

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

**POPULAÇÃO DE PLANTAS E AMONTOA NA
PRODUÇÃO AGROECONÔMICA DO MANGARITO
'COMUM'**

CLEILA MARCONDES DE SOUZA SANGALLI

**DOURADOS
MATO GROSSO DO SUL
2010**

**POPULAÇÃO DE PLANTAS E AMONTOA NA PRODUÇÃO
AGROECONÔMICA DO MANGARITO ‘COMUM’**

CLEILA MARCONDES DE SOUZA SANGALLI
Bióloga

ORIENTADOR: PROF. DR. NÉSTOR ANTONIO HEREDIA ZÁRATE

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.

DOURADOS
MATO GROSSO DO SUL
2010

À Deus pelo dom da vida.
À meus pais Naur e Elza, pelo amor e dedicação;
À meu esposo Elisandro pelo incentivo e compreensão;
Dedico.

AGRADECIMENTOS

À Deus, sem o qual eu não conseguiria alcançar meus objetivos.

À Universidade Federal da Grande Dourados, pela oportunidade de realizar o mestrado.

À FUNDECT, pelo apoio financeiro.

Ao professor Néstor Antonio Heredia Zárate, pela orientação, dedicação e experiências transmitidas.

Às professoras Maria do Carmo Vieira, Silvana de Paula Quintão Scalon e Luciane Almeri Tabaldi, pelas sugestões e esclarecimentos na correção deste trabalho.

À professora Marney Pascoli Cereda, por aceitar fazer parte da banca e por todas as sugestões.

À professora Priscila Aiko Hiane e à química Darli Castro Costa do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul pela realização das análises bromatológicas.

Aos funcionários do horto de plantas medicinais pela colaboração nos trabalhos de campo.

Aos colegas do grupo de trabalho pelo companheirismo, apoio e amizade.

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

SUMÁRIO

	PÁGINA
RESUMO	vi
ABSTRACT	vii
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1 Generalidades	4
2.2 Mangarito	5
2.3 População de plantas	6
2.4 Amontoa	7
2.5 Bromatologia	10
2.6 Rentabilidade	11
2.7 Perdas de massa na pós-colheita	12
3 MATERIAL E MÉTODOS	14
3.1 Fase de campo	15
3.2 Bromatologia	16
3.3 Rentabilidade	16
3.4 Perdas de massa na pós-colheita	17
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
4.1 Produtividade	18
4.2 Bromatologia	22
4.3 Rentabilidade	24
4.4 Perdas de massa na pós-colheita	28
5 CONCLUSÕES	30
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

RESUMO

SANGALLI, Cleila Marcondes de Souza. Universidade Federal da Grande Dourados, junho de 2010. **População de plantas e amontoa na produção agroeconômica do mangarito ‘Comum’**. Professor Orientador: Néstor Antonio Heredia Zárate. Professora Co-orientadora: Maria do Carmo Vieira.

A pesquisa teve como objetivo avaliar a produtividade agroeconômica, a composição bromatológica, a rentabilidade e a perda de massa na pós-colheita do mangarito ‘Comum’, cultivado em solo sem amontoa e com uma (aos 28 dias após a emergência das brotações-DAE) ou duas amontoas (aos 28 e 56 DAE), utilizando-se três e quatro fileiras de plantas no canteiro, nas condições ambientes de Dourados-MS. As variáveis foram arrançadas como fatorial 2 x 3, no delineamento experimental de blocos casualizados, com cinco repetições. Para o plantio, foram utilizados rizomas-semente, selecionados com massa média de 2,97 g. A colheita foi realizada aos 236 dias após o plantio. Para determinar as perdas de massa na pós-colheita, foram separados, dentro de cada parcela, dez rizomas-filhos comerciais - RFC - e dez rizomas-filhos não-comerciais - RFNC - armazenados à temperatura ambiente, e pesados diariamente nos primeiros cinco dias, e do 5º dia em diante, a cada cinco dias. O efeito da interação para massa fresca de folhas foi observado nas plantas cultivadas sob três fileiras, com o maior valor onde foram feitas duas amontoas, que superou em 1,67 t ha⁻¹ (106,37%) as plantas cultivadas sem amontoa, que tiveram a menor produtividade. As maiores produções de massa fresca de rizomas-mãe - RM - foram dos tratamentos sem amontoa e com duas amontoas, que superaram em 15,06 e 10,84% à produção das plantas com uma amontoa. As maiores produções de RFC foram nos tratamentos com duas e com uma amontoa, que superaram em 70,54 e 61,00%, respectivamente, à produção das plantas sem amontoa. As produções de massas secas de RFC seguiram a mesma tendência que a produção de massa fresca. A maior produção de massa seca de folhas foi com três fileiras de plantas (1,58 t ha⁻¹) que superou em 0,61 t ha⁻¹ à do tratamento com quatro fileiras (0,97 t ha⁻¹). Os maiores teores de resíduos minerais fixos - RMF (37,87%), lipídeos (3,11%), proteínas (8,75%) e fibras (46,29%) foram encontrados nas folhas. Os teores de açúcares totais e Valores Calóricos Totais - VCT foram crescentes, seguindo a sequência folhas, RM, RFNC e RFC. O cultivo do mangarito com quatro fileiras de plantas e duas amontoas teve o maior custo de produção (R\$ 6.424,52) e ao mesmo tempo induziu a maior renda líquida calculada (R\$ 2.860,48), superando em R\$ 2.400,40 ao tratamento quatro fileiras e sem amontoa (460,09), que teve a menor renda líquida. Considerando os resultados agroeconômicos foi melhor cultivar o mangarito sob quatro fileiras de plantas no canteiro e com duas amontoas. Considerando os resultados da perda de massa na conservação pós-colheita, concluiu-se que os rizomas de mangarito devem ser comercializados até 40 dias após a colheita, para evitar que se iniciem os processos de brotação e/ou de murchamento. Considerando os resultados das análises bromatológicas e os valores de açúcares totais e de valor calórico total, os rizomas-filhos devem ser utilizados para consumo humano, e, em relação aos teores de resíduos minerais, proteínas, fibras e lipídeos, as folhas poderiam ser testadas para consumo humano, uma vez que tiveram maiores teores que os rizomas-mãe e rizomas-filhos.

Palavras-chave: *Xanthosoma mafaffa* (L.) Schott, tratos culturais, conservação, renda, produtividade.

ABSTRACT

SANGALLI, Cleila Marcondes de Souza. Universidade Federal da Grande Dourados, June, 2010. **Plant population and hilling in the agroeconomic production of tannia 'Comum'**. Oriented by: Néstor Antonio Heredia Zárata. Co-oriented by: Maria do Carmo Vieira.

The research aimed to assess the agroeconomic yield, bromatological composition, profitability and weight loss in post-harvest of tannia 'Comum', grown in soil without hilling and with one (at 28 days after the emergence of the sprouts - DAE) or two hilling (at 28 and 56 DAE), using three and four rows of plants per plot, under ambient conditions of Dourados-MS. The variables were arranged as 2 x 3 factorial, in a randomized complete block design with five replications. For planting, were used the seed-rhizomes, with selected average weight of 2,97 g. The harvest was carried at 236 days after planting. To determine the weight loss in post-harvest, were separated within each plot ten commercial cormels - RFC - and ten non-commercial cormels - RFNC - stored at room temperature, and weighed daily during the first five days, and of the 5th day on, every five days. The effect of interaction for fresh weight of leaves was observed in plants grown under three rows, with the largest value where were made two hilling, which exceeded by 1,67 t ha⁻¹ (106,37%) the plants grown without hilling, which had the lowest productivity. The highest productions the fresh weight of corms - RM - were of treatments without hilling and with two hilling, which exceeded by 15,06 and 10,84% the production of plants with one hilling. The highest productions of RFC were in treatments with two and one hilling, which exceeded in 70,54 and 61,00% respectively, the production of plants without hilling. The productions of dry weight of RFC followed the same trend as the fresh weight production. The highest production of dry weight of leaves was with three rows of plants (1,58 t ha⁻¹) which exceeded by 0,61 t ha⁻¹ the treatment with four rows (0,97 t ha⁻¹). The higher content of mineral residues fixed - RMF (37,87%), lipids (3,11%), proteins (8,75%) and fiber (46,29%) were found in the leaves. Contents of total sugars and total caloric values - VCT were increasing, following the sequence leaves, RM, RFNC and RFC. The cultivation of tannia with four rows of plants and two hilling had the highest production cost (R\$ 6424,52) and at the same time induced the highest net income calculated (R\$ 2860,48), surpassing in R\$ 2400,40 to treatment with four rows and without hilling (460,09), which had the lowest net income. Considering the agroeconomic results was better cultivate tannia under four rows of plants per plot and two hilling. Considering the results of weight loss in post-harvest, it was concluded that the rhizomes of tannia must be marketed until 40 days after harvest to avoid initiating the process of budding and/or wilting. Considering the results of the bromatological analyzes and total sugar values and total caloric value, the cormels should be used for human consumption, and, in relation to residues minerals, protein, fiber and lipids, the leaves could be tested for human consumption, since they showed higher levels than the corms and cormels.

Keywords: *Xanthosoma mafaffa* (L.) Schott, cultivation, conservation, income, yield.

1 INTRODUÇÃO

A globalização da economia tem causado alterações em todos os elos da cadeia produtiva de hortaliças. O perfil do consumidor, sobretudo nos grandes centros de consumo, vem se tornando cada vez mais exigente em termos de qualidade e aspectos nutricionais. Isto tem contribuído para que o mercado de hortaliças se estruture em vários segmentos com destaque para as não-convencionais, minimamente processadas, supergeladas, congeladas, conservadas e orgânicas. Com efeito, hoje os supermercados e os varejões ofertam produtos com variações ao padrão tradicional quanto ao tamanho, formato e cor (MELO e VILELA, 2007).

As culturas tuberosas incluem grande número de plantas rústicas, com produção de bulbos, raízes ou tubérculos, que são muito disseminadas nas regiões tropicais do globo terrestre. A grande maioria desses cultivos é de amiláceas, isto é, materiais nos quais predomina o amido como componente e, por isso, consideradas como eminentemente calóricas. Dentre as espécies mais energéticas encontradas entre as tuberosas, estão a mandioca (*Manihot esculenta L.*) a mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft) e o mangarito (*Xanthosoma mafaffa (L.) Schott*), com 142,0; 125,0 e 107,2 kcal 100g⁻¹, respectivamente. A importância dessas espécies pode ser evidenciada por serem cultivos de subsistência e de importância étnica ou cultural e/ou econômica. Em geral, são cultivos ligados à sobrevivência de populações, e mesmo quando são introduzidos em países desenvolvidos, guardam a má imagem da pobreza (CEREDA, 2002).

