

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

**NÚMERO DE FILEIRAS NO CANTEIRO E
ESPAÇAMENTOS ENTRE PLANTAS NA PRODUÇÃO DA
MANDIOQUINHA-SALSA ‘AMARELA DE CARANDAÍ’**

LOVAINE FIEL DE QUEVEDO

**DOURADOS
MATO GROSSO DO SUL
2007**

**NÚMERO DE FILEIRAS NO CANTEIRO E ESPAÇAMENTOS
ENTRE PLANTAS NA PRODUÇÃO DA MANDIOQUINHA-SALSA
'AMARELA DE CARANDAÍ'**

LOVAINE FIEL DE QUEVEDO
Engenheira Agrônoma

Orientador: PROF. DR. NÉSTOR A. 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
2007

**NÚMERO DE FILEIRAS NO CANTEIRO E ESPAÇAMENTOS
ENTRE PLANTAS NA PRODUÇÃO DA MANDIOQUINHA-SALSA
'AMARELA DE CARANDAÍ'**

por

Lovaine Fiel de Quevedo

Dissertação apresentada como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de Mestre em Agronomia.

Aprovada em 20 – 04 – 2007

Prof. Dr. Néstor A. Heredia Zárate
Orientador – UFGD - FCA

Profª. Dra. Maria do Carmo Vieira
Co-orientadora – UFGD - FCA

Prof. Dr. Itamar Rosa Teixeira
UEG

Aos meus amados filhos Paulo e Jordana, luz dos meus dias e razão do meu viver;

Aos meus pais Arizoli e Rute pela oportunidade da vida, pela confiança, dedicação, incentivo e acima de tudo pelo orgulho de chamá-los de meus pais;

A minha irmã Nara Maria, pelo incessante apoio e pela fé que depositou em meus sonhos;

Ao meu amado Gerson pela compreensão, dedicação e doação nos momentos difíceis;

Dedico.

AGRADECIMENTOS

A meu Deus pelo dom da vida e pela permissão, até então, de conviver com as pessoas que amo e que me amam;

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

À CAPES pelo apoio financeiro para realização do curso;

Ao meu orientador, Néstor Antonio Heredia Zárate, pela orientação, dedicação, carinho e exemplo no qual me espelho desde criança;

Aos professores João Dimas Graciano, Maria do Carmo Vieira, Silvana de Paula Quintão Scalon e José Hortêncio Mota pelas valiosas sugestões e esclarecimentos;

Ao senhor Edson Raposa, produtor de mandioquinha-salsa, em Manhuaçu – MG, pela doação das mudas;

Aos funcionários do Horto de Plantas Medicinais, pelo auxílio nos trabalhos de campo;

Aos colegas de grupo de trabalho pelo apoio, alegria e palavras de incentivo.

SUMÁRIO

| | PÁGINA |
|-------------------------------------|--------|
| RESUMO..... | vi |
| 1 INTRODUÇÃO | 1 |
| 2 REVISÃO DE LITERATURA..... | 3 |
| 2.1 Generalidades..... | 3 |
| 2.2 Características da planta | 4 |
| 2.3 Tratos culturais | 6 |
| 2.4 Pós-colheita..... | 7 |
| 3 MATERIAL E MÉTODOS | 9 |
| 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 14 |
| 5 CONCLUSÃO | 20 |
| 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 21 |

RESUMO

QUEVEDO, Lovaine Fiel de. Universidade Federal da Grande Dourados, Abril de 2007. **Número de fileiras no canteiro e espaçamento entre plantas na produção da mandioquinha-salsa ‘Amarela de Carandaí’**. Professor Orientador: Néstor Antonio Heredia Zárate. Professor Co-orientador: João Dimas Graciano.

