹) e as menores rendas (R\$ 16.687,00 aos 274 DAP no tratamento onde se utilizou 20 t ha⁻¹ de cama-de-frango e R\$ 12.936,00 aos 302 DAP, no tratamento onde não se utilizou cama-de-frango), respectivamente.

A maior renda líquida, obtida no tratamento onde se utilizou 10 t ha⁻¹ de cama-de-frango na colheita aos 274 DAP, superou em R\$ 5.224,16 e R\$ 10.462,51 correspondentes aos tratamentos onde se utilizou 20 t ha⁻¹ e 15 t ha⁻¹ nas colheitas aos 274 DAP e 302 DAP, respectivamente. 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 et al., 2006).

Tabela 1. Custos de produção de um hectare da araruta ‘Comum, da araruta ‘Comum’, cultivada em solo coberto com cinco doses de cama-de-frango semidecomposta, na colheita aos 274 dias após o plantio. UFGD, Dourados-MS, 2006-2007.

Componentes dos custos	Doses de cama-de-frango (t ha ⁻¹)									
	0		5		10		15		20	
A-Custos variáveis	Quantidade	Custo (R\$)	Quantidade	Custo (R\$)	Quantidade	Custo (R\$)	Quantidade	Custo (R\$)	Quantidade	Custo (R\$)
A1-Insumos										
Mudas ¹ (Kg)	4.382,41	4.820,65	4.382,41	4.820,65	4.382,41	4.820,65	4.382,41	4.820,65	4.382,41	4.820,65
Cama-de-frango ²	0 t	0,00	5 t	400,00	10 t	800,00	15 t	1200,00	20 t	1600,00
A2-Mão-de-obra³										
Plantio	8 D/H	200,00	8 D/H	200,00	8 D/H	200,00	8 D/H	200,00	8 D/H	200,00
Irrigação	8 D/H	200,00	8 D/H	200,00	8 D/H	200,00	8 D/H	200,00	8 D/H	200,00
Capinas	12 D/H	300,00	12 D/H	300,00	12 D/H	300,00	12 D/H	300,00	12 D/H	300,00
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-Maquinários										
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\$)		7.110,65		7.460,65		7.810,65		8.160,65		8.510,00
B-Custos Fixos										
Benfeitoria	274 dias	411,00	274 dias	411,00	274 dias	411,00	274 dias	411,00	274 dias	411,00
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\$)	--	561,00	--	561,00	--	561,00	--	561,00	--	561,00
C- Outros custos										
Imprevistos (10%TA)	--	426,20	--	426,20	--	426,20	--	426,20	--	426,20
Administração (5%TA)	--	213,10	--	213,10	--	213,10	--	213,10	--	213,10
Total C (R\$)	--	639,30	--	691,80	--	744,30	--	796,80	--	849,30
TOTAL (A+B+C)	--	8.310,95	--	8.713,45	--	9.115,95	--	9.518,45	--	9.920,95
Juro trimestral (2,16%)	3	538,45	--	564,63	--	590,71	--	616,80	--	642,88
TOTAL GERAL	--	8.849,50	--	9.278,09	--	9.706,67	--	10.135,25	--	10.563,83

Adaptado de Heredia Zárate et al. (1994) e Terra et al. (2006).¹ Valor estimado para ser pago ao produtor = R\$ 1,10 kg⁻¹ de rizomas de mangarito.² Custo da cama-de-frango = R\$ 80,00 por tonelada.³ custo dia homem R\$ 25,00

Tabela 2. Custos de produção de um hectare da araruta ‘Comum, da araruta ‘Comum’, cultivada em solo coberto com cinco doses de cama-de-frango semidecomposta, na colheita aos 302 dias após o plantio. UFGD, Dourados-MS, 2006-2007.

Componentes dos custos	Doses de cama-de-frango (t ha ⁻¹)									
	0		5		10		15		20	
A-Custos variáveis	Quantidade	Custo (R\$)	Quantidade	Custo (R\$)	Quantidade	Custo (R\$)	Quantidade	Custo (R\$)	Quantidade	Custo (R\$)
A1-Insumos										
Mudas ¹ (Kg)	4.382,41	4.820,65	4.382,41	4.820,65	4.382,41	4.820,65	4.382,41	4.820,65	4.382,41	4.820,65
Cama-de-frango ²	0 t	0,00	5 t	400,00	10 t	800,00	15 t	1200,00	20 t	1600,00
A2-Mão-de-obra³										
Plantio	8 D/H	200,00	8 D/H	200,00	8 D/H	200,00	8 D/H	200,00	8 D/H	200,00
Irrigação	9 D/H	225,00	9 D/H	225,00	9 D/H	225,00	9 D/H	225,00	9 D/H	225,00
Capinas	12 D/H	300,00	12 D/H	300,00	12 D/H	300,00	12 D/H	300,00	12 D/H	300,00
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-Maquinários										
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\$)		7.195,65		7.545,65		7.895,65		8.240,65		8.595,65
B-Custos Fixos										
Benfeitoria	302 dias	453,00	302 dias	453,00	302 dias	453,00	302 dias	453,00	302 dias	453,00
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\$)	--	603,00	--	603,00	--	603,00	--	603,00	--	603,00
C- Outros custos										
Imprevistos (10%TA)	--	469,75	--	508,33	--	546,91	--	585,48	--	624,06
Administração (5%TA)	--	234,88	--	254,16	--	273,45	--	292,74	--	312,09
Total C (R\$)	--	704,63	--	762,49	--	820,36	--	878,22	--	936,09
TOTAL (A+B+C)	--	8.503,28	--	8.911,14	--	9.319,01	--	9.726,87	--	10.134,74
Juro trimestral (2,16%)	3	551,01	--	577,44	--	603,87	--	630,30	--	656,73
TOTAL GERAL	--	9.054,30	--	9.488,59	--	9.922,89	--	10.357,18	--	10.791,78

Adaptado de Heredia Zárate et al. (1994) e Terra et al. (2006).¹ Valor estimado para ser pago ao produtor = R\$ 1,10 kg⁻¹ de rizomas de mangarito.² Custo da cama-de-frango = R\$ 80,00 por tonelada.³ custo dia homem R\$ 25,00

TABELA 3. Produção de massa fresca e custo de produção de rizomas das plantas de araruta ‘Comum’, cultivada em solo coberto com cinco doses de cama-de-frango semidecomposta, nas colheitas aos 274 e 302 dias após o plantio. UFGD, Dourados-MS, 2006-2007.