O gênero *Xanthosoma*, Araceae, inclui muitas espécies, dentre elas o mangarito que é originário da região centro-americana e encontrado no México, Venezuela, Colômbia, Panamá, Costa Rica, Peru e Brasil. É chamado de tannia, tiquisque, malangay e no Brasil, é também conhecido como mangará, taioba portuguesa e mangareto. Apresenta rizoma subterrâneo principal, com brotações laterais e várias folhas grandes que brotam do rizoma principal. As condições favoráveis para o bom desenvolvimento vegetativo e produção de rizomas são solos férteis, ricos em matéria orgânica, clima ameno a quente e boa disponibilidade de água durante todo o ciclo da planta. O ciclo é de cerca de 11 meses sendo que durante os primeiros seis meses ocorre o desenvolvimento de rizomas e folhas e nos últimos cinco meses o amadurecimento de rizomas e secamento das folhas, indicando o ponto de colheita (COSTA et al., 2008). Pelas características culinárias peculiares de seus rizomas, o mangarito é muito

apreciado pela população rural de São Paulo e Paraná e só comercializado sazonalmente, em locais próximos às áreas de produção. Todavia, progressos tecnológicos que levem ao aumento da produção e da qualidade comercial dos rizomas poderão torná-lo um produto mais popular para o mercado hortigranjeiro nacional (HEREDIA ZÁRATE et al., 2006).

Atualmente, procuram-se técnicas e/ou práticas de produção que estejam relacionadas aos fatores pós-colheita visando ao prolongamento da vida do produto, mantendo, no entanto, sua qualidade. Entre essas, a densidade populacional é essencial não só para evitar reduções no rendimento, como também para a tolerância do produto às condições pós-colheita de manuseio e armazenamento (CHITARRA e CHITARRA, 2006). A 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 das diferentes espécies. Isso porque, a maximização da produção depende, dentre outros fatores, da população empregada, que é função da capacidade 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 adequada distribuição espacial de plantas na área, em conformidade com as características genotípicas (HEREDIA ZÁRATE et al., 2006).

Dentre as práticas culturais utilizadas por produtores de algumas hortaliças, tem-se a amontoa, que consiste na movimentação de terra para cobrir parte da base do caule e/ou da raiz de uma planta. Ela depende da espécie, do estágio de crescimento das plantas e da forma de realização, se manual ou mecanizada (HEREDIA ZÁRATE e VIEIRA, 2005). A prática da amontoa tem tido questionamentos de sua real necessidade e da época da realização, por haver poucos resultados relacionados ao seu estudo e por ser prática “corriqueira” nos tratos culturais em cultivos orgânicos (PUIATTI et al., 2005). Na literatura consultada, não foram encontradas recomendações, com base em trabalhos experimentais, que indiquem a época de realização e a altura da amontoa no mangarito.

A olericultura tem particularidades que a diferencia de outros setores do agronegócio. Como atividade agroeconômica, diferencia-se por exigir altos investimentos, em contraste com outras atividades agrícolas extensivas. Por outro lado, permite a obtenção de elevada produção física e de altos rendimentos por área cultivada

e por hectare/ano, dependendo do valor agregado do produto e da conjuntura de mercado. Além de sua relevância enquanto atividade econômica é reconhecida por sua importância social, gerando empregos e renda, especialmente para o segmento da olericultura familiar. Quanto ao potencial de receita para o produtor, em condições normais de mercado, as hortaliças proporcionam receitas líquidas por área muito superiores a qualquer outro cultivo temporário. Enquanto as culturas tradicionais geram menos de US\$ 500 por hectare, as hortaliças geram renda de US\$ 2 mil a US\$ 25 mil por hectare (MELO e VILELA, 2007).

Diante do exposto, a pesquisa teve como objetivo avaliar a produtividade agroeconômica, a composição bromatológica, a rentabilidade e a perda de massa na pós-colheita do mangarito 'Comum', cultivado em solo sem e com amontoa, com três e quatro fileiras de plantas no canteiro, nas condições ambientes de Dourados-MS.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Generalidades

A crescente expansão demográfica e suas possíveis consequências, em termos de demanda de alimentos, tem incentivado os pesquisadores a procurarem novas opções dentre as fontes já utilizadas, ou a fomentar o uso daquelas pouco conhecidas (COSTA et al., 2008). A tendência mundial aponta a valorização com produtos obtidos de culturas com tratamentos culturais mais ecológicos e que causem menos entropia, especialmente nas áreas novas, onde ainda é possível o uso de técnicas adequadas para a produção agroeconômica (HEREDIA ZÁRATE e VIEIRA, 2004). Mas, 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 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 devem ser consideradas as populações de plantas, o ciclo das culturas e as características dos solos quanto à estrutura, textura e fertilidade, dentre outros fatores (HEREDIA ZÁRATE et al., 2006).

Como em todas as atividades desenvolvidas pelo homem com fins de retorno econômico, onde a produção de hortaliças não foge a esta regra, a aplicação de tecnologias em diferentes níveis representa a diferença entre alta e baixa produtividade, boa e má qualidade do produto, o que se reflete na maior ou menor competitividade e rentabilidade (VILELA e MACEDO, 2000).

Algumas Araceae, família do mangarito, apresentam resistência ao sombreamento, à seca ou excesso de água e alta capacidade extratora de nutrientes do solo. Outras apresentam diferentes partes comestíveis (folha, pecíolo e rizomas), características essas que permitem o cultivo das aráceas em diversos ecossistemas. No entanto, o desconhecimento da adaptabilidade das espécies tradicionais aos novos habitats tem levado ao fracasso inúmeras iniciativas de abertura de novas fronteiras agrícolas (PEREIRA et al., 2003).

2.2 Mangarito

As Araceae compreendem várias espécies, todas se desenvolvendo em ambientes quentes e úmidos e na maioria das vezes em locais sombreados. As plantas da *Xanthosoma mafaffa* Schott apresentam folhas que após a pré-foliação são largo pecioladas, com bainhas de inserção do tipo amplexicaule ou invaginantes apenas em sua base, os pecíolos são caniculados e nas proximidades do limbo, cilíndricos. A parte subterrânea, compreendida pelos rizomas tuberosos, é composta de um cormo parental, chamado de rizoma-mãe, maior que os demais, rizomas-filho (Figura 1). O tamanho dos rizomas-filho têm conformação muito variável com a tendência a ser arredondado na parte superior terminando com uma gema relativamente grande denominada gema apical (VASCONCELOS, 1972). Os rizomas do mangarito são consumidos cozidos, fritos, assados, ensopados com carnes e ao molho, e seu valor nutricional é comparável ao da batata. Um uso secundário está o consumo das folhas jovens, que são comparadas ao espinafre. Em Porto Rico, pelo processo de desidratação, é consumido também na forma de farinha (COSTA et al., 2008).



Figura 1. Componentes morfológicos do mangarito. A- Planta inteira. B- Parte aérea. C- Rizomas-mãe. D- Rizomas-filhos.

A propagação do mangarito é feita exclusivamente por rizomas (mudas), podendo ser usados tanto os primários (rizomas-mãe) quanto os secundários (rizomas-filhos). Após a colheita, os rizomas são separados das touceiras, sendo selecionados os mais vigorosos e sadios e descartados aqueles com suspeita de estarem doentes. Em estudos realizados por Vasconcelos (1972), concluiu-se que os rizomas-semente do tipo primário, entre 40 e 13 g, foram mais produtivos que os secundários, com cerca de 4,5 e 1,5 g. Porém, os rizomas primários obtidos na cultura anterior, além dos problemas fitossanitários, dificilmente são o bastante, em termos numéricos, para a implantação da nova cultura.

Monteiro e Peressin (1997) estudaram dois tamanhos de rizomas-semente secundários de mangarito (grande = 5 g e pequeno = 2 g), em três épocas de plantio (início, meados e fim de outubro de 1985) e em três locais do Estado de São Paulo (Serra Negra, Monte Alegre do Sul e Itu), sem a utilização de irrigação complementar, com a colheita realizada em junho de 1986. Em geral, os rizomas-semente do tipo grande superaram os pequenos em termos de produção e houve interações entre o tamanho dos rizomas-semente e a época de plantio. O efeito do tamanho da muda foi sempre mais evidenciado na primeira época de plantio.

Na região de Dourados-MS, inexistente o oferecimento dos rizomas de mangarito no mercado, mas alguns agricultores cultivam pequenas áreas para o consumo familiar.

2.3 População de plantas

Informações sobre densidades ideais de plantas são essenciais para a tomada de decisão em situações especiais de cultivo visando manter ou até aumentar a produtividade da cultura. Devido à competição pelos mesmos nichos de crescimento, as plantas podem sombrear-se mutuamente, diminuindo a produção de fotossintatos. A síntese, translocação, partição e acúmulo de produtos fotoassimilados na planta são controlados geneticamente e influenciados por fatores do ambiente, como CO₂, luz, temperatura, aparato foliar, nutrientes e condição hídrica. Quando se tem um número de plantas por área superior ao recomendado, pode-se ter perdas de produção, devido à competição intra-específica, principalmente por espaço físico, nutrientes e água (DARDANELLI et al., 2004 citados por TERRA et al., 2010). Vários estudos são

realizados a fim de se estabelecer a densidade de plantas ideal para cada espécie ou até mesmo para diferentes cultivares, de modo a proporcionar maior produtividade, em determinada condição ambiental.

Ribeiro (1998) considera que no espaçamento e armazenamento de raízes e plantas, o espaçamento pode ser manipulado de tal forma a se obter o maior número de raízes no tamanho requerido pelo mercado ao qual se destina. Deve-se ter cuidado, no entanto, com a redução excessiva do espaçamento entre plantas, pois pode atrasar o desenvolvimento de raízes comercializáveis e contribuir para o aparecimento de raízes menores do que as típicas da cultivar, com pouco volume e má formação, tendo em vista a competição entre plantas por água, luz e nutrientes. Por outro lado, o aumento inadequado do espaçamento entre plantas de cenoura pode levar à produção de raízes muito desenvolvidas, fibrosas e rachadas.

Avaliando a capacidade produtiva do mangarito 'Comum', sob três e quatro fileiras por canteiro e três espaçamentos entre plantas (10, 15 e 20 cm), Heredia Zárate et al. (2005) observaram que as maiores produções totais ($7,02 \text{ t ha}^{-1}$), líquida ($6,74 \text{ t ha}^{-1}$) e de rizomas não-comerciais ($4,06 \text{ t ha}^{-1}$) foram obtidas com quatro fileiras e 15 cm entre plantas e as de rizomas comerciais foram com quatro fileiras e 10 cm entre plantas ($2,97 \text{ t ha}^{-1}$) e três fileiras e 20 cm entre plantas ($2,90 \text{ t ha}^{-1}$). Por outro lado, as menores produções foram obtidas com quatro fileiras e 20 cm entre plantas (4,48; 4,27; 1,61 e $2,66 \text{ t ha}^{-1}$, respectivamente).