O trabalho teve como objetivo conhecer a produção e a renda líquida da mandioquinha-salsa ‘Amarela de Carandaí’ em resposta ao uso de duas e três fileiras de plantas no canteiro (50 cm e 33 cm respectivamente) e três espaçamentos entre plantas (20, 30 e 40 cm), no município de Dourados – MS, em solo do tipo Latossolo Vermelho distroférico. Os tratamentos foram arrançados como fatorial 2 (número de fileiras no canteiro) x 3 (espaçamentos entre plantas), no delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições. A colheita foi feita em duas épocas: aos 213 e 242 dias após o plantio (DAP), quando as plantas apresentavam, respectivamente, mais de 50% e 70% de senescência da parte foliar, época em que avaliaram-se as alturas das plantas. No laboratório foram determinadas as produções de massas frescas e secas de folhas, rebentos, coroas, raízes comerciais (massa maior que 40 g) e raízes não comerciais (menores que 40 g). A validação do trabalho foi realizada pela determinação das rendas bruta e líquida. Na colheita aos 213 DAP encontrou-se efeito significativo do número de fileiras no canteiro para massa fresca de raízes não comerciais e do espaçamento entre plantas para altura de plantas e para massa fresca de rebentos. Na colheita aos 242 DAP houve efeito significativo do número de fileiras para as produções de massas frescas de rebentos, coroas, raízes comerciais e raízes não-comerciais e do espaçamento entre plantas para massa fresca de rebentos, coroas e raízes não-comerciais. Os resultados obtidos para produções de massas frescas e secas dos diferentes componentes botânicos avaliados na mandioquinha-salsa, em função do número de fileiras de plantas no canteiro, independente da existência ou não de efeito significativo do tratamento, mostraram que foi melhor o plantio com três fileiras de plantas por canteiro (média de 65.934 plantas ha⁻¹) em relação às produções das plantas sob duas fileiras (média de 43.956 plantas ha⁻¹). Quando se compararam as médias produtivas obtidas nas colheitas aos 213 DAP e aos 242 DAP, para massas frescas e secas, observou-se que na segunda colheita houve incrementos produtivos nos diferentes componentes morfológicos das plantas, em relação à primeira colheita. As massas frescas de raízes comercializáveis representaram apenas 26,81% na colheita aos 213 DAP e 31,90% aos 242 DAP em relação à produção total das plantas onde, as folhas, rebentos, coroas e raízes não-comercializáveis, representaram os resíduos descartáveis. As maiores produções de raízes comerciais (12,98 t ha⁻¹) e renda líquida (R\$ 17.820,66) foram obtidas nas plantas colhidas aos 242 DAP e cultivadas sob três fileiras no canteiro e 30 cm de espaçamento entre plantas quando relacionadas com as maiores produção (6,94 t ha⁻¹) e renda líquida (R\$ 8.760,66) obtidas nas plantas colhidas aos 213 DAP e cultivadas sob três fileiras no canteiro e 20 cm de espaçamento entre plantas. Observando-se as estimativas médias relativas à renda líquida, conclui-se que para o produtor de mandioquinha-salsa, foi melhor a colheita aos 242 DAP porque poderia aumentar em 107,52 % (R\$ 13.413,95) a renda líquida, em média, em relação à colheita aos 213 DAP (R\$ 6.463,95).

Palavras-chave: *Arracacia xanthorrhiza* Bancroft, populações, renda.

ABSTRACT

Number of rows per plot and spaces among plants on yield of 'Amarela de Carandaí' Peruvian carrot

This work aimed to know yield and net income of amarela de carandaí Peruvian carrot in answer to the use of two and three rows per plot (50 cm and 33 cm, respectively) and three spaces among plants (20, 30 and 40 cm). Treatments were arranged as 2 (number of rows per plot) x 3 (spaces among plants) factorial, in a randomized experimental block design, with four replications. Harvest was done in two dates: at 213 and 242 days after planting (DAP), when plants showed, respectively, more than 50% and 70% of senescence of leaf area. Plant heights, fresh and dried mass of leaves, shoots, crowns, commercial (mass greater than 40g) and non-commercial (smaller than 40g) roots were evaluated. The validation of this work was done by determination of gross and net income. In harvest done at 213 DAP, significative effect of number of rows per plot for fresh mass of non commercial roots and of spaces among plants for plant heights and for fresh mass of shoots was found. In harvest done at 242 DAP, there was a significative effect of number of rows for yields of fresh mass of shoots, crowns, commercial and non commercial roots and of spaces among plants for fresh mass of shoots, crowns and non commercial roots. By obtained results for yields of fresh and dried masses of different botanical compounds that were evaluated for Peruvian carrot, as a function of number of rows of plants per plot, indended on the existence or not of the significative effect of the treatment, it was concluded that the planting under three rows per plot was the best (average of 65,934 plants ha⁻¹) in relation to the yields of plants under two rows (average of 43,956 plants ha⁻¹). When it is compared the average yield obtained from harvest at 213 DAP and at 242 DAP, for fresh and dried mass, it was observed that in the second harvest there were yield increases for different morphological compounds of plants, in relation to the first harvest. Fresh masses of commercial roots represented discardable residues. The greatest yields of commercial roots (12.98 t ha⁻¹) and net income (R\$ 17,820.66) were obtained from plants that were harvest at 242 DAP and cultivated under three rows per plot and spaced 30 cm among plants when related with the greatest yields (6.94 t ha⁻¹) and net income (R\$ 8,760.66) that were obtained from plants that were harvested at 213 DAP and cultivated under three rows per plot and spaced 20 cm among plants. Observing the estimative average related to net income, it was concluded that, for Peruvian carrot producer, harvest done at 242 DAP was the best because it can increase in 107.52% (R\$ 13,413.95) net income, in average, in relation to harvest done at 213 DAP (R\$ 6,463.95).