Doses de cama-de- frango (t ha ⁻¹)	Produção (t ha ⁻¹)		Custo de Produção (R\$ ha ⁻¹)	
	274 DAP	302 DAP	274 DAP	302 DAP
0	15,36	11,76	8.849,50	9.054,30
5	18,45	12,31	9.278,09	9.488,59
10	19,14	12,04	9.706,67	9.922,89
15	17,12	10,22	10.135,25	10.357,18
20	15,17	14,31	10.563,83	10.791,48

¹Valor estimado para ser pago por quilograma ao produtor: R\$ 1,10 kg⁻¹.

TABELA 4. Rendas bruta e líquida da araruta ‘Comum’, cultivada em solo coberto com cinco doses de cama-de-frango semidecomposta, nas colheitas aos 274 e 302 dias após o plantio. UFGD, Dourados-MS, 2006-2007.

Doses de cama-de- frango (t.ha ⁻¹)	Renda (R\$) ha ⁻¹			
	274 DAP		302 DAP	
	Bruta	Líquida	Bruta	Líquida
0	16.896,00	8.046,50	12.936,00	3.881,70
5	20.295,00	11.016,91	13.541,00	4.052,41
10	21.054,00	11.347,33	13.244,00	3.321,11
15	18.832,00	8.869,75	11.242,00	884,82
20	16.687,00	6.123,17	15.741,00	4.949,52

¹Valor estimado para ser pago por quilograma ao produtor: R\$ 1,10 kg⁻¹.

4 CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos no experimento conclui-se que, em função da maior produção agronômica e da maior renda líquida, o cultivo da araruta ‘Comum’ deve ser feito em solo coberto com 10 t ha⁻¹ de cama-de-frango semidecomposta e com colheita aos 274 dias após o plantio.

5 LITERATURA CITADA

ALÉM DO NATURAL. Produtos naturais, orgânicos e alimentos especiais. Disponível em: <<http://loja.alemdonatural.com.br/sem-gluten/araruta-em-po-400g-esck.html>> Acesso em: 26/09/2009.

ANUALPEC 2008: Anuário da pecuária brasileira. São Paulo: Agra FNP, Instituto FNP, p. 243 - 270, 2008.

BENINCASA, M. M. P. *Análise de crescimento de plantas: noções básicas*. 2.ed. Jaboticabal: Funep, 2003. 41 p.

CARVALHO, J. E.; ZANELLA, F.; MOTA, J. H.; LIMA, A. L. S. Cobertura morta do solo no cultivo de alface cv. Regina 2000, em Ji-Paraná/RO. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.29, n.5, p. 935 - 939, 2005.

COELHO, I. da S.; SANTOS, M. da C. F.; ALMEIDA, D. L. de; SILVA, E. M. R. da; NEVES, M. C. P. *Como plantar e usar a araruta*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2005. 55 p.

EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed. Brasília, D.F.: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa-CNPS, 2006. 306 p.

EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes*. SILVA, F. C., Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 627 p.

FARO, H. C. Doença celíaca: revisão bibliográfica. 2008. 95 f. Monografia (Especialização em Pediatria). Universidade Nacional de Brasília: Hospital Regional da Asa Sul. Brasília- DF.

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

GRACIANO, J. D.; HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; ROSA, Y. B. C. J.; 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, v. 28, n. 3, p. 365-371, 2006.

GRACIANO, J.D.; HEREDIA ZÁRATE, N.A.; VIEIRA, M.C.; ROSA, Y.B.C.J.; SEDIYAMA, M.A.N. Espaçamentos entre fileiras e entre plantas na produção da mandioquinha-salsa ‘Branca’. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 31, n. 6, p. 1688-1695, 2007.

HAHN, N. S.; FUGI, R.; ANDRIAN, I. F. Trophic ecology of the fish assemblages. In: THOMAZ, S. M.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. (eds.). The upper Paraná river and its floodplain physical aspects, ecology and conservation. Backhuys Publishers, Leiden. 2004, 393p.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C. Produção de araruta ‘Comum’ proveniente de três tipos de propágulos. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 29, n. 5, p. 995 - 1000, 2005.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; CASALI, V. W. D; ALVAREZ VENEGAS, 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.; GRACIANO, J.D.; FIGUEIREDO, P.G.; BLANS, N.B.; CURIONI, B.M. Produtividade de mandioquinha-salsa sob diferentes densidades de plantio e tamanho das mudas. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 33, n. 1, p. 139-143, 2009.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; ROSA JÚNIOR, E. J.; SILVA, C. G. Forma de adição ao solo da cama-de-frango de corte semidecomposta para produção de taro. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, Goiânia, v. 34, n.2, p.111 - 117, 2004.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/comparemun/compara.php?codmun=500370&coduf=50&tema=prodpec2008&codv=v09&lang> Acesso em: 14/ 04/2008.

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

LEONEL, M.; CEREDA, M. P. Caracterização físico-química de algumas tuberosas amiláceas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 22, n. 1, p. 65 - 69, 2002.

MARTINS, P. S. Dinâmica evolutiva em roças de caboclos amazônicos. *Estudos Avançados*, v. 19, n. 53, p. 209 - 220, 2005.

MATO GROSSO DO SUL. *Atlas Multireferencial*. Campo Grande: Secretaria de planejamento e coordenação geral, 1990.

MONTEIRO D. A; PERESSIN V. A. Cultura da araruta. In: CEREDA, M. P. (Coord.) *Agricultura: tuberosas amiláceas Latino Americanas*. São Paulo: Fundação Cargill. p. 440 - 447, 2002.

NEVES, M. C. P; COELHO, I. S.; ALMEIDA, D. L. Araruta: Resgate de um cultivo tradicional. *Comunicado Técnico 79*. Seropédica – RJ: EMBRAPA, 2005, 4 p.

PEREIRA, J., CIACCO, C. F.; VILELA, E. R.; TEIXEIRA, L de S. Féculas fermentadas na fabricação de biscoitos: estudo de fontes alternativas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 19, n. 2, p. 287 - 293, 1999.

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

RIBEIRO JÚNIOR, J. I. *Análises estatísticas no SAEG*. Viçosa, MG: UFV, 2001. 301 p.

SOUZA, J. L.; RESENDE, P. *Manual de horticultura orgânica*. Viçosa: Aprenda Fácil, 2003. 564 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.

TOLENTINO JÚNIOR, C. F.; HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C. Produção da mandioquinha-salsa consorciada com alface e beterraba. *Acta Scientiarum: Agronomy*, v. 24, n. 5, p. 1447 - 1454, 2002.