Na produção de mangarito em função das massas de mudas (1 = 5,52 g; 2 = 3,76 g; 3 = 2,17 g e 4 = 1,44 g), e de espaçamentos entre plantas (10 e 15 cm), com quatro fileiras de plantas no canteiro, a maior produção de massa fresca da parte aérea ($1,74 \text{ t ha}^{-1}$) e de rizomas-filho médio ($3,25 \text{ t ha}^{-1}$) e pequeno ($4,24 \text{ t ha}^{-1}$) foram das plantas provenientes dos rizomas com 3,76 g. Já as maiores massas frescas de rizomas-mãe ($2,64 \text{ t ha}^{-1}$) e rizomas-filho grande ($2,37 \text{ t ha}^{-1}$) foram quando se utilizaram rizomas de 5,52 g. Em relação aos espaçamentos, as maiores massas frescas de rizomas-filho grande ($1,75 \text{ t ha}^{-1}$) foram obtidas nas plantas com espaçamento de 15 cm entre elas (GASSI et al., 2009).

2.4 Amontoa

A amontoa consiste na movimentação de terra ao redor ou sobre as plantas cultivadas no estágio inicial de desenvolvimento, colocando-se maior volume de terra à

sua disposição, manual ou mecanicamente, e isolada ou associadamente a outros tratamentos culturais, procurando criar melhores condições para o estabelecimento e produção das culturas. A amontoa na cultura do amendoim é uma prática agrícola corrente entre os agricultores do Oeste de São Paulo, visando facilitar a penetração do ginóforo no solo e ao aumento de produtividade (KASAI e PAULO, 1993).

As vantagens da amontoa são, dentre outras, cobrir adubos colocados em cobertura, eliminar plantas infestantes, formação de sulco que permita a distribuição mais localizada e em profundidade da água, evitando o contato direto com a planta, ou servindo para escoamento do excesso de água, da irrigação ou das chuvas, destruição de crosta superficial no solo que diminua ou impeça a infiltração lateral da água, indução do aumento do sistema radicular absorvente, aumento da resistência ao tombamento e/ou à quebra dos caules e evitar a insolação direta nas raízes e caules comestíveis de algumas plantas. Dentre as desvantagens da amontoa têm-se o corte de raízes superficiais e laterais; a formação de feridas nas raízes e/ou nos caules que permitam infecções e o aumento do custo de produção da cultura (HEREDIA ZÁRATE e VIEIRA, 2005).

A amontoa é muito valorizada e considerada uma operação imprescindível para otimizar tecnologias e obtenção de altas produtividades em batatas (*Solanum tuberosum* L). Em sistemas convencionais ela é realizada quando as hastes atingem de 25 a 30 centímetros de altura, entre 25 e 35 dias após o plantio, podendo ser manual ou mecanizada, utilizando sulcadores ou equipamentos rotativos. A amontoa tem como objetivos estimular a tuberação, controlar o esverdeamento dos tubérculos, controlar plantas infestantes, proteger a planta dos fitopatógenos e insetos, além de melhorar a eficiência da fertilização em cobertura (PECHE FILHO, 2008).

Martini et al. (1990) avaliou a influência da amontoa e da adubação de cobertura na produção e qualidade da batata, com a adubação de cobertura, na ordem de 60 kg ha⁻¹ de nitrogênio, e a primeira amontoa realizada aos 36 dias da emergência, e a segunda aos 60 dias. Concluíram que a realização da amontoa na cultura da batata proporcionou aumento na produção e qualidade, pelo acréscimo na produção de tubérculos grandes e pela diminuição na produção de tubérculos esverdeados. Porém, a realização de uma segunda amontoa pareceu não afetar os parâmetros produção e qualidade dos tubérculos.

Na produção e renda líquida de milho verde em função da época de amontoa, sem e com amontoa aos 14; 28; 42; 14-28; 14-42; 28-42 e 14-28-42 dias após

a semeadura-DAS, Heredia Zárate et al. (2009) observaram produções de espigas comerciais variando de 38.000 espigas ha⁻¹ no tratamento 28 DAS e 41.000 espigas ha⁻¹ nos tratamentos 14, 42, 28-42 e 14-28-42 DAS. O custo de produção variou de R\$ 1.315,90 ha⁻¹, no tratamento sem amontoa, a R\$ 1.774,17 ha⁻¹, onde se fez amontoa aos 14-28-42 DAS. A maior renda líquida foi de R\$ 2.684,10 ha⁻¹ onde não se fez amontoa e a menor foi de R\$ 2.166,81 ha⁻¹ onde se fez amontoa aos 14-42 DAS. Nas condições em que foi desenvolvido o experimento, os autores concluíram que deve ser recomendado o cultivo sem amontoa porque apresentou o menor custo de produção e a maior renda líquida.

Souza (2007), avaliando a capacidade produtiva da beterraba ‘Tall Top Early Wonder’, cultivada em solo com cobertura com cama-de-frango, dose de 10 t ha⁻¹ e sem cobertura com cama-de-frango, sem e com amontoa, em uma e duas épocas (21 e 42 dias após o transplante), observou que a maior produção de massa fresca de raízes comerciais (15,98 t ha⁻¹), a média por raiz (129,30 g) e o diâmetro médio da raiz (68,93 mm) foram das plantas com cobertura com cama-de-frango e com duas amontoas. A maior renda bruta (R\$ 11.186,00) e renda líquida (R\$ 9.746,00) foram do tratamento com cobertura com cama-de-frango e com duas amontoas, que superaram em 124,12% e 108,65%, respectivamente, às do sem cobertura com cama-de-frango e uma amontoa.

Puiatti et al. (2005) avaliou a influência do número e da época de realização da amontoa sobre a produção de taro ‘Chinês’, utilizando os seguintes tratamentos: 1- amontoa aos 60 dias após o plantio (DAP), 2 - amontoa aos 120 DAP, 3 - amontoa aos 180 DAP, 4 - amontoa aos 60 e 120 DAP, 5 - amontoa aos 120 e 180 DAP, 6 - amontoa aos 60, 120 e 180 DAP, e 7 - sem amontoa. Observaram que os maiores valores de produção comercial (29,18 t ha⁻¹) e total (39,64 t ha⁻¹) foram encontrados no tratamento 2 (amontoa aos 120 DAP), todavia sem diferir dos tratamentos 6 (amontoa aos 60, 120 e 180 DAP) e 7 (sem amontoa), respectivamente. Já a maior produção de rizomas-filhos grandes (13,92 t ha⁻¹) foi obtida no tratamento com amontoa aos 120 DAP. Como forma de obter alta produtividade e rizomas filhos de maior tamanho, sem onerar o custo de produção, recomenda uma única amontoa aos 120 dias após o plantio.

Pimenta (1993), trabalhando com taro ‘Chinês’, obteve com a amontoa, aos 110 dias do plantio, menores números de rebentos por planta e de rizomas refugo, rizomas-filho médio e rizomas pequeno; por outro lado, a amontoa proporcionou maior produção de rizomas-filho grande, estes com melhores cotações no mercado

consumidor. Como forma de não onerar o custo de produção têm-se sugerido a realização de leves amontoas durante as capinas.

2.5 Bromatologia

O conhecimento da composição bromatológica dos alimentos consumidos no Brasil é fundamental para se alcançar a segurança alimentar e nutricional. Os resultados de pesquisas médicas e nutricionais têm revelado novas aplicações para as hortaliças, além das tradicionais fontes de vitaminas, sais minerais e fibras. O efeito benéfico de seu consumo no tratamento de inúmeras doenças e distúrbios de saúde tem aumentado o interesse em pesquisas, onde se agregam conhecimentos de nutrição, farmácia e medicina. A divulgação de algumas dessas pesquisas já foi suficiente para aumentar o consumo de certos grupos de hortaliças, caracterizando um novo mercado (VILELA e HENZ, 2000).

Apesar de o Brasil possuir grande potencial agropecuário, a população vive com uma alimentação deficiente ou de baixa qualidade nutritiva. Os dados sobre alimentos não-convencionais ainda são escassos e podem ter um papel importante em dietas balanceadas, podendo auxiliar a suplementação de dietas de populações desnutridas. Aqueles alimentos considerados “esquecidos” e com altos valores nutricionais são deixados de lado e a população com baixo poder aquisitivo não desfruta dessas fontes naturais de nutrientes que poderiam amenizar suas carências. Existe, portanto, uma necessidade urgente em incluir esses nutrientes deficitários na dieta habitual, por meio de alimentos considerados acessíveis e de baixo custo (PINTO et al., 1999).

O mangarito é uma espécie vegetal facilmente cultivada e já apreciada como alimento em certas regiões, como em São Paulo e no Paraná, principalmente no meio rural. Há poucos estudos sobre essa hortaliça, principalmente relacionados com suas potencialidades nutritivas. Quando comparada a outras espécies tuberosas, o mangarito apresenta um dos maiores teores protéico. Suas características nutritivas obtidas em 100 g são: 107,2 Kcal; 70,5 g de água; 3 mg de proteínas; 24 mg de carboidratos; 0,3 mg de lipídeos, 114 mg de cálcio; 398 mg de fósforo; 3,02 mg de ferro, 2 µg de vitamina A, 130 µg de vitamina B1, 20 µg de vitamina B2, 6,4 mg de vitamina B3 e 7 mg de vitamina C. Devido às características de valor nutricional, o mangarito pode ser sugerido juntamente com outras espécies produtoras de tubérculos e raízes tuberosas,

como cultura alternativa para aumentar a base alimentar de regiões em desenvolvimento (CEREDA, 2002; JORDAN, 1979 citado por COSTA et al., 2008).

2.6 Rentabilidade

A utilização de estimativas de custos de produção na administração de empresas agropecuárias tem apresentado importância crescente na análise da eficiência da produção de determinada atividade e também de processos específicos de produção, os quais indicam o sucesso de determinada empresa no seu esforço de produzir. Ao mesmo tempo, à medida que a agricultura vem se tornando cada vez mais competitiva, o custo de produção constitui informação importante no processo de decisão (MARTIN et al., 1994).

Em relação ao custo total de produção, têm-se os custos fixos e variáveis. Os custos variáveis correspondem às despesas diretas com desembolso financeiro desde o preparo do solo até a colheita. São os custos relacionados com a aquisição e aplicação do capital circulante, com a manutenção e conservação do capital estável do empreendimento, bem como aos gastos relativos à contratação de mão-de-obra temporária, sementes, maquinários e outros. Já os custos fixos são as despesas indiretas que tem o produtor para a obtenção da produção, como custo da terra, depreciações, salário de encarregado, impostos, juros, etc. A depreciação representa a perda em valor do capital pelo desgaste físico ocorrido durante o processo produtivo; um procedimento contábil para distribuir o valor inicial do capital durante sua vida útil produtiva. Todo o capital imobilizado em benfeitorias, equipamentos de irrigação, máquinas e implementos estão sujeito à depreciação. O custo total é obtido pela soma do custo fixo total e com o custo variável total (MARTIN et al., 1998; PONCIANO et al., 2008).