Key words: *Arracacia xanthorrhiza* Bancroft, populations, income.

1 INTRODUÇÃO

A mandioquinha-salsa é Umbelliferae, gênero *Arracacia*, espécie *Arracacia xanthorrhiza* Bancroft; sua utilização pelos incas já era conhecida quando da conquista da América do Sul pelos espanhóis e sua distribuição foi ampla em países como Panamá, Costa Rica, Guatemala, Jamaica, Porto Rico e Haiti, regiões descobertas e colonizadas pelos espanhóis (CASALI e SEDIYAMA, 1997). Sua introdução no Brasil deu-se em meados de 1900 pelo Barão de Friburgo (PEREIRA, 1997).

No Brasil, a produção de mandioquinha-salsa é quase que exclusivamente destinada ao consumo caseiro, com exceção de pequena produção de purês ou desidratados usados na fabricação de sopas instantâneas. Os inconvenientes e dificuldades do armazenamento doméstico dessa raiz estão contribuindo para o aumento e a diversificação da sua industrialização. A oferta de produtos processados, possivelmente, aumentará o consumo e incrementará a produção de mandioquinha-salsa no Brasil (PEREIRA e SANTOS, 1997).

As raízes da mandioquinha-salsa podem ser consumidas *in natura*, sendo as opções o uso na forma cozida ou em salada, assada, como purês e nhoques. Quando processada, pode ser consumida frita, tipo “chips”, em flocos e tipo farinha, que é utilizada, principalmente, na panificação, melhorando características como maciez e aroma; ou na confecção de bolachas, biscoitos, bolos, tortas, sopas e molhos (CASALI, 1994; PEREIRA, 1995b; SANTOS, 1995; TAPIA *et al.*, 1996; SANTOS e CARMO, 1998). Segundo Santos e Carmo (1998), as folhas podem ser utilizadas em saladas. Melo Neto (1995) cita que a mandioquinha-salsa apresenta características medicinais sendo utilizada como antianêmica, antiarréica, antisséptica, cicatrizante e laxativa.

Embora seja uma hortaliça de propriedades gastronômicas, nutricionais e medicinais importantes, a quantidade disponível de mandioquinha-salsa nos mercados de Mato Grosso do Sul é pequena, por falta de tradição no consumo pela população, fazendo com que essa hortaliça seja oferecida ao consumidor com preços altos e que impedem seu uso nos cardápios das pessoas de baixa renda (HEREDIA ZÁRATE e VIEIRA, 2003).

Dentre os tratamentos culturais utilizados para implantação da cultura, a população de plantas tem efeito marcante sobre a produção e altura de plantas, já que a competição

por água, luz e nutrientes, em plantios densos, pode contribuir para a redução da capacidade produtiva, incidindo em maior ou menor grau no rendimento das diferentes espécies (HEREDIA ZÁRATE *et al.*, 1995). Os espaçamentos mais utilizados são de 70 a 80 cm entre fileiras e de 30 a 40 cm entre plantas (SISTEMAS..., 1982). Graciano *et al.* (2005), avaliando a capacidade produtiva da mandioquinha-salsa Branca, cultivada sob dois espaçamentos entre fileiras de plantas no canteiro (50 e 60 cm entre fileiras simples e 100 e 90 cm entre fileiras duplas) e três espaçamentos entre plantas na fileira (15, 20 e 25 cm), obtiveram resultados de maior produtividade de raízes comerciais e maior renda bruta no cultivo em canteiros nos espaçamentos de 50 cm ou 60 cm entre fileiras e 15 cm a 20 cm entre plantas dentro da fileira.