VIANA, S. B. A.; FERNANDES, P. D.; GHEYI, H. R; SOARES, F. A. L.; CARNEIRO, P. T. Índices morfológicos da produção de alface sob estresse salino. *Revista Brasileira de Eng. Agrícola*, v. 8, n. 1, p. 23 - 30, 2004.

Capítulo 2

Massa de mudas para a produção agroeconômica da araruta ‘Comum’

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar a produção agroeconômica da araruta ‘Comum’ propagada por mudas de quatro massas (80,3 g; 55,8 g; 38,9 g e 24,4 g) nas condições ambientes de Dourados-MS. Os tratamentos foram dispostos no delineamento experimental blocos casualizados, com cinco repetições. Para conhecer melhor a resposta produtiva foram realizadas colheitas aos 274 e 302 dias após o plantio- DAP. As massas frescas e secas de folhas, de rizomas e de raízes e os diâmetros e comprimentos dos rizomas foram influenciadas significativamente pelas massas de mudas utilizadas na propagação, tanto na colheita aos 274 quanto aos 302 DAP. Os maiores valores de massa fresca em todas as características avaliadas foram obtidos nas plantas originadas de mudas com massa de 38,9 g em relação às originadas de mudas com massa de 80,3 g, que apresentaram os menores valores. Quando comparadas matematicamente as produções de massa fresca obtidas nas duas colheitas, observou-se que aos 274 DAP houve, em média, mais de 310,44% de massa fresca de folha; 41,63% de rizomas e 35,98% de raízes em relação às plantas colhidas aos 302 DAP. As maiores produções de massa seca foram aos 302 dias, com aumentos de massa de 55,02% nas folhas; 1,12% nos rizomas e 178,66% na raiz/caule. Os custos de produção variaram de R\$ 5.844,29 e R\$ 5.853,31 entre os maiores custos, que corresponderam ao tratamento com uso de mudas com 80,3 g e os menores custos (R\$ 5.952,52 aos 274 DAP e R\$ 6.125,60 aos 302 DAP), quando se utilizaram mudas com 24,4 g, aos 274 DAP e 302 DAP, respectivamente. O tratamento onde se utilizou mudas com 38,9 g apresentou as maiores produção agrícola, renda bruta e renda líquida, com aumentos nos lucros de R\$ 18.672,35 (274 DAP) e R\$ 11.694,03 (302 DAP) em relação ao tratamento com massa de mudas de 80,3 g, que apresentou as menores rendas líquidas, inclusive com renda líquida negativa na colheita aos 302 DAP.

Palavras-chave: *Maranta arundinacea*, massas de mudas, renda

ABSTRACT

Weight of seedlings for agroeconomic yield of 'Comum' arrowroot

The aim of the work was to evaluate the agroeconomic yield of 'Comum' arrowroot propagated by seedlings of four weights (80.3 g, 55.8 g, 38.9 g and 24.4 g) under environmental conditions of Dourados-MS. Treatments were arranged in a randomized block design with five replications. To know better about the productive response, were carried out harvests at 274 and 302 days after planting-DAP. Fresh and dry weight of leaves, rhizomes and roots and the diameters and lengths of rhizomes were significantly influenced by the weight of seedlings used for propagation, both in the harvest at 274 and 302 DAP. The fresh and dry weight of leaves, rhizomes and roots and the diameters and lengths of rhizomes were significantly influenced by the weight of seedlings used for propagation, both in the harvest at 274 and 302 DAP. The highest values of fresh weight in all characteristics were obtained in plants originated from seedlings with weight of 38.9 g compared to those from seedlings with weight of 80.3 g, which had the lowest values. When the fresh weight yields obtained in the two harvests were compared mathematically, was observed that at 274 DAP, there was in average, more than 310.44% of fresh weight of leaf; 41.63% of rhizome and 35.98% of roots than plants harvested at 302 DAP. The highest yields of dry weight were at 302 days, with increases of weight of 55.02% in leaves, 1.12% in the rhizomes and 178.66% in the root/stem. Production costs ranged from R\$ 5,844.29 and R\$ 5,853.31 among the highest costs, which corresponded to treatment using seedlings with 80.3 g, and the lowest costs (R\$ 5,952.52 at 274 DAP and R\$ 6,125.60 at 302 DAP), when was used seedlings with 24.4 g at 274 DAP and 302 DAP, respectively. The treatment where was used seedlings with 38.9 g showed the highest agricultural yield, gross and net income, with increases in profits of R\$ 18,672.35 (274 DAP) and R\$ 11,694.03 (302 DAP) in relation to treatment with weight of seedlings of 80.3 g, which showed the lowest net incomes, even with negative net income in the harvest at 302 DAP.

Keywords: *Maranta arundinacea*, weight of seedlings, income.

1 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) (APPEZZARTO-DA-GLÓRIA; CARMELLO-GUERREIRO, 2006).

A araruta (*Maranta arundinacea* L.) é uma planta proveniente da América Latina e que se encontra de forma nativa nas matas venezuelanas. As variedades de maior importância no Brasil são a Creoula, a Banana e a Comum, que é a mais difundida. A variedade Comum é a que produz amido de melhor qualidade; seus rizomas são claros, em forma de fuso, alongados e apresentam pequenos segmentos, separados entre si por leves estrangulamentos providos de escamas e atingem até 30 centímetros de comprimento, dependendo da qualidade do solo, embora o tamanho normal varie de 10 a 25 centímetros (LEONEL e CEREDA, 2002). Leonel e Cereda (2002) quando avaliaram a composição físico-química da araruta, como potencialmente passíveis de introdução como matérias-primas de interesse comercial, determinaram que possui 24,23% de amido (base úmida), 15 t ha⁻¹ de produtividade agrícola e 3,6 t ha⁻¹ de rendimento potencial. No Globo Rural (2009) relatou-se que o rendimento da araruta oscila entre 6 a 12 t ha⁻¹ de rizomas por hectare e que de cada 100 kg de rizomas se obtêm entre 15 e 18 kg de amido.

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 deles, 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. Para as culturas de ciclo longo, como é o caso da araruta, é muito importante se conhecer o tipo e o tamanho da muda, assim como a forma que deve ser plantada, e, portanto, há necessidade de estabelecer o mais rápido a população final desejada (HEREDIA ZÁRATE e VIEIRA, 2005).