Finalmente, a renda líquida total, ou lucro, é obtido subtraindo-se, da renda bruta, o custo total incorrido na produção. Quando a renda líquida total é positiva, tem-se uma situação de lucro supernormal, visto que todos os custos de produção estão sendo cobertos, restando um resíduo que pode ser empregado na expansão do empreendimento. Situações de renda líquida total nula caracterizam lucro normal, e implicam que a atividade estará cobrindo todos os seus custos, sendo capaz de refazer seu capital fixo no longo prazo. Finalmente, uma atividade com renda líquida total negativa estaria em situação de prejuízo econômico, sem condições de se manter em operação por períodos mais longos. Neste caso, se os custos variáveis estiverem sendo

cobertos, a atividade poderia manter-se em operação, mas apenas por determinado período, já que isso implicaria em descapitalização, e conseqüente inviabilização do empreendimento no longo prazo (PONCIANO et al., 2008).

2.7 Perdas de massa na pós-colheita

A fase de produção é frequentemente considerada como objetivo principal da atividade agrícola. Entretanto, tão importante como produzir é fazer com que o produto chegue ao consumidor na sua melhor forma (LUENGO e CALBO, 2001). Diversos estudos indicam níveis significativos de perdas pós-colheita de produtos agrícolas nos países em desenvolvimento e apontam a necessidade de identificar as causas dessas perdas e de ações para reduzi-las a níveis economicamente aceitáveis. Dependendo dos índices de perdas, os custos para reduzi-las, podem ser inferiores aos recursos necessários para o aumento da produção (TSUNECHIRO et al., 1994).

O setor agrícola brasileiro destaca-se como uma das mais importantes âncoras da economia, apresentando sucessivos recordes de safras. Em contrapartida, o Brasil tem sido consagrado como um campeão em perdas pós-colheita. As causas das variações de perdas durante o ano, para qualquer produto hortícola, podem ser naturais e/ou provocadas. As causas naturais são atribuídas aos fatores climáticos, que podem acelerar a senescência dos produtos e favorecer o desenvolvimento dos patógenos causadores de apodrecimento. As causas provocadas são debitadas às embalagens inadequadas e ao manuseio incorreto dos produtos (VILELA et al., 2003). Nesse aspecto, estudos sobre perdas de produtos hortícolas (hortaliças e frutas) tornam-se relevantes, face às características de alta perecibilidade e dos elevados custos de produção dos mesmos, além da sua importância econômica e alimentar (TSUNECHIRO et al., 1994).

Dados da Embrapa revelam que os níveis médios de perdas de hortaliças no Brasil atingem 35 a 40%, enquanto, por exemplo, nos Estados Unidos, não passam de 10%. Iniciativas para reduzir essas perdas vêm sendo adotadas, destacando-se embalagens alternativas às caixas de madeira e tecnologias de conservação pós-colheita (MELO e VILELA, 2007).

O processamento pós-colheita pode estabilizar os cultivos de hortaliças, por permitir aumentar o tempo de vida, melhorar o aproveitamento da produção no campo e possibilitar maior penetração nos ambientes de consumo, como os supermercados

(CEREDA, 2002). Segundo Henz et al. (2005), vários autores citam que os produtos hortícolas estão sujeitos a diversos tipos de danos após a colheita, ocasionados por condições inadequadas de manuseio e armazenagem, doenças e injúrias mecânicas. A respiração é o principal processo fisiológico em órgãos vegetais depois da colheita, sendo afetada por diversos fatores, tais como temperatura, composição da atmosfera e estresses químicos, biológicos e físicos.

Henz et al. (2005) em suas revisões relatam que no Brasil, não existe uma preocupação muito evidente com a incidência de injúrias mecânicas nos sistemas de manuseio pós-colheita adotados para hortaliças. Entretanto, as consequências dos danos mecânicos podem ser uma causa primária de perdas nas etapas subsequentes porque aceleram a taxa de perda de água, levando a um acréscimo na taxa respiratória e diminuição da matéria seca dos produtos.

As diferentes hortaliças possuem diferentes temperaturas ideais de armazenamento. Muitas não apresentam sensibilidade à injúria por frio e podem, portanto, ser armazenadas à temperaturas menores do que 10°C, como é o caso de alface, cenoura, repolho e alcachofra. Por outro lado, outras são sensíveis à baixa temperatura podendo desenvolver desordem fisiológica e necessitam ser armazenadas entre 10 e 13°C, como é o caso de tomate, quiabo, melancia e pepino. Embora a temperatura seja um importante fator para a preservação da qualidade, outros fatores sobre a armazenagem pós-colheita devem ser controlados (MORETTI, 2003), como a umidade relativa e a atmosfera gasosa (oxigênio, dióxido de carbono e concentração de etileno).

Para o mangarito não foi encontrado o tempo de armazenamento adequado. Porém, Luengo e Calbo (2001) citam que Agbor-Egbe e Rickart (1991) observaram que para taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott), pertencente à mesma família do mangarito, os rizomas apresentam boa capacidade de armazenamento por 4 a 6 meses, em armazéns ventilados, sob temperaturas de 20°C. A temperatura ótima de armazenamento esteve ao redor de 14°C e a umidade relativa maior que 90%. Nos armazenamentos prolongados a brotação costuma ser a maior causa de perda de qualidade, pois são descartados pelos consumidores.

3 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida na área do Horto de Plantas Medicinais - HPM, da Faculdade de Ciências Agrárias-FCA, da Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD, em Dourados-MS entre 21/09/2007 e 17/05/2008. A área experimental situa-se em latitude de 22°11'44"S, longitude de 54°56'08"W e altitude de 430 m. O clima da região, segundo a classificação de Köppen é Mesotérmico Úmido; do tipo Cwa, com temperaturas e precipitações médias anuais variando de 20° a 24°C e de 1250 a 1500 mm, respectivamente. As temperaturas máximas e mínimas e a precipitação na época de condução do experimento são apresentadas na Figura 2. O solo da área experimental é do tipo Latossolo Vermelho Distroférico, textura muito argilosa, com teores de 3,2 g dm⁻³ de M.O.; 6,0 mg dm⁻³ de P; 3,0; 39,7 e 28,2 mmol_c dm⁻³ de K; Ca e Mg, respectivamente e 6,1 de pH em água. Pelos resultados da análise granulométrica, o solo era composto por 8% de areia grossa, 13% de areia fina, 16% de silte e 63% de argila.

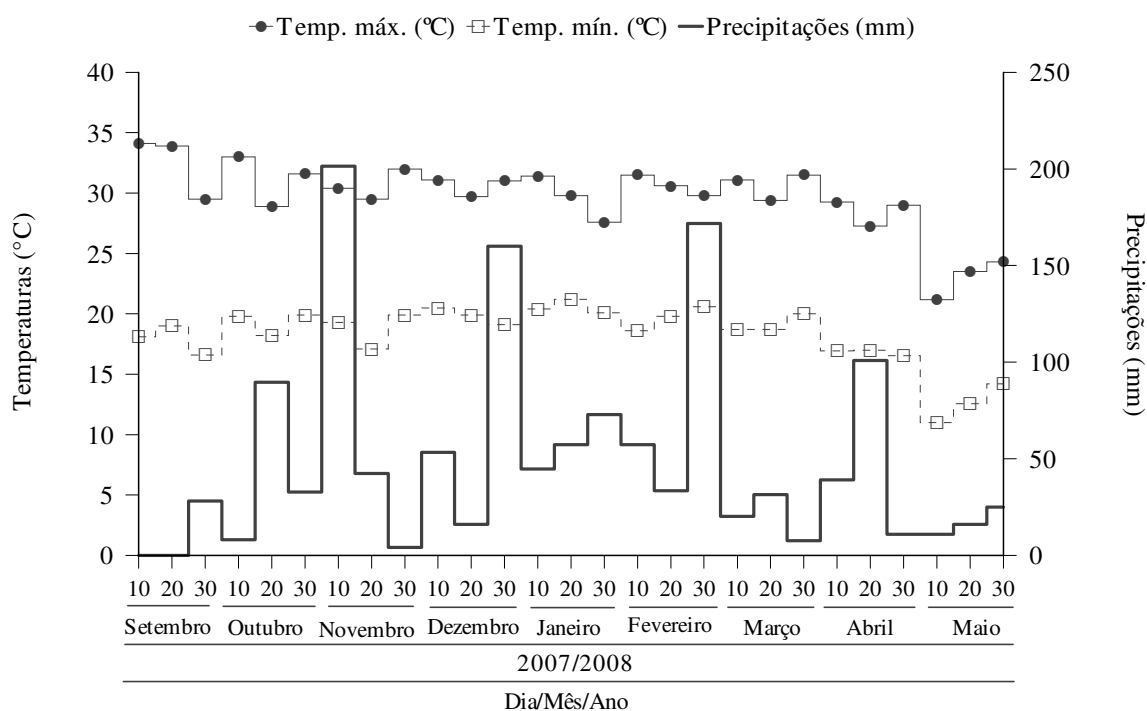


Figura 2. Temperaturas máximas e mínimas (médias por decêndio) e precipitação total na época de desenvolvimento do experimento, em Dourados-MS.

3.1 Fase de campo

Os tratamentos foram constituídos pela combinação de arranjos das plantas (três e quatro fileiras por canteiro) e número de amontoas (sem amontoa, com uma aos 28 dias após a emergência das brotações-DAE ou duas amontoas aos 28 e 56 DAE). O arranjo do experimento foi fatorial 2 x 3, no delineamento experimental de blocos casualizados, com cinco repetições. As parcelas tiveram área total de 4,5 m² (1,5 m de largura por 3,0 m de comprimento). A largura efetiva do canteiro foi de 1,0 m. O espaçamento entre plantas foi de 0,15 m e entre fileiras simples de 0,33 m para três fileiras e de 0,25 m para quatro fileiras, perfazendo populações de 131.868 e 175.824 plantas ha⁻¹, respectivamente.

O terreno foi preparado com uma aração e uma gradagem e posteriormente foram levantados os canteiros com rotoencanteirador. Para o plantio, foram utilizados propágulos (rizomas-semente) colhidos na área do HPM da UFGD, os quais foram destacados da planta-mãe e selecionados aqueles com massa média de 2,97 g. O plantio foi feito de forma direta, enterrando-se os rizomas manualmente, com o ápice para cima (HEREDIA ZÁRATE et al., 2005). As irrigações foram feitas utilizando o sistema de aspersão, com turnos de regas diárias nos dois primeiros meses após o plantio e, posteriormente a cada dois dias até a colheita. A vegetação espontânea foi controlada com enxadas, nas entrelinhas e manualmente dentro das linhas. Não houve necessidade de controlar pragas e/ou fitopatógenos.