Ribeiro (1998) relata que em cenoura (*Daucus carota* L.), o espaçamento pode ser manipulado de tal forma a se obter maior número de raízes no tamanho requerido para o 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 conformação, tendo em vista a maior 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.

A produção da mandioquinha-salsa ‘Amarela de Carandaí’, relacionando o espaçamento entre as fileiras de plantio e entre plantas dentro das fileiras é pouca estudada no Brasil e, especificamente, na região Centro-Oeste. Por isso, o presente trabalho teve como objetivo estudar a produção e a renda bruta da mandioquinha-salsa ‘Amarela de Carandaí’ em resposta ao uso de duas e três fileiras de plantas no canteiro e três espaçamentos entre plantas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Generalidades

A origem botânica da mandioquinha-salsa é a região andina, compreendida pela Venezuela, Colômbia, Equador, Peru e Bolívia (ZANIN e CASALI, 1984); no Brasil, essa hortaliça recebe diferentes denominações como cenoura-amarela, batata-baroa, batata-fiusa, batata-cenoura, batata-tupinambá, batata-arracacha, batata-jujuba e batata-suíça e, em outros países pode ser reconhecida como apio andino (Porto Rico e Venezuela), zanahoria blanca (Equador), virraca (Peru), arracacha (Colômbia e Bolívia) e peruvian carrot (Estados Unidos) (CASALI e SEDIYAMA, 1997).

Zanin e Casali (1984) relatam duas versões sobre a introdução da mandioquinha-salsa no Brasil. A primeira, defende a introdução por meio do Barão de Friburgo, em data desconhecida, a partir de mudas provenientes das Antilhas; tal versão justificaria os nomes populares dados a essa planta: “barão” ou “batata-baroa”. A segunda versão que apresenta registro escrito, publicado como mensagem em uma conferência realizada em 20/07/1907 no Rio de Janeiro (HENZ, 2001), seria a de doação de diversos exemplares pelo general colombiano Rafael Uribe à Sociedade de Agricultura do Brasil, e entre estes, três espécies de “*arracacha*” (SANTOS e CARMO, 1998).

No Brasil, o cultivo da mandioquinha-salsa concentra-se na região Centro-Sul, onde ocorrem condições climáticas similares às dos seus países de origem, com altitudes entre 1.500 a 2.500 m. A área brasileira de plantio de mandioquinha-salsa é de aproximadamente 16.000 ha, sendo o estado de Minas Gerais responsável pela maior área cultivada, com aproximadamente 6.000 ha e produção média de 48.000 toneladas, seguido pelos estados do Paraná, Espírito Santo, Santa Catarina e São Paulo. Embora apresente área cultivada inferior a 200 ha e produção de 1.800 toneladas, é o estado brasileiro que apresenta o maior volume de comercialização dessa hortaliça, em virtude do entreposto da CEAGESP que abriga (SANTOS, 1997; BUENO, 2004). Em outras regiões brasileiras, com altitudes inferiores a 1.000 m e com invernos pouco rigorosos, como algumas áreas do Distrito Federal, Goiás, Tocantins (SANTOS, 1997) e Mato Grosso do Sul (VIEIRA, 1995) há plantios bem sucedidos.

A mandioquinha-salsa é utilizada na alimentação humana por conter teores consideráveis de carboidratos (24,91 g 100⁻¹g do material fresco), de minerais como cálcio, fósforo e ferro (65,25, 55,00 e 9,51 mg 100⁻¹ g do material fresco respectivamente), vitaminas A e niacina (1.759,87 UI e 3,45 mg 100⁻¹ g de material fresco) e entre os carotenóides destaca-se o beta-caroteno. A observação de tais valores quando comparados às necessidades diárias de consumo de crianças, adultos, gestantes e idosos revela que o consumo diário de 100 g de mandioquinha-salsa seria suficiente para suprir as necessidades desses elementos (PEREIRA, 1997). Além disso, pode ser usada para o consumo animal (bovinos, suínos, eqüinos, ovinos, aves, coelhos, etc.). Não só as folhas, passíveis de texturização, são usadas para alimentação de animais monogástricos, mas a planta, como um todo, tem sido destinada ao arraçoamento, em seus países de origem (VIEIRA *et al.*, 1999). Na região de origem, a coroa, que apresenta cerca de 9% de proteína, é utilizada na alimentação do gado leiteiro. O pecíolo e as folhas possuem alto nível de proteína bruta, sendo a lisina e metionina os aminoácidos limitantes. Também são usados como forragem na alimentação de aves e coelhos (TAPIA *et al.*, 1996; CASALI, 1994).