Nas regiões tropicais, o plantio de araruta deve ser feito no período de meados de agosto a meados de outubro. O plantio é feito em sulcos ou em covas rasas (0,10 m de profundidade) espaçadas na linha de 0,70 a 0,80 m e entre plantas de 0,30 a 0,40 m. Para a propagação e plantio comercial, podem ser utilizados tanto os rizomas inteiros, com massa média de 60 g, como a parte basal (parte fina) de rizomas graúdos, entre 50 a 100 g (MONTEIRO e PERESSIN, 2002).

Como em todas as atividades desenvolvidas pelo homem com fins de retorno econômico e a produção de hortaliças não foge a essa regra, a aplicação de tecnologias em diferentes níveis é que representa a diferença entre alta e baixa produtividade, boa e má qualidade do produto, que irá refletir na competitividade e rentabilidade (VILELA e MACEDO, 2000). Estudando o manejo da cultura do taro (*Colocasia esculenta* L. Schott) no sistema de produção familiar, Puiatti (2001) cita que quanto maior a massa média dos rizomas de taro utilizada como mudas maior será o peso desse componente no custo de produção, além de que, o incremento na massa média das mudas nem sempre levam a incrementos proporcionais em produtividade. Daí, a importância de conhecer a massa ideal da muda de araruta para obter-se o maior ganho em produtividade.

Em função do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar a produção agroeconômica de plantas da araruta ‘Comum’ propagadas por mudas com quatro massas, nas condições ambientes de Dourados-MS.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em área do Horto de Plantas Medicinais – HPM, da Faculdade de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, em Dourados. O HPM situa-se em latitude de 22°11'43.7"S, longitude de 54°56'08.5"W e altitude de 458 m. A topografia do local do estudo é plana e o solo, originalmente sob vegetação de Cerrado, é classificado como Latossolo Vermelho Distroférico, de textura muito argilosa (EMBRAPA, 2006). As características químicas do solo foram 6,1 de pH em água; 32,9 g kg⁻¹ de M.O. determinado pelo método de Walkley e Black; 24 mg dm⁻³ de P; 9,2 mmol_c dm⁻³ de K determinado pelo método do extrator Mehlich⁻¹, 57,3 e 18,0 mmol_c dm⁻³ de Ca e Mg, respectivamente, determinados pelo método do extrator KCl 1N, 129,5 e 84,5 mmol_c dm⁻³ de CTC e SB, respectivamente e 65% de V (EMBRAPA, 2009). 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 mm a 1500 mm, respectivamente. As precipitações e temperaturas máxima e mínima por decêndio, registradas em Dourados durante a realização do experimento são apresentadas na Figura 1.

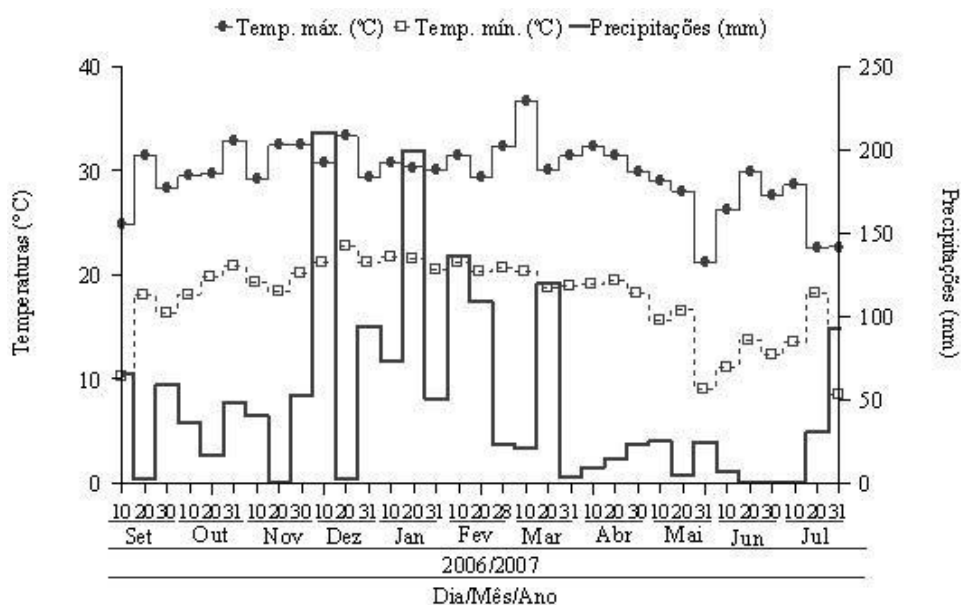


FIGURA 1. Precipitações e temperaturas máximas e mínimas, por decêndio, ocorridas no período do estudo. UFGD, Dourados-MS. 2006-2007.

2.1. Trabalho no campo

Foi estudada a araruta ‘Comum’ propagada com massas médias de mudas de 80,3 g; 55,8 g; 38,9 g e 24,4 g, em delineamento experimental de blocos casualizados, com cinco repetições (Figura 2). Cada parcela tinha área total de 3,60 m² (1,50 m de largura e 2,40 m de comprimento) e área útil de 2,40 m² (canteiro de 1,00 m de largura e 2,40 m de comprimento), com espaçamentos de 0,60 m entre fileiras simples e 0,15 m entre plantas, perfazendo população de 87.912 plantas ha⁻¹.

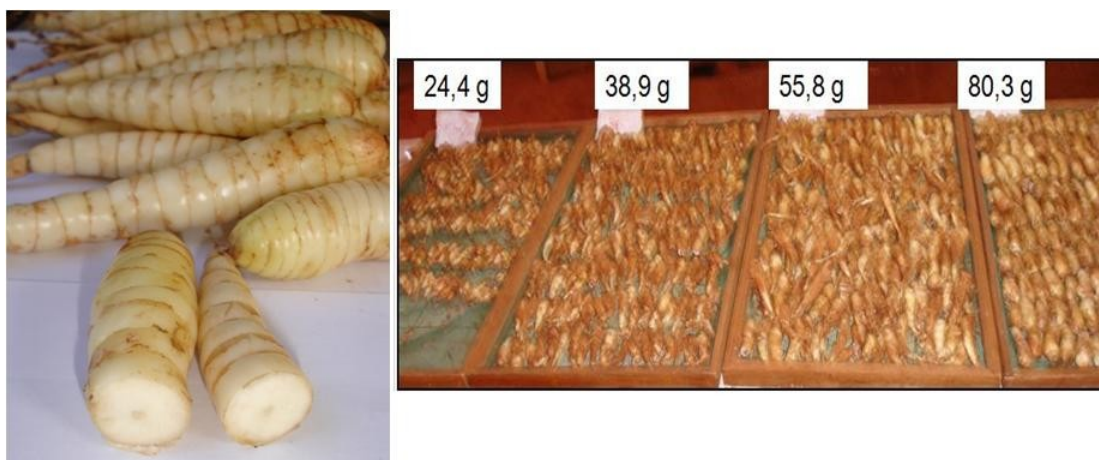


FIGURA 2. Rizomas de araruta classificadas por com massas médias de mudas. UFGD, Dourados-MS. 2006-2007.