A colheita foi realizada aos 236 dias após o plantio quando as plantas apresentavam como indicativo do ponto de colheita o amarelecimento e secamento de mais de 50% da parte foliar (HEREDIA ZÁRATE et al., 2008). Nessa época, foram avaliadas as massas fresca e seca de folhas, rizomas-mãe e rizomas-filhos, comercializáveis (sadios > 10 g) e rizomas não-comercializáveis (\leq 10 g e os doentes). Também foram determinados o diâmetro (medido com paquímetro na parte mais larga do rizoma) e o comprimento dos rizomas. Os dados obtidos na colheita foram submetidos à análise de variância e quando se detectou diferenças pelo teste F, as médias foram testadas por Tukey, a 5% de probabilidade.

3.2 Bromatologia

Amostras das massas secas das folhas, dos rizomas-mãe e dos rizomas-filho foram enviadas ao Laboratório de Tecnologia de Alimentos da UFMS, para realização das análises bromatológicas. As determinações de umidade foram realizadas apenas uma vez e as análises dos outros componentes foram em triplicata. As análises de umidade, cinza, lipídios totais e carboidratos totais foram realizadas pelos métodos descritos nas normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (Brasil, 2005) e as análises de proteínas, pelo método descrito pela AOAC (1984).

3.3 Rentabilidade

Os custos de produção foram calculados usando tabela adaptada de Heredia Zárate et al. (1994), para taro e de Terra et al. (2006), para milho doce (*Zea mays* L.), determinando-se os custos variáveis (insumos, mão-de-obra e aluguel de maquinários) e os custos fixos (aluguel da terra e benfeitorias), além da reserva para imprevistos, gastos com administração e pagamento de juros do capital. Para determinar a quantidade de mudas utilizadas, considerou-se a massa média dos rizomas-semente (2,97 g) vezes a população de plantas correspondentes a três (131.868 plantas ha⁻¹) e a quatro fileiras (175.824 plantas ha⁻¹) por canteiro. Para determinar o custo das mudas utilizou-se a quantidade de mudas multiplicado pelo o preço de R\$ 1,50 kg⁻¹ pago aos produtores do Paraná, em agosto de 2008, pelo kilograma de rizomas-filho comerciais (GASSI, 2010). O custo da mão-de-obra foi considerada a quantidade de dias/homem gastos para a realização de cada trabalho multiplicado pelo valor diário pago na região de Dourados-MS para a mão-de-obra temporária (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 necessários em cada operação. Posteriormente, fez-se a conversão para hora/máquina por hectare e multiplicou-se pelo valor em horas de uso de cada maquinário.

A renda bruta foi determinada pela multiplicação da produtividade média do mangarito em cada tratamento pelo preço dos rizomas-filho comerciais e, posteriormente, efetuou-se as conversões por hectare. A renda líquida foi calculada pela subtração dos custos em relação à renda bruta.

3.4 Perdas de massa na pós-colheita

Para o estudo da perda de massa na pós-colheita foram amostrados, dentro de cada parcela, dez rizomas-filhos comerciais e dez rizomas-filhos não-comerciais, seguindo o mesmo esquema de campo. Posteriormente, os rizomas foram pesados separadamente, embalados em redes plásticas e acondicionados em prateleira de madeira, à temperatura ambiente. As médias das temperaturas máximas e mínimas nos primeiros cinco dias de armazenamento foram de 31,8 °C e 18,2 °C, respectivamente, e a umidade relativa em torno de 84,2%. A partir do 5º dia até o final do experimento (50º dias) as temperaturas máximas e mínimas apresentavam média de 29,9 °C e 12,8 °C, respectivamente e a umidade relativa 88,4%. As perdas de massa foram determinadas diariamente nos primeiros cinco dias, e a cada cinco dias, do 5º dia em diante. Os rizomas foram eliminados quando começavam a brotar ou quando apresentavam sintomas de murcha. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, até 5% de probabilidade e às médias dos dados foram ajustadas equações de regressão em função dos tratamentos e dos dias de armazenamento.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Produtividade

A massa fresca de folhas e as massas fresca e seca de rizomas-filho não-comerciais (RFNC) foram influenciadas significativamente pela interação número de fileiras de plantas no canteiro e amontoas (Tabela 1). O efeito da interação para massa fresca de folhas foi observado nas plantas cultivadas sob três fileiras, com o maior valor onde foram feitas duas amontoas, que superou em $1,67 \text{ t ha}^{-1}$ (106,37%) as plantas cultivadas sem amontoa, que tiveram a menor produtividade. Esses resultados mostram que sob menor densidade de plantas, proporcionou-se ambiente com menor competição entre as plantas por luz e nutrientes, possibilitando melhor desenvolvimento do dossel da planta. A prática da amontoa pode ter contribuído para a destruição da crosta superficial no solo podendo ter diminuído ou impedido a infiltração lateral da água; favorecendo, melhor desenvolvimento da parte aérea, com isso a planta teria melhores condições nutricionais que induziriam melhorias nos processos metabólicos e posteriormente no acúmulo de fotossintatos que são translocados das folhas para os rizomas-mãe e destes para os rizomas-filho (HEREDIA ZÁRATE e VIEIRA, 2005).

As massas fresca e seca de RFNC apresentaram respostas variáveis aos tratamentos utilizados para cada número de fileiras de plantas no canteiro, com tendência de maior produção nas plantas onde não se fez amontoa ou quando se fez duas amontoas. Provavelmente a menor produção obtida nos tratamentos com uma amontoa esteja relacionado aos cortes de raízes que podem acontecer na realização da primeira amontoa, mas com duas amontoas, devido ao maior acúmulo de terra na base da planta há menos possibilidade de cortes de raízes. As plantas cultivadas sob quatro fileiras apresentaram produções de massa fresca (média de $3,62 \text{ t ha}^{-1}$) e massa seca ($1,0 \text{ t ha}^{-1}$) de RFNC semelhantes às obtidas nas plantas cultivadas sob três fileiras ($3,74 \text{ t ha}^{-1}$ e $0,97 \text{ t ha}^{-1}$, respectivamente), apesar de a população ter sido maior em cerca de 25%.

Tabela 1. Massa fresca de folha e massas fresca e seca de rizomas-filho não-comerciais do mangarito ‘Comum’, cultivado sob três e quatro fileiras de plantas no canteiro e sem e com uma ou duas amontoas. UFGD, Dourados - MS.

Fatores em estudo	Amontoa		
	0	1	2
Fileiras			
Massa fresca de folhas (t ha⁻¹) (C.V.= 49,19%)			
3	1,57 b	2,71 ab	3,24 a
4	1,85 a	1,44 a	0,89 a
Massa fresca de rizomas-filho não-comerciais (t ha⁻¹) (C.V.= 7,46%)			
3	4,01 a	3,03 b	3,80 a
4	4,16 a	3,64 b	3,41 b
Massa seca de rizomas-filho não-comerciais (t ha⁻¹) (C.V.= 7,90%)			
3	1,05 a	0,79 b	1,06 a
4	1,14 a	0,96 b	0,90 b

Médias seguidas pelas mesmas letras, nas linhas, dentro de cada característica, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

As massas frescas e secas de rizomas-mãe (RM) e de rizomas-filhos comerciais (RFC) foram influenciadas significativamente pela amontoa (Tabela 2). As maiores produções de massa fresca de RM foram dos tratamentos sem amontoa e com duas amontoas, que superaram em 15,06 e 10,84% à produção das plantas com uma amontoa. As maiores produções de RFC foram nos tratamentos com duas e com uma amontoa, que superaram em 70,54 e 61,00%, respectivamente, à produção das plantas sem amontoa. As produções de massas secas de RFC seguiram a mesma tendência que a produção de massa fresca. A prática de efetuar amontoas provavelmente criou melhores condições para o desenvolvimento das plantas, pois na primeira amontoa forma-se um sulco que permite a distribuição mais localizada e em profundidade da água, mas que pode cortar as pontas de raízes que crescem no sentido horizontal, porém na segunda amontoa se aprofundaria mais o sulco, cobrindo a base da planta e permitindo que o sistema radicular tenha maior área de solo a ser explorada (HEREDIA ZÁRATE e VIEIRA, 2005). Esse fato é confirmado com a maior produção de massa fresca e seca de RFC das plantas cultivadas com amontoas, especialmente com duas amontoas.

Tabela 2. Massa fresca e seca de rizomas-mãe (RM) e rizomas-filho comerciais (RFC) e massa seca de folhas do mangarito ‘Comum’, cultivado sob três e quatro fileiras de plantas no canteiro e sem e com uma ou duas amontoas. UFGD, Dourados - MS.

Fatores em estudo	Massa fresca (t ha ⁻¹)		Massa seca (t ha ⁻¹)		
	RM	RFC	Folhas	RM	RFC
Fileiras					
3	1,76 a	3,47 a	1,58 a	0,40 a	0,87 a
4	1,85 a	3,47 a	0,97 b	0,44 a	0,85 a
Amontoa					
0	1,91 a	2,41 b	1,15 a	0,45 b	0,61 b
1	1,66 b	3,88 a	1,32 a	0,38 c	0,96 a
2	1,84 a	4,11 a	1,36 a	0,48 a	1,02 a
C.V %	6,92	33,43	51,03	5,32	34,1

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

A massa seca de folhas foi influenciada significativamente pelo número de fileiras de plantas no canteiro (Tabela 2). A maior produção foi com três fileiras de plantas, que superou em 0,61 t ha⁻¹ a do tratamento com quatro fileiras. Esta resposta pode ser atribuída à maior competição pelo ambiente ocasionada pela maior proximidade entre as plantas. Fato que mostra relação com o exposto por Marzari (2005) que, apesar de ter trabalhado com uma espécie de família diferente a do mangarito, no caso arroz (*Oryza sativa* L.), cita que o aumento da população de plantas por área, a partir de um determinado nível, reduz as produções de massa seca. Em relação à falta de efeito da amontoa, pode ser devido ao alto C.V. calculado que deve ter relação com as prováveis diferenças no crescimento das raízes e suas conseqüências morfofisiológicas para o crescimento e desenvolvimento dos outros componentes da planta.

Os diâmetro e comprimento dos rizomas não foram influenciados significativamente pela interação número de fileiras e amontoas nem pelos fatores em estudo isoladamente, exceto para comprimento de RM que foi influenciado pelo número de fileiras (Tabela 3). Esse resultado concorda 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).

Tabela 3. Diâmetro e comprimento de rizomas-mãe (RM), rizoma-filho comercial (RFC) e rizoma-filho não-comercial (RFNC) do mangarito ‘Comum’, cultivados sob três e quatro fileiras de plantas no canteiro e sem e com uma ou duas amontoas. UFGD, Dourados - MS.