2.2 Características da planta

A planta de mandioquinha-salsa é herbácea, de porte baixo, com altura entre 40 e 60 cm, sendo as folhas pinatisectas de coloração variável do verde ao roxo, segundo o clone; o caule rizomatoso tem capacidade de perfilhar na parte superior e dar origem aos rebentos, brotos ou propágulos que compõe o material para propagação vegetativa. As raízes tuberosas, em número que varia de 4 a 10 por planta, são ovóides, cônicas ou fusiformes, de coloração branca, amarela ou roxa (CASALI e SEDIYAMA, 1997).

A coloração da raiz é uma característica de identificação das cultivares (SANTOS, 1997) que, no Brasil, restringe-se a poucas com características semelhantes e de grande uniformidade genética em decorrência, provavelmente, do reduzido número de clones introduzidos no país e do fato de a propagação ser essencialmente vegetativa (GIORDANO *et al.*, 1995). Santos (1997) cita que há uma cultivar de raízes brancas, cuja planta é bastante vigorosa em relação às de raízes amarelas, de porte alto e expressiva produção de massa verde, chegando a produzir até sete quilos de raízes por plantas. No entanto, seu cultivo é muito restrito, pois suas raízes não têm boa aceitação

pelo consumidor, devido à quase total ausência do aroma característico, do sabor adocicado e mesmo pela sua coloração.

As plantas que produzem raízes de coloração amarela, dentre elas ‘Amarela de Carandaí’ e ‘Amarela Comum’, têm, geralmente, ciclo vegetativo mais longo, apresentam maior resistência às condições climáticas e produzem raízes maiores. As plantas de raízes brancas ou roxas são menos resistentes às variações climáticas e às vezes produzem raízes menores, porém, são mais precoces, têm raízes de consistência mais suave e são as preferidas pelos consumidores dos países andinos (CARRASQUILLA, 1944 e MUÑOZ, 1968).

Segundo Santos e Silva (1998), a mandioquinha-salsa mais utilizada, no Brasil, é a conhecida como ‘Amarela Comum’ ou ‘Amarela de Carandaí’. Atualmente, está em fase de introdução ao mercado produtor a ‘Amarela de Senador Amaral’, cultivar obtida por meio de seleção de mudas originárias de sementes botânicas do material tradicional que é a ‘Amarela de Carandaí’. O material melhorado apresenta vantagens em relação ao tradicionalmente cultivado, como o porte ereto das plantas, coloração amarela intenso da polpa da raiz, alta produtividade de raízes comerciais, com qualidade superior e precocidade de colheita.

O trabalho de melhoramento genético da cultura da mandioquinha-salsa foi iniciado em 1983 pela Universidade Federal de Viçosa (UFV) com a coleta de sementes em lavouras comerciais do Estado de Minas Gerais. Desde 1985, a EMBRAPA Hortaliças conduz à formação do Banco de Germoplasma que é composto por cerca de 2.600 materiais, dentre os quais têm-se duas espécies silvestres e 11 introduções originárias do Instituto Nacional Autônomo de Investigações Agropecuárias do Equador (INIAP), além do clone cultivado no Brasil e suas variações por reprodução sexuada (SANTOS, 1997).

Em Lavras - MG, Terce (1995) avaliou doze novos clones comparados às testemunhas ‘Amarela de Carandaí’ (BGH 5746) e regional de Lavras (BG 9301) quanto a características produtivas e observou a possibilidade de inclusão dos quatro clones ao sistema produtivo: BGH 6313, BGH 6140, BGH 6311 e BGH 6314, embora o clone regional não tenha sido superado em produtividade e qualidade de raízes. Em áreas comerciais do Distrito Federal, comparou-se o desempenho do clone CNPH 92739 ao clone BGH 6406, tendo como testemunha o clone tradicionalmente cultivado por produtores regionais (CNPH 90134); o clone CNPH 92739 superou aos demais, inclusive sendo 33% maior em relação ao à testemunha (GIORDANO *et al.*, 1995).