O terreno para o cultivo foi preparado duas semanas antes do plantio, com uma aração seguida por uma gradagem. Posteriormente, foram levantados os canteiros com rotoencanteirador. No dia anterior ao plantio, as mudas foram selecionadas e classificadas por pesos das massas. No dia do plantio (16/09/2006), em cada canteiro foram abertos dois sulcos de plantio de 0,05 m de largura e 0,05 m de profundidade, onde colocaram-se as mudas, em posição vertical, com as gemas voltadas para acima e cobertas com a terra extraída dos sulcos. As irrigações foram realizadas utilizando o sistema de aspersão de forma a manter o solo com 70% de capacidade de campo, sendo que na fase inicial os turnos de rega foram diários, até as plantas apresentarem em torno de 0,10 m de altura, e posteriormente foram realizadas a cada dois dias. Para o controle de plantas infestantes foram realizadas capinas com enxada, entre os canteiros e manualmente, no meio dos canteiros. Não houve infestações de pragas ou infecções por fitopatógenos.

A colheita da araruta foi realizada aos 274 dias após o plantio - DAP (16/06/2007), quando as plantas apresentavam mais de 50% de folhas murchas e com coloração parda, que posteriormente se tornaram esbranquiçadas e apresentavam “dobramento” da parte aérea, ficando totalmente em contato com o solo. A fim de obter-se melhor conhecimento da produtividade efetuou-se uma segunda colheita, quando as plantas apresentavam mais de 70% das folhas murchas, o que aconteceu aos 302 DAP (14/07/2007). Nas duas colheitas foram determinadas as produções de massas fresca e seca (massa obtida após a secagem do material em estufa com ventilação forçada de ar, por 72 horas, à temperatura de $65^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$) de folhas, rizomas e raiz. Nos rizomas foram medidos o diâmetro, com paquímetro digital e o comprimento, com régua graduada em mm.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (RIBEIRO JÚNIOR, 2001) e quando verificou-se significância pelo teste F, aplicou-se o teste de Tukey, até 5% de probabilidade.

2.2. Agroeconomia

A análise econômica foi efetivada, conforme cálculo sugerido por Heredia Zárate et al. (1994), para o taro e por Terra et al. (2006), para o milho doce (*Zea mays* L.), o que permitiu relacionar os fatores em estudo (produtivos) com os prováveis retornos econômicos, isto é, o relacionamento direto dos custos de produção com a renda bruta e renda líquida para cada tratamento.

Como não foi possível encontrar o custo dos propágulos houve necessidade de estimar esse valor a partir do preço de venda do amido, cujo valor era de R\$ 5,50kg⁻¹ (ALÉM DO NATURAL, 2009) e da percentagem de amido por kg de massa fresca de rizoma, estimado em 20%, o que permitiu chegar ao valor de R\$ 1,10 kg⁻¹ de massa fresca de rizomas para ser pago ao produtor.

O controle da mão-de-obra efetuou-se pelo o registro das horas utilizadas para a realização dos trabalhos de plantio, capinas, irrigações e colheita. Posteriormente, calcularam-se os dias/homem gastos e multiplicaram-se pelo valor diário pago na região de Dourados-MS para a mão-de-obra temporária, que é de R\$ 25,00 D/H. O custo com maquinários, incluindo bomba de irrigação e trator, foi efetuado pelo registro das horas utilizadas para a realização dos trabalhos e posteriormente fez-se a conversão para hora máquina hectare⁻¹ e multiplicou-se pelo valor em horas de cada maquinário.

O controle do custeio com o uso de benfeitorias (R\$ 1,50 dia⁻¹) e da terra (R\$ 150,00 ha⁻¹ ano⁻¹) efetuou-se tomando como base valores citados por Heredia Zárate et al. (1994) e Terra et al. (2006). Os gastos com imprevistos e com administração foram determinados com base em percentuais do processo de apuração de custos citados por Terra et al. (2006) que consideraram 10% para imprevistos e 5% para administração. A taxa de juro trimestral foi calculada tomando como base os 2,16% de juros sobre empréstimos rurais.

A renda bruta foi determinada pela multiplicação da produtividade média de massa fresca por hectare de cada tratamento por R\$ 1,10 kg⁻¹, que seria o preço estimado pago aos produtores pelos rizomas de araruta. A renda líquida foi calculada pela subtração dos custos em relação à renda bruta.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Produção

As massas fresca (Tabela 1) e seca (Tabela 2) de folhas, de rizomas e de raiz foram influenciadas significativamente pelas massas frescas das mudas utilizadas na propagação, tanto na colheita aos 274 quanto aos 302 dias após o plantio - DAP. Os maiores valores de massa fresca de todas as características avaliadas foram obtidos nas plantas originadas de mudas com massa de 38,9 g, que superaram em 121,25% e 76,70%; 110,70% e 75,17% e 228,63% e 444,88% de folhas, rizomas e raízes/caule das plantas, nas colheitas aos 274 DAP e 302 DAP, respectivamente, em relação às originadas de mudas com massa de 80,3g, que apresentaram os menores valores. Esses resultados são coerentes com a hipótese de que a partição dos fotoassimilados é função do genótipo e das relações fonte-dreno, em que a eficiência de conversão fotossintética, dentre outros fatores, pode ser alterada pelas condições de solo, clima e estágio fisiológico da cultura (TAIZ e ZEIGER, 2006). Fato que mostra coerência com o exposto por Heredia Zárate et al. (2003), que ao estudarem a produção de clones de inhame (*Dioscorea alata* L.) em função do tamanho das mudas, concluíram que a quantidade de reserva presente na muda é importante fator relacionado ao crescimento e produção. Também mostram-se coerentes com Laura et al. (2000), quando concluíram que no cultivo da araruta, a massa do rizoma é extremamente importante para o crescimento da parte aérea, raízes e rizomas novos, sendo recomendados para o plantio os rizomas com massa maior que 5,0 g.

TABELA 1. Massas frescas de folhas, rizomas e raízes de plantas de araruta ‘Comum’, propagadas por mudas de quatro massas, nas colheitas aos 274 e 302 dias após o plantio. UFGD, Dourados, 2006-2007.