Fatores em estudo	Diâmetro (mm)			Comprimento (mm)		
	RM	RFC	RFNC	RM	RFC	RFNC
Fileiras						
3	31,10 a	20,27 a	10,82 a	34,81 a	31,67 a	15,41 a
4	32,10 a	20,63 a	10,87 a	31,20 b	31,50 a	15,18 a
Amontoa						
0	32,76 a	20,37 a	10,87 a	32,47 a	32,27 a	15,47 a
1	29,96 a	20,11 a	11,12 a	33,77 a	30,81 a	14,76 a
2	32,08 a	20,87 a	10,54 a	30,97 a	31,69 a	15,67 a
C.V %	11,18	6,22	7,72	12,51	11,15	11,80

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

As médias dos diâmetros e comprimentos, respectivamente, dos RM (31,6 mm e 32,64 mm), RFC (20,45 e 31,59 mm) e RFNC (10,84 mm e 15,30 mm) foram característicos para cada tipo de rizoma. Os diâmetros e comprimentos dos RM foram semelhantes e para RFC e RFNC os comprimentos foram maiores que os diâmetros. 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). Esses resultados são diferentes dos obtidos por Heredia Zárate et al. (2006), que estudando o tamanho de rizomas-semente e fileiras de plantas no canteiro na produção do mangarito ‘Comum’ observaram que as médias dos diâmetros foram maiores que a dos comprimentos tanto nos rizomas-mãe

(43,13 mm e 21,36 mm) quanto nos rizomas-filho, nas classes grande (37,15 mm e 18,57 mm), média (30,71 mm e 14,18 mm) e pequena (19,72 mm e 9,46 mm).

4.2 Bromatologia

Os valores obtidos da composição bromatológica nas massas secas de folhas, RM, RFC e RFNC das plantas colhidas aos 236 DAP foram característicos para cada componente botânico avaliado e com variações relacionadas com os fatores em estudo (Tabela 4). Os maiores teores de resíduos minerais fixos - RMF (variando de 26,76%, no tratamento três fileiras e uma amontoa a 37,87%, no tratamento três fileiras e duas amontoas) e lipídeos (variando de 2,57%, no tratamento quatro fileiras e duas amontoas a 3,11%, no tratamento quatro fileiras e sem amontoa) foram encontrados nas massas secas das folhas, com valores decrescentes na sequência RM, RFNC e RFC (para RMF) e RM, RFC e RFNC (para lipídios). Os maiores teores de proteínas (8,75% no tratamento quatro fileiras e uma amontoa e 8,02% no tratamento quatro fileiras e sem amontoa) foram encontrados na massa seca das folhas e os menores teores (variando de 3,66%, no tratamento quatro fileiras e uma amontoa a 4,30%, quatro fileiras e duas amontoas) na massa seca de RM. Sequência semelhante foi obtida por Graciano et al. (2006), que estudando os clones de mandioquinha-salsa ‘Amarela de Carandaí’ e ‘Branca’, sem e com cobertura do solo com cama-de-frango, observaram maiores teores de RMF (16,70%), lipídeos (2,41%) e proteínas (13,26%) nas folhas, em comparação com os obtidos para os demais componentes morfológicos da planta.

Os teores de carboidratos totais e dos Valores Calóricos Totais - VCT apresentaram valores crescentes seguindo a sequência folhas, RM, RFNC e RFC. Esses resultados corroboram com as hipóteses de vários autores citados por Heredia Zárate et al. (2003), de que as folhas são locais de armazenamento temporário de fotossintatos e, à medida que aumenta a senescência delas, deve existir aumento da translocação dos fotossintatos para os RM e desses diretamente para os RF. Isso porque, segundo Strauss (1983), embora a planta inteira seja autotrófica, seus órgãos individuais são heterotróficos, dependendo uns dos outros para obter nutrientes e fotossintatos.

Tabela 4. Composição bromatológica das folhas, rizomas-mãe e rizomas-filhos comerciais e não-comerciais das plantas de mangarito cultivado sob três e quatro fileiras de plantas no canteiro e sem e com uma ou duas amontoas. UFGD, Dourados - MS.

Componente	Fileiras	Amontoa	Composição bromatológica (%)						Fibra total (por diferença)	VCT ⁶ Kcal 100g ⁻¹
			Umidade ¹	RMF ²	Lipídios ³	Proteínas ⁴	Carboidratos totais ⁵			
Folhas	3	0	7,30 ± 0,00	27,24 ± 0,00	2,91 ± 0,00	5,82 ± 0,14	10,43 ± 0,00	46,29 ± 0,05	91,26 ± 0,56	
		1	6,80 ± 0,00	26,76 ± 0,00	3,08 ± 0,00	7,90 ± 0,10	14,99 ± 0,00	40,47 ± 0,10	119,29 ± 0,40	
		2	6,10 ± 0,00	37,87 ± 0,00	3,05 ± 0,00	7,74 ± 0,17	11,50 ± 0,00	33,74 ± 0,13	104,42 ± 0,68	
	4	0	7,40 ± 0,00	28,01 ± 0,00	3,11 ± 0,00	8,02 ± 0,30	9,84 ± 0,00	43,63 ± 0,28	99,41 ± 1,20	
		1	4,40 ± 0,00	30,62 ± 0,00	2,75 ± 0,00	8,75 ± 0,23	17,71 ± 0,00	35,77 ± 0,22	130,56 ± 0,94	
		2	7,40 ± 0,00	30,12 ± 0,00	2,57 ± 0,00	7,77 ± 0,07	10,22 ± 0,00	41,92 ± 0,07	95,08 ± 0,27	
Rizomas mãe	3	0	8,90 ± 0,00	17,94 ± 0,60	0,82 ± 0,01	4,19 ± 0,29	35,96 ± 0,23	32,19 ± 0,61	168,01 ± 0,31	
		1	8,70 ± 0,00	21,97 ± 0,95	0,94 ± 0,02	4,06 ± 0,12	29,10 ± 0,28	35,23 ± 0,36	141,12 ± 0,93	
		2	8,60 ± 0,00	18,02 ± 0,58	0,99 ± 0,04	4,16 ± 0,21	35,68 ± 0,28	32,55 ± 0,52	168,31 ± 0,65	
	4	0	8,40 ± 0,00	19,19 ± 0,84	0,68 ± 0,06	4,12 ± 0,14	37,06 ± 0,25	30,55 ± 0,57	170,84 ± 1,20	
		1	9,80 ± 0,00	14,63 ± 0,68	0,72 ± 0,02	3,66 ± 0,19	42,60 ± 0,34	28,58 ± 0,21	191,55 ± 0,86	
		2	8,30 ± 0,00	16,34 ± 0,31	0,70 ± 0,06	4,30 ± 0,02	37,76 ± 0,13	32,61 ± 0,14	174,52 ± 0,91	
Rizomas-filho comerciais	3	0	8,70 ± 0,00	10,13 ± 0,23	0,60 ± 0,02	7,00 ± 0,10	61,63 ± 0,21	11,94 ± 0,30	279,90 ± 1,42	
		1	8,60 ± 0,00	7,66 ± 0,23	0,59 ± 0,02	7,27 ± 0,06	68,08 ± 0,31	7,81 ± 0,50	306,66 ± 1,58	
		2	8,50 ± 0,00	8,13 ± 0,04	0,57 ± 0,03	6,78 ± 0,21	64,73 ± 0,15	11,29 ± 0,03	291,14 ± 0,32	
	4	0	8,70 ± 0,00	7,16 ± 0,31	0,48 ± 0,01	7,28 ± 0,10	64,96 ± 0,36	11,42 ± 0,25	293,29 ± 1,23	
		1	9,40 ± 0,00	7,39 ± 0,11	0,53 ± 0,06	7,05 ± 0,16	65,34 ± 0,52	10,28 ± 0,39	294,34 ± 2,00	
		2	9,00 ± 0,00	8,18 ± 0,10	0,55 ± 0,02	7,23 ± 0,05	63,77 ± 0,53	11,27 ± 0,30	288,95 ± 1,86	
Rizomas-filho não comerciais	3	0	8,80 ± 0,00	13,13 ± 0,07	0,35 ± 0,03	7,46 ± 0,08	57,65 ± 0,29	12,61 ± 0,23	263,58 ± 0,92	
		1	8,70 ± 0,00	12,29 ± 0,12	0,43 ± 0,06	7,70 ± 0,07	59,04 ± 0,21	11,84 ± 0,28	270,86 ± 1,20	
		2	8,30 ± 0,00	16,45 ± 0,12	0,57 ± 0,04	6,94 ± 0,36	55,70 ± 0,20	12,03 ± 0,42	255,69 ± 1,48	
	4	0	8,60 ± 0,00	14,95 ± 0,43	0,52 ± 0,03	7,31 ± 0,37	54,05 ± 0,28	14,56 ± 0,60	250,19 ± 1,07	
		1	8,50 ± 0,00	12,48 ± 0,34	0,57 ± 0,02	7,02 ± 0,10	56,43 ± 0,39	15,01 ± 0,38	258,90 ± 0,49	
		2	8,50 ± 0,00	15,52 ± 0,40	0,54 ± 0,02	6,91 ± 0,06	55,39 ± 0,10	13,15 ± 0,20	254,05 ± 0,77	

¹Umidade- método gravimétrico (estufa a 105^oC) ²Resíduo mineral fixo (RMF) - Método gravimétrico (mufla 550^oC) ³Lipídios - Método de extração direta por solventes orgânicos (extrator Soxhlet) ⁴Proteínas - Método de Micro-Kjeldahl (fator de conversão do nitrogênio para proteína = 6,25) ⁵Carboidratos totais - Método de hidrólise ácida e titulometria (soluções de Fehling) ⁶Valor calórico total. **Fonte:** Association of Official Analytical Chemists (1984); Brasil (2005).

Quanto aos teores de fibras, as variações encontradas foram maiores em função dos componentes morfológicos das plantas do que dos tratamentos, apresentando os maiores teores nas folhas (variando de 33,74% com três fileiras e duas amontoas a 46,29% no tratamento três fileiras e sem amontoa), e os menores teores nos RFC (variando de 7,81 com três fileiras e uma amontoa a 11,94 no tratamento três fileiras e sem amontoa). As folhas e os RFNC são considerados resíduos descartáveis; porém, devido aos seus altos valores nutritivos em termos de RMF, lipídeos e proteínas e fibras, poderiam ser transformados para serem utilizados ou comercializados como farinhas de consumo humano ou como ingredientes alternativos para a alimentação animal, e poderiam aumentar a geração de divisas e de empregos se esses resíduos descartáveis ou subprodutos das plantas fossem comercializados.

4.3 Rentabilidade

A rentabilidade dos tratamentos foi efetivada através do estudo da análise econômica, mediante tabela adaptada de Heredia Zárate et al. (1994), para taro e de Terra et al. (2006), para milho doce, o que permitiu relacionar os fatores produtivos em estudo com os prováveis retornos econômicos, isto é, o relacionamento direto dos custos de produção (Tabelas 5 e 6) com a renda bruta, para assim obter a renda líquida para cada tratamento (Tabela 7). O custo estimado para produzir 1,0 ha de mangarito (Tabelas 5 e 6) variou em R\$ 1.647,98 entre o menor custo (R\$ 4.776,54), que correspondeu ao cultivo com três fileiras de plantas e sem amontoa e o maior custo (R\$ 6.424,52) que foi para quatro fileiras e duas amontoas. O custo estimado para produzir 1,0 kg de mangarito variou de R\$ 1,00 no tratamento com três fileiras e com uma amontoa (Tabela 5) a R\$ 1,38 no tratamento quatro fileiras e sem amontoa (Tabela 6).

Do custo total de produção, para o tratamento que se obteve o menor custo (R\$ 4.776,54), que foi com três fileiras de plantas e sem amontoa, os custos variáveis representaram 72,49% (R\$ 3.426,48) e para o de maior custo (R\$ 6.424,52), com quatro fileiras de plantas e duas amontoas, representaram 74,84% (R\$ 4.808,30). A mão-de-obra foi responsável pelo maior gasto, dentre os custos variáveis, entre 41,35% (R\$ 1.975,00) para três fileiras de plantas e sem amontoa e 48,64% (R\$ 3.125,00) para quatro fileiras de plantas e duas amontoas. Esses dados ressaltam a importância da

cultura, como atividade geradora de emprego no meio rural, por meio do uso de sua mão-de-obra. Em relação aos insumos e maquinários, esses representaram, respectivamente, 12,30% (R\$ 587,48) e 18,84% (R\$ 900,00) no tratamento três fileiras de plantas e sem amontoa e entre 12,19% (R\$ 783,3) e 14,1% (R\$ 900,00) para quatro fileiras e duas amontoas.

Os custos fixos e outros adicionais (imprevistos e administração), variaram entre 10,55% (R\$ 504,00) e 16,96% (R\$ 810,06) no tratamento com três fileiras de plantas e sem amontoa e 7,85% (R\$ 504,00) e 17,31% (R\$ 1.112,22) com quatro fileiras e duas amontoas, respectivamente.

O cultivo do mangarito com quatro fileiras de plantas e duas amontoas, apesar de ter tido o maior custo de produção (R\$ 6.424,52) foi o que possibilitou obter a maior renda líquida calculada (R\$ 2.860,48), superando em R\$ 2.400,40 ao tratamento quatro fileiras e sem amontoa (Tabela 7), mas mostrando semelhança econômica com os tratamentos onde se fizeram amontoas, tanto com três quanto com quatro fileiras de plantas. Estudando a produção de beterraba em função da cobertura do solo com cama-de-frango e de épocas de amontoa, Souza (2007) observou que a maior renda líquida (R\$ 9.746,00) foi no tratamento do solo com cama-de-frango e com duas amontoas, que superou em 107,79% à do tratamento solo sem cama-de-frango e uma amontoa. Esses resultados mostram 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 se realizar as alterações necessárias ao aumento de sua eficiência (PEREZ JÚNIOR et al., 2006; PONCIANO et al., 2008).

Tabela 5. Custos de produção de um hectare e de um kg de mangarito, com três fileiras de plantas no canteiro e sem e com uma ou duas amontoas. UFGD, Dourados - MS.

Componentes do custo	Amontoa					
	0		1		2	
	Quantidade	Custo (R\$)	Quantidade	Custo (R\$)	Quantidade	Custo (R\$)
1. custos Variáveis						
Insumos						
Mudas ¹	391,65 kg	587,48	391,65 kg	587,48	391,65 kg	587,48
Mão-de-obra						
Plantio	12 D/H	300,00	12 D/H	300,00	12 D/H	300,00
Amontoa	--	--	16 D/H	400,00	32 D/H	800,00
Irrigação	15 D/H	375,00	15 D/H	375,00	15 D/H	375,00
Capinas	22 D/H	550,00	22 D/H	550,00	22 D/H	550,00
Colheita	30 D/H	750,00	30 D/H	750,00	30 D/H	750,00
Maquinários						
Bomba de irrigação	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
Subtotal 1 (R\$)	--	3462,48	--	3862,48	--	4262,48
2. Custos Fixos						
Benfeitoria	236 dias	354,00	236 dias	354,00	236 dias	354,00
Remuneração da terra	1,0 ha	150,00	1,0 ha	150,00	1,0 ha	150,00
Subtotal 2 (R\$)	--	504,00	--	504,00	--	504,00
3. Outros custos						
Imprevistos (10% ST1)	--	346,25	--	386,25	--	426,25
Administração (5% ST1)	--	173,13	--	193,13	--	213,13
Subtotal 3	--	519,38	--	579,38	--	639,38
TOTAL	--	4485,86	--	4945,86	--	5405,86
Juro trimestral (2,16%)	3	290,68	3	320,49	3	350,30
TOTAL GERAL/ha	--	4776,54	--	5266,35	--	5756,16
TOTAL GERAL/kg		1,02		1,00		1,01

Adaptado de Heredia Zárate et al. (1994) e Terra et al. (2006). ¹Custo: Quantidade de mudas multiplicado pelo preço de R\$ 1,50 kg⁻¹ pago ao produtor. Fonte: Vendedores de hortaliças no varejo em Maringá-PR, em 2008 (GASSI, 2010).

Tabela 6. Custos de produção de um hectare e de um kg de mangarito, com quatro fileiras de plantas no canteiro e sem e com uma ou duas amontoas. UFGD, Dourados - MS.

Componentes do custo	Amontoa					
	0		1		2	
	Quantidade	Custo (R\$)	Quantidade	Custo (R\$)	Quantidade	Custo (R\$)
1. custos Variáveis						
Insumos						
Mudas ¹	522,2 kg	783,3	522,2 kg	783,3	522,2 kg	783,3
Mão-de-obra						
Plantio	16 D/H	400,00	16 D/H	400,00	16 D/H	400,00
Amontoa	--	--	16 D/H	400,00	32 D/H	800,00
Irrigação	15 D/H	375,00	15 D/H	375,00	15 D/H	375,00
Capinas	22 D/H	550,00	22 D/H	550,00	22 D/H	550,00
Colheita	40 D/H	1000,00	40 D/H	1000,00	40 D/H	1000,00
Maquinários						
Bomba de irrigação	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
Subtotal 1 (R\$)	--	4008,30	--	4408,30	--	4808,30
2. Custos Fixos						
Benfeitoria	236 dias	354,00	236 dias	354,00	236 dias	354,00
Remuneração da terra	1,0 ha	150,00	1,0 ha	150,00	1,0 ha	150,00
Subtotal 2 (R\$)	--	504,00	--	504,00	--	504,00
3. Outros custos						
Imprevistos (10% ST1)	--	400,83	--	440,83	--	480,83
Administração (5% ST1)	--	200,42	--	220,42	--	240,42
Subtotal 3	--	601,25	--	661,25	--	721,25
TOTAL	--	5113,55	--	5573,55	--	6033,55
Juro trimestral (2,16%)	3	331,36	3	361,17	3	390,97
TOTAL GERAL/ha	--	5449,91	--	5934,72	--	6424,52
TOTAL GERAL/kg		1,38		1,02		1,04

Adaptado de Heredia Zárate et al. (1994) e Terra et al. (2006). ¹Custo: Quantidade de mudas multiplicado pelo preço de R\$ 1,50 kg⁻¹ pago ao produtor. Fonte: Vendedores de hortaliças no varejo em Maringá-PR, em 2008 (GASSI, 2010).

Tabela 7. Produção comercial, renda bruta, custo de produção e renda líquida do mangarito ‘Comum’, cultivados sob três e quatro fileiras de plantas no canteiro e sem e com uma ou duas amontoas. UFGD, Dourados - MS.

Fatores em estudo		Rizomas comerciais ¹	Renda bruta (R\$) ²	Custo de produção (R\$ ha ⁻¹)	Renda líquida (R\$)
Fileiras	Amontoa	Produção (t ha ⁻¹)			
3	0	4,70	7.050,00	4.776,54	2.273,46
	1	5,28	7.920,00	5.266,35	2.653,65
	2	5,70	8.550,00	5.756,16	2.793,84
4	0	3,94	5.910,00	5.449,91	460,09
	1	5,80	8.700,00	5.934,72	2.765,28
	2	6,19	9.285,00	6.424,52	2.860,48

¹ RM + RF acima de 10g ²Preço pago ao produtor = R\$ 1,50 o kg. Fonte: Vendedores de hortaliças no varejo em Maringá-PR, em 2008 (GASSI, 2010).

4.4 Perdas de massa na pós-colheita

As perdas de massa dos RFC e RFNC do mangarito não foram influenciadas pela interação número de fileiras de plantas no canteiro e amontoa, e nem pelos fatores isoladamente, mas sim pelo período de armazenamento (Figura 3). As perdas foram mais pronunciadas até os 15 dias e mais lentas a partir daí até os 50 dias. Nos primeiros cinco dias apresentaram taxas crescentes, sendo as perdas calculadas com médias de 2,21% e 2,55% ao dia, com perda acumulada de 15,16% e 17,97%, respectivamente. Essas perdas podem ser atribuídas, principalmente, à perda de água induzida pela interrupção da atividade metabólica quando estavam no solo e pelo aumento dos processos de respiração e transpiração, que são associados à resposta fisiológica dos tecidos às condições adversas do ambiente (HENZ et al., 2005).

Entre o 5º (RFC = 15,16% e RFNC = 17,97%) e o 15º dia (RFC = 19,73% e RFNC = 22,77%), as perdas de massa foram menores, com perda média de 0,46% e 0,48% para RFC e RFNC respectivamente. Entre o 15º e 50º dia as perdas foram de 0,23% e 0,22% ao dia para os RFC e RFNC, respectivamente. Aos 45 dias observou-se perdas máximas de rizomas com 26,74% e 28,99% de perdas para RFC e RFNC, respectivamente. Aos 50 dias a maioria de rizomas apresentavam-se com sintomas de brotamento e/ou de murchamento, o que induziu à finalização do experimento.

Os resultados obtidos neste experimento mostram semelhanças com os apresentados por Scalon et al. (2006) que, estudando o tipo de embalagem e de temperatura de armazenamento na conservação pós-colheita de rizomas dos taros ‘Chinês’ e ‘Macaquinho’, observaram que a maior perda de massa foram dos rizomas armazenados sob temperatura ambiente e sem embalagem (19,22% e 21,175 no ‘Chinês’ e 15,61% e 13,78% no ‘macaquinho’). Após os 45 dias de armazenamento em condição ambiente, os rizomas dos dois clones, embalados e sem embalagem, iniciaram o processo de brotação, e aos 60 dias os rizomas sem embalagem apresentavam-se em estágio avançado de murcha. Por outro lado, os rizomas embalados e refrigerados (5°C e 70% UR), podiam ser conservados por mais de 45 dias.