Massa das Mudas (g)	Massa Fresca (t ha ⁻¹)					
	274 DAP			302 DAP		
	Folhas	Rizoma	Raiz/Caule	Folhas	Rizoma	Raiz/ Caule
80,3	19,04 b	11,78 c	2,41 c	5,17 d	8,90 d	1,27 d
55,8	30,43 ab	18,77 b	4,06 b	7,80 b	13,46 b	2,89 b
38,9	42,88 a	24,82 a	7,92 a	9,13 a	15,59 a	6,92 a
24,4	24,03 ab	13,33 c	3,43 bc	6,23 c	10,55 c	2,04 c
C.V. (%)	29,95	7,07	19,70	12,36	8,20	41,52

Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade

Na produção de massa seca (Tabela 2) de folhas e de raízes/caule observou-se que houve a mesma tendência de superioridade produtiva das plantas provenientes de rizomas com 38,9 g em relação às com 80,3 g, que continuaram sendo as menos produtivas, mas com aumentos de forma inversa à massa fresca (Tabela 1), quando comparadas as duas colheitas. Os aumentos calculados foram de 99,40% e 162,87% para folhas e de 420,63% e 359,76% para raízes/caule nas colheitas aos 274 DAP e 302 DAP, respectivamente. Os aumentos produtivos de massa seca de rizomas foram semelhantes nas duas colheitas, com aumentos percentuais de 125,85% e 125,21%, respectivamente. Esses resultados podem ser explicados por Peil e Galvez (2005), quando citam que a distribuição da massa seca entre os diferentes órgãos de uma planta é o resultado final de um conjunto ordenado de processos metabólicos e de transporte que governam o fluxo de fotoassimilados através de um sistema fonte: dreno, onde existem limites para a fração de assimilados que pode ser translocada para determinados órgãos, uma vez que as plantas necessitam destinar uma quantidade mínima para os demais órgãos, a fim de manter a sua capacidade produtiva.

TABELA 2. Massas secas de folhas, rizomas e raízes de plantas de araruta ‘Comum’, propagadas por mudas de quatro massas, nas colheitas aos 274 e 302 dias após o plantio. UFGD, Dourados- MS, 2006-2007.

Massa das mudas (g)	Massa seca (t ha ⁻¹)					
	274 DAP			302 DAP		
	Folhas	Rizoma	Raiz/Caule	Folhas	Rizoma	Raiz/Caule
80,3	3,32 c	2,36 c	0,63 b	4,04 d	2,38 d	1,69 d
55,8	5,06 b	3,95 b	1,71 ab	8,39 b	4,07 b	5,32 b
38,9	6,62 a	5,33 a	3,28 a	10,62 a	5,36 a	7,77 a
24,4	4,10 bc	2,66 c	0,94 b	6,58 c	2,67 cd	3,51 c
C.V. (%)	13,16	11,63	56,96	6,47	15,79	14,01

Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade

Quando comparadas matematicamente as produções de massa fresca obtidas nas duas colheitas (Tabela 1), observou-se que aos 274 DAP houve, em média, aumento de 310,44% de massa fresca de folha; 41,63% de rizomas e 35,98% de raízes relação às plantas colhidas aos 302 DAP. Na comparação das produções de massa seca (Tabela 2), observou-se que as maiores produções foram aos 302 dias, com aumentos de massa de 55,02% nas folhas; 1,12% nos rizomas e 178,66% na raiz/caule. Esses resultados indicam que as plantas podem apresentar taxas variáveis de crescimento e morfologia bem características, com modificações no final do ciclo vegetativo (HEREDIA ZÁRATE et al, 2009). Isso porque, embora a planta inteira seja autotrófica, seus órgãos individuais são heterotróficos, dependendo uns dos outros para obter nutrientes e fotossintatos, que são translocados das folhas para os ramos e, finalmente, para os locais de armazenamento (HEREDIA ZÁRATE et al., 2000).

Os diâmetros e comprimentos dos rizomas foram influenciados significativamente pelas massas das mudas utilizadas na propagação (Tabela 3). Os maiores valores foram nos rizomas das plantas originadas de mudas com massa de 38,9 g e os menores foram das originadas de mudas com massa de 80,3 g. Esses resultados mostram-se coerentes com o exposto por Larcher (2006), sobre os sistemas ecológicos serem capazes de se auto-regularem com base no equilíbrio das relações de interferência e na grande capacidade de adaptação do organismo individual e das populações. Esse fato mostra-se de acordo com os resultados obtidos por Heredia Zárate et al. (2007) que,

ao trabalhar em nas condições ambientes de Dourados, estudando a araruta ‘Comum’ em cultivo sob duas e três fileiras no canteiro e a propagação com mudas formadas por rizomas de massa de 63,9 g; 26,7 g, 25,5 g e 12,9 g e colhidos aos 283 DAP, obtiveram 3,37 cm; 3,47 cm, 3,08 cm e 3,19 cm de diâmetros dos rizomas, respectivamente. Resultados divergentes foram encontrados por Heredia Zárate e Vieira (2005) quando avaliaram a capacidade produtiva da araruta ‘Comum’ provenientes de propágulos com massas de 6,0 g; 11,9 g e 16,7 g e colhidas aos 324 DAP e obtiveram 2,61 cm; 2,70 cm e 2,77 cm de diâmetro e 14,53 cm; 14,44 cm e 15,16 cm de comprimento, respectivamente.

TABELA 3. Diâmetro e comprimento de rizomas de plantas de araruta ‘Comum’, propagadas por mudas de quatro massas, nas colheitas aos 274 e 302 dias após o plantio. UFGD, Dourados- MS, 2006-2007.

Massa das mudas (g)	274 DAP		302 DAP	
	Diâmetro (cm)	Comprimento (cm)	Diâmetro (cm)	Comprimento (cm)
80,3	2,74 c	11,75 b	2,70 d	12,22 d
55,8	3,04 a	13,44 ab	2,92 b	15,09 b
38,9	3,12 a	14,06 a	3,16 a	16,17 a
24,4	2,90 b	12,77 ab	2,80 c	13,72 c
C.V. (%)	1,49	7,76	3,28	2,93

Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade

3.2. Avaliação agroeconômica

3.2.1. Custos de produção

Os custos de produção mostraram relação direta com as massas de mudas utilizadas no plantio (Tabela 4, 5 e 6), encontrando-se variações de R\$ 5.844,29 e R\$ 5.853,31 entre os maiores custos que corresponderam ao tratamento com uso de mudas com 80,3 g e os menores custos (R\$ 5.952,52 aos 274 DAP e R\$ 6.125,60 aos 302 DAP) quando se utilizaram mudas com 24,4 g, aos 274 DAP (Tabela 4) e 302 DAP (Tabela 5), respectivamente. Esses resultados concordam com Puiatti et al. (2003) que

estudando o retorno líquido do taro Chinês (*Colocasia esculenta* (L) Schott), observaram variações nos custos de produção de R\$ 1.450,00 ha⁻¹ utilizando mudas de rizomas-filho pequeno a R\$ 3.200,00 ha⁻¹ utilizando mudas de cabeças intactas, no entanto não foi considerado o custo da terra e gastos com irrigações.

Dentre os componentes do custo total (Tabelas 4 e 5), os custos variáveis representaram entre 85,24% e 84,62% no tratamento com uso de mudas com 80,3 g e 78,11% e 77,24% com o uso das mudas com 24,4 g, nas colheitas aos 274 DAP e 302 DAP, respectivamente. A diferença entre o maior e menor custo variável foi de R\$ 5.405,71, representando aumento de 116,26% e 114,25% entre o maior custo que foi no cultivo utilizando mudas com 80,3 g e o menor custo com uso de mudas com 24,4 g, nas colheitas aos 274 DAP e 302 DAP, respectivamente.

Os custos das mudas apresentaram diferenças de R\$ 5.405,71 entre o maior e o menor custo, correspondentes às mudas com 80,3 g e 24,4 g, respectivamente (Tabelas 4 e 5), o que representou 229,10% de aumento dos custos. Em relação ao custo de produção total, as mudas representaram entre 65,83% e 64,82% dos custos de cultivo com o uso de mudas com 80,3 g e 39,64% e 38,52% quando se utilizaram mudas com 24,4 g, nas colheitas aos 274 DAP e 302 DAP, respectivamente.

3.2.2 Rendas bruta e líquida

As estimativas da renda bruta (Tabela 7) mostraram que houve diferenças de R\$ 14.344,00 e R\$ 7.359,00 entre as maiores rendas, correspondentes ao tratamento onde se utilizou mudas com 38,9 g e as menores rendas, com as mudas com massa de 80,3 g, nas colheitas aos 274 DAP e aos 302 DAP, respectivamente.

O tratamento onde se utilizou mudas com 38,9 g, que apresentou a maior produção agrícola e a maior renda bruta também induziu a maior renda líquida, com aumentos nos lucros de R\$ 18.672,35 (274 DAP) e R\$ 11.694,03 (302 DAP) em relação ao tratamento com massa de mudas de 80,3g, que apresentou as menores rendas líquidas, inclusive com renda líquida negativa na colheita aos 302 DAP (Tabela 7). 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 et al., 2006).

TABELA 4. Custos de produção de um hectare da araruta ‘Comum’, propagadas com quatro massas de mudas, na colheita aos 274 DAP. UFGD, Dourados-MS, 2006-2007.

Componentes dos custos	Massa das mudas (g)							
	80,3		55,8		38,9		24,4	
A-Custos variáveis	Quantidade	Custo (R\$)	Quantidade	Custo (R\$)	Quantidade	Custo (R\$)	Quantidade	Custo (R\$)
A1-Insumos								
Mudas ¹ (Kg)	7.059,33	7.765,27	4.905,49	5.396,04	3.419,78	3.761,75	2.145,05	2.2359,56
A2-Mão-de-obra³								
Plantio	8 D/H	200,00	8 D/H	200,00	8 D/H	200,00	8 D/H	200,00
Irrigação	9 D/H	200,00	9 D/H	200,00	9 D/H	200,00	9 D/H	200,00
Capinas	12 D/H	300,00	12 D/H	300,00	12 D/H	300,00	12 D/H	300,00
Colheita	30 D/H	750,00	30 D/H	750,00	30 D/H	750,00	30 D/H	750,00
A3-Maquinários								
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\$)		10.055,27		7.686,04		6.051,75		4.649,56
B-Custos Fixos								
Benfeitoria	274 dias	411,00	274 dias	411,00	274 dias	411,00	274 dias	411,00
Remuneração 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\$)	--	561,00	--	561,00	--	561,00	--	561,00
C- Outros custos								
Imprevistos (10%TA)	--	308,42	--	284,19	--	267,47	--	253,14
Administração (5%TA)	--	154,21	--	142,09	--	133,73	--	126,57
Total C (R\$)	--	462,63	--	426,28	--	401,20	--	379,71
TOTAL (A+B+C)	--	11.078,90	--	8.673,32	--	7.013,95	--	5.590,27
Juro trimestral (2,16%)	3	717,91	--	562,03	--	454,50	--	362,25
TOTAL GERAL	--	11.796,81	--	9.235,35	--	7.468,46	--	5.952,52

¹ Massa das mudas da araruta = 80,3 g; 55,8 g; 38,9 g e 24,4 g. ² Valor estimado por quilograma para ser pago ao produtor = R\$ 1,10kg⁻¹.

³ Custo dia/homen = R\$ 25,00. Adaptado de: Heredia Zárate et al (1994) e Terra (2006)

TABELA 5. Custos de produção de um hectare da araruta ‘Comum’, propagadas com quatro massas de mudas, na colheita aos 302 DAP. UFGD, Dourados-MS, 2006-2007.

Componentes dos custos	Massa das mudas (g)							
	80,3		55,8		38,9		24,4	
A-Custos variáveis	Quantidade	Custo (R\$)	Quantidade	Custo (R\$)	Quantidade	Custo (R\$)	Quantidade	Custo (R\$)
A1-Insumos								
Mudas ¹ (Kg)	7.059,33	7.765,27	4.905,49	5.396,04	3.419,78	3.761,75	2.145,05	2.2359,56
A2-Mão-de-obra³								
Plantio	8 D/H	200,00	8 D/H	200,00	8 D/H	200,00	8 D/H	200,00
Irrigação	9 D/H	225,00	9 D/H	225,00	9 D/H	225,00	9 D/H	225,00
Capinas	12 D/H	300,00	12 D/H	300,00	12 D/H	300,00	12 D/H	300,00
Colheita	30 D/H	750,00	30 D/H	750,00	30 D/H	750,00	30 D/H	750,00
A3-Maquinários								
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\$)		10.137,02		7.767,79		6.133,50		4.731,31
B-Custos Fixos								
Benfeitoria	302 dias	453,00	302 dias	453,00	302 dias	453,00	302 dias	453,00
Remuneração 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\$)	--	603,00	--	603,00	--	603,00	--	603,00
C- Outros custos								
Imprevistos (10%TA)	--	339,94	--	313,23	--	294,80	--	279,01
Administração (5%TA)	--	169,96	--	156,61	--	147,40	--	139,50
Total C (R\$)	--	509,90	--	469,84	--	442,20	--	418,51
TOTAL (A+B+C)	--	11.249,92	--	8.840,63	--	7.178,70	--	5.752,82
Juro trimestral (2,16%)	3	728,99	--	572,87	--	465,18	--	372,78
TOTAL GERAL	--	11.978,91	--	9.413,50	--	7.643,88	--	6.125,60

¹ Massa das mudas da araruta = 80,3 g; 55,8 g; 38,9 g e 24,4 g. ² Valor estimado por quilograma para ser pago ao produtor = R\$ 1,10kg⁻¹.