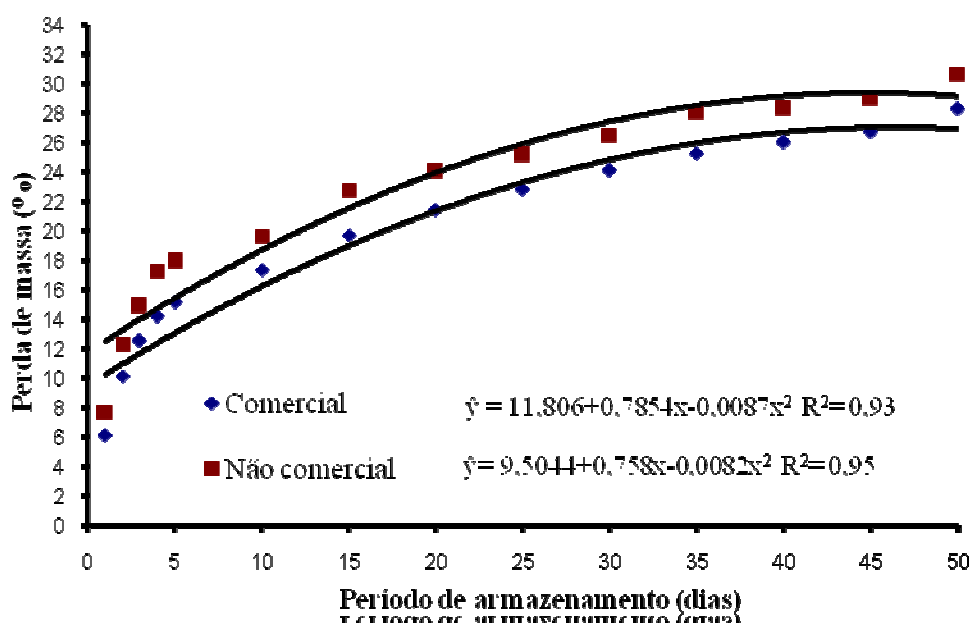


Figura 3. Perdas de massa na pós-colheita de RFC e RFNC de mangarito cultivados com três e quatro fileiras de plantas no canteiro e sem e com uma ou duas amontoas. UFGD, Dourados - MS.

5 CONCLUSÕES

Nas condições em que foi conduzido o trabalho experimental concluiu-se que:

- Considerando os resultados agroeconômicos foi melhor cultivar o mangarito sob quatro fileiras de plantas no canteiro e com duas amontoas;
- Considerando os resultados da conservação pós-colheita, os rizomas de mangarito devem ser comercializados no máximo até 40 dias após a colheita, para evitar que se iniciem os processos de brotação e/ou de murchamento.
- Considerando os resultados das análises bromatológicas e os valores de açúcares totais e de valor calórico total, os rizomas-filhos devem ser utilizados para consumo humano, e, em relação aos teores de resíduos minerais, proteínas, fibras e lipídeos, as folhas poderiam ser testadas para consumo humano, uma vez que tiveram maiores teores que os rizomas-mãe e rizomas-filhos.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of Official Analytical Chemists**. 14. ed. Washington, 1984. 988 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Métodos físicos-químicos para análise de alimentos**. 4ª Ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

CEREDA, M.P. **Agricultura: tuberosas amiláceas latino-americanas**. São Paulo: Fundação Cargil, 2002. 278 p.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças**. Lavras: UFLA, 2006. 256 p.

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.

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, Dourados-MS.

GASSI, R.P.; HEREDIA ZARATE, N.A.; VIEIRA, M.C.; GOMES, H.E.; SANGALLI, C.M.S.; PAULA, M.F.S. Produção de mangarito em função das massas de mudas e de espaçamentos entre plantas. In: Congressos Brasileiros de Olericultura, 49, 2009, Águas de Lindóia-SP. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 27, p. 1473-1477.

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**, Lavras, v. 31, n. 6, p. 1688-1695, 2007.

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. **Acta Scientiarum: Agronomy**, Maringá, v. 28, n. 3, p. 365-371, 2006.

HENZ, G.P.; SOUZA, R.M.; PEIXOTO, J.R.; BLUMER, L. Danos causados pelo impacto de queda na qualidade pós-colheita de raízes de mandioquinha-salsa. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 4, p. 881-886, 2005.

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. Composição nutritiva de rizomas em clones de inhame cultivados em Dourados-MS. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 34, n.1, p. 61-63, 2004.

HEREDIA ZÁRATE, N.A.; VIEIRA, M.C. **Hortas: conhecimento básicos**. Dourados: UFMS. 2005. 61 p.

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

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

HEREDIA ZÁRATE, N.A.; VIEIRA, M.C.; RECH, J.; QUAST, A.; PONTIM, B.C.A.; GASSI, R. P. Yield and gross income of arracacha in monocrop and intercropping with the Japanese bunching onion and parsley. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 1, p. 277-281, 2008.

HEREDIA ZÁRATE, N.A.; VIEIRA, M.C.; SIMÕES, J.F.; SILVA, C.G. Formas de adição ao solo de cama-de-frango de corte na produção de cinco clones de inhame. **Acta Scientiarum: Agronomy**, Maringá-PR, v. 25, n. 2, p. 345-349, 2003.

HEREDIA ZÁRATE, N.A.; VIEIRA, M.C.; SOUSA, T.M.; RAMOS, D.D. Produção e renda líquida de milho verde em função da época de amontoa. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n. 1, p. 95-100, 2009.

KASAI, F.S.; PAULO, E.M. Altura e época de amontoa na cultura do amendoim. **Bragantia**, Campinas-SP. v. 52, n. 1, p. 63-68, 1993.

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

LUENGO, R.F.A.; CALBO, A.G. **Armazenamento de hortaliças**. Embrapa Hortaliças. Brasília-DF, 2001. 242p.

MARTIN, N. B.; SERRA, R.; ANTUNES, J.F.G.; OLIVEIRA, M.D.M.; OKAWA, H. Custos: sistema de custo de produção agrícola. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.24, n.9, p.97-122, set. 1994.

MARTIN, N.B.; SERRA, R.; OLIVEIRA, M.D.M.; ANGELO, J.A.; OKAWA, H. Sistema Integrado de Custos Agropecuários - Custagri. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 28, n. 1, p.7-28, 1998.

MARTINI, L.C.P.; KONIG, O.; FRANKE, A. Influência da amontoa e da adubação de cobertura na produção e qualidade da batata (*Solanum tuberosum* L.). **Revista Centro de Ciências Rurais**, Santa Maria-RS, v. 20, p. 247-254, 1990.

MARZARI, V. **Influência da população de plantas, doses de nitrogênio e controle de doenças na produção e qualidade de grão e sementes de arroz irrigado**. 2005. 75

f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria - RS.

MELO, P.C.T.; VILELA, N.J. **Importância da cadeia produtiva brasileira de hortaliças.** 13ª Reunião Ordinária da Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Hortaliças / MAPA. Brasília-DF, 2007. Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/downloads/cadeia_produtiva>. Acesso em: 22 de agosto de 2009.

MONTEIRO, D.A.; PERESSIN, V. A. Efeito do tamanho do rizoma-semente, da época e do local de plantio, na produção de rizomas de mangará. **Bragantia**, Campinas, v. 56, n. 1, p. 155-161, 1997.

MORETTI, C.L. Boas práticas agrícolas para a produção de hortaliças. Embrapa Hortaliças. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 2, 2003. Suplemento CD.

PECHE FILHO, A. **Amontoa antecipada: Uma operação importante no sistema planta forte batata.** 2008. Disponível em: http://www.abbabatatabrasileira.com.br/revista10_019.htm> Acesso em: 25 de agosto de 2008.

PEREIRA, F.H.F.; PUIATTI, M.; MIRANDA, G.V.; SILVA, D.J.H.; FINGER, F.L. Caracterização agrônômica da produção de rizomas de clones de taro. **Horticultura brasileira**, Brasília, v. 21 n. 1, p. 99-105, 2003.

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

PIMENTA, D. S. **Crescimento e produção de inhame (*Colocasia esculenta* (L.) Schott), com composto orgânico, amontoa e capina.** 1993. 78f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG.

PINTO, N.A.V.D.; BOAS, B.M.V.; CARVALHO, V.D. Caracterização mineral das folhas de taioba (*Xanthosoma sagittifolium* Schott). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 23, n. 1, p. 57-61, 1999.

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.** 2008. Disponível em:<<http://www.sober.org.br/palestra/12/02P150.pdf>>. Acesso em: 25 de agosto de 2008.

PUIATTI, M.; FÁVEIRO, C.; PEREIRA, F.H.F.; AQUINO, L.A.; GONDIM, A.R.O. Produção de Taro chinês em função de número de época e número de amontoa. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 45. 2005. Fortaleza. Resumos... **Horticultura Brasileira**, Brasília, p. 76.

RIBEIRO, R.A. **Produção e conservação da cenoura (*Daucus carota* L Apiaceae) cultivar Brasília, considerando espaçamentos e armazenamento de raízes e plantas.** 1998, 38f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Dourados - MS.

SCALON, S.P.Q.; HEREDIA ZÁRATE, N.A.; LIMA, A.A. Embalagem e temperatura de armazenamento na conservação pós-colheita de rizomas dos taros 'Chinês' e 'Macaquinho'. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 46, 2006, Goiânia. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 24. p. 2351-2354.

SOUZA, C.M. **Produção de beterraba em função da cobertura do solo com cama-de-frango e de épocas de amontoa**. 2007. 18 p. (Monografia). Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados - MS.

STRAUSS, M.S. Anatomy and morphology of taro: *Colocasia esculenta* (L.) Schott. In: WANG, J. K. (Ed.). **Taro: a review of *Colocasia esculenta* and its potential**. Honolulu: University of Hawaii Press, 1983. p.21-23.

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.

TERRA, T.G.R.; LEAL, T.C.A.B.; SIEBENEICHLER, S.C.; CASTRO, D.V.; DIAS NETO, J.J.; ANJOS, L.M. Desenvolvimento e produtividade de sorgo em função de diferentes densidades de plantas. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 26, n. 2, p. 208-215, 2010.

TSUNECHIRO, A.; UENO, L.H.; PONTARELLI, C.T.G. Avaliação econômica das perdas de hortaliças e frutas no mercado varejista da cidade de São Paulo, 1991-92. **Agricultura em São Paulo - SP**, v. 41, n. 2, p. 1-15, 1994.

VASCONCELOS, E.F.C. **Estudo sobre espaçamentos e tipos de rizomas na propagação e produção do mangará (*Xanthosoma mafaffa* Schott)**. 1972. 139 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - ESALQ- Universidade de São Paulo, Piracicaba - SP.

VILELA, N.J.; HENZ, G.P. Situação atual da participação das hortaliças no agronegócio brasileiro e perspectivas futuras. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.17, n.1, p.71-89, 2000.

VILELA, N.J.; LANA, M.M.; MAKISHIMA, N. O peso da perda de alimentos para a sociedade: o caso das hortaliças. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 2, p. 141-143, 2003.

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.