³ Custo dia/homen = R\$ 25,00. Adaptado de: Heredia Zárate et al (1994) e Terra (2006).

TABELA 6. Produção de massa fresca e custo de produção das plantas de araruta ‘Comum’, propagadas com quatro massas de mudas, nas colheitas aos 274 e 302 dias após o plantio. UFGD, Dourados-MS, 2006-2007.

Massa das mudas (g)	Produção (t ha ⁻¹)		Custo de Produção (R\$ ha ⁻¹)	
	274 DAP	302 DAP	274 DAP	302 DAP
80,3	11,78	8,90	11.796,81	11.978,91
55,8	18,77	13,46	9.235,35	9.413,50
38,9	24,82	15,59	7.468,46	7.643,88
24,4	13,33	10,55	5.952,52	6.125,60

TABELA 7. Rendas bruta e líquida dos rizomas de araruta, das plantas de araruta ‘Comum’, propagadas com quatro massas de mudas, nas colheitas aos 274 e 302 dias após o plantio. UFGD, Dourados-MS, 2006-2007.

Massa das mudas (g)	Renda (R\$) ha ⁻¹			
	274 DAP		302 DAP	
	Bruta ¹	Líquida	Bruta ¹	Líquida
80,3	12.958,00	1.161,19	9.790,00	-2.188,91
55,8	20.647,00	11.411,65	14.806,00	5.392,50
38,9	27.302,00	19.833,54	17.149,00	9.505,12
24,4	14.663,00	8.710,48	11.605,00	5.479,40

¹Valor estimado por quilograma para ser pago ao produtor = R\$ 1,10 kg⁻¹.

4. CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos no experimento, concluiu-se que, em função da maior produção agronômica e da maior renda líquida, a propagação da araruta ‘Comum’ deve ser feita com mudas de massa de 38,9 g.

5 LITERATURA CITADA

ALÉM DO NATURAL. Produtos naturais, orgânicos e alimentos especiais. Disponível em: <<http://loja.alemdonatural.com.br/sem-gluten/araruta-em-po-400g-esck.html>> Acesso em: 26/ 09/2009.

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

EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed. Brasília, D. F.: Embrapa - SPI; Rio de Janeiro: Embrapa - CNPS, 2006. 306 p.

EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes*. SILVA, F. C. (org.), Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 627p.

GLOBO RURAL Enciclopédia: araruta. Disponível em: <http://www.agrov.com/vegetais/raizes/araruta.htm>> Acesso em: 26/ 09/2009.

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

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C. Produção da araruta ‘Comum’ provenientes de três tipos de propágulos. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 29, n. 5, p. 995 - 1000, 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.; GIULIANI, A. R.; KLAMT, M. F. S.; MORENO, L. B.; SOUZA, C. M. de. Produção da araruta ‘Comum’, solteira e consorciada com alface e cenoura. *Acta Científica Venezolana*, Caracas, Venezuela, v. 58, p. 1 - 5, 2007.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; MINUZZI, A. Produção de cará (*Dioscorea* sp.) em diferentes densidades de plantio. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 24, n. 2, p. 387 - 391, 2000.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; GRACIANO, J. D.; FIGUEIREDO, P. G.; BLANS, N. B.; CURIONI, B. M. Produtividade de mandioquinha-salsa sob diferentes densidades de plantio e tamanho das mudas. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 33, n. 1, p. 139 - 143, 2009.

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

LAURA, V. A.; CHAVES, F. C. M.; QUIJANO, F. O. G.; CÂMARA, F. L. A. Brotção e particionamento de assimilados em rizomas de araruta: efeito do peso dos rizomas e da concentração de IBA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 40.; CONGRESSO IBERO-AMERICANO SOBRE UTILIZAÇÃO DE PLÁSTICO NA AGRICULTURA, 2.; SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE PRODUÇÃO DE PLANTAS MEDICINAIS, AROMÁTICAS E CONDIMENTARES, 1., 2000, São Pedro, SP. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 18, p. 325 - 326, 2000.

LEONEL, M.; CEREDA, M. P. Caracterização físico-química de algumas tuberosas amiláceas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 22, n.1, p. 65 - 69, 2002.

MONTEIRO D. A; PERESSIN V. A. Cultura da araruta. In: CEREDA M. P. (Coord.) *Agricultura: tuberosas amiláceas Latino Americanas*. São Paulo: Fundação Cargill. p. 440 - 447. 2002.

PEIL, R. M. N.; GALVÉZ, J. L. Reparto de matéria seca como factor determinante de la produccón de las hortalizas de fruto cultivadas em invernadero. *Revista Brasileira Agrocência*, Pelotas, v. 11, p. 5-11, 2005.

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

PUIATTI, M. Manejo da cultura do taro. In: CARMO, C. A. S. (Ed.). *Inhame e taro: sistemas de produção familiar*. Vitória - ES: INCAPER, p. 203 - 252, 2001.

PUIATTI, M.; KATSUMOTO, R.; PEREIRA, F. H. F.; BARRELLA, T. P. Crescimento de plantas e produção de rizomas de taro 'Chinês' em função do tipo de muda. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 21, n. 1, p. 110 - 115, 2003.

RIBEIRO Jr., J. I. *Análise estatística no SAEG*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2001.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia vegetal*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed Editora S. A., 2006. 720 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 do milho Superdoce 'Aruba'. *Acta Scientiarum: Agronomy*, Maringá, v. 28, n. 1, p. 75 - 82, 2006.

VILELA, N. J.; MACEDO, M. M. C. Fluxo de poder no agronegócio: o caso das hortaliças. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 18, n. 2, p. 88 - 94, 2000.