2.3 Tratos culturais

Um dos fatores que tem limitado a expansão da cultura de mandioca-salsa é a falta de material de plantio e, portanto, recomenda-se o bom aproveitamento das mudas (SEDIYAMA e CASALI, 1997). Deve-se conhecer bem o tipo, tamanho e forma de muda a ser utilizada uma vez que o ciclo da mandioca-salsa é longo e é fundamental o rápido e pleno estabelecimento da população final de plantas (VIEIRA *et al.*, 1996).

Vieira *et al.* (1998) avaliaram a produtividade da mandioca-salsa ‘Amarela de Carandaí’ em resposta ao tamanho de mudas (grande=26,1 g; médio=14,2 g; pequeno=8,5 g e muito pequeno=5,5 g) e populações utilizadas no plantio (20.000; 25.000; 30.000; 35.000 e 40.000 plantas ha⁻¹). Os dados que obtiveram demonstraram que a produção total e as produções dos diferentes componentes das plantas de mandioca-salsa tiveram aumentos significativos com o aumento das populações, de 20.000 até 35.000 plantas ha⁻¹, exceto para produção de raiz não-comercializável, que aumentou até 30.000 plantas ha⁻¹.

Graciano *et al.* (2006) estudando efeito da cobertura do solo com cama-de-frango semidecomposta sobre dois clones de mandioca-salsa, ‘Amarela de Carandaí’ e ‘Branca’, observaram que a cultura responde positivamente à cobertura do solo com cama-de-frango e que a cultivar ‘Branca’ foi aquela que apresentou produção de aproximadamente 20 t ha⁻¹ acima da produção da cultivar ‘Amarela de Carandaí’, embora essa cultivar tenha apresentado maiores produções de massa de folhas, rebentos, coroas e raízes não comercializáveis quando comparada com a ‘Branca’.

Santos *et al.* (2000) citam que a mandioca-salsa pode ser colhida de 8 a 16 meses após o plantio das mudas; a operação pode ser realizada manual ou de forma semi-mecanizada. Em áreas com solo friável, arenoso ou rico em matéria orgânica, não é necessário o uso de instrumentos agrícolas para afrouxar a touceira durante a colheita, sendo necessário apenas arrancar a planta pela parte aérea. Para cultivos em solos argilosos e/ou mais secos é necessário, para efetuar a colheita, usar enxadas, enxadões ou implementos agrícolas que disponibilizem a touceira destacando-a do solo.

No estado de Mato Grosso do Sul, a mandioca-salsa ‘Amarela de Carandaí’ tem apresentado ciclo vegetativo de sete a oito meses, com produções entre 10 a 15 t ha⁻¹ de raízes comercializáveis e entre 25 a 35 t ha⁻¹ de resíduos (folhas,

coroas, rebentos e raízes não-comercializáveis); o custo de produção está em torno de R\$ 1.400,00 ha⁻¹ podendo ser reduzido com aumento da população de plantas e com a colheita semi-mecanizada, caso a finalidade seja a industrialização; isso porque o interesse maior será o aumento da produtividade de massa seca e não apenas de raízes comercializáveis (HEREDIA ZÁRATE e VIEIRA, 1998).

Vieira (1995) e Vieira *et al.* (1998) citam que, em trabalho conduzido em Dourados-MS, foi observado que, na época de colheita, as plantas de mandioquinha-salsa ‘Amarela de Carandaí’ com maiores massas das folhas não foram as que produziram as maiores massas das raízes comerciais. Bustamante (1988), Câmara *et al.* (1985) e Vieira (1995), trabalhando com o mesmo clone de mandioquinha-salsa, demonstraram dados diferentes, pois correlacionaram positivamente a produção da parte subterrânea com a da parte aérea, ou seja, as plantas de mandioquinha-salsa mais altas, que foram as mais exuberantes e possuíam a maior área foliar, produziram maior quantidade de raízes comerciais.

2.4 Pós-colheita

As raízes de mandioquinha-salsa possuem período curto de conservação pós-colheita, de no máximo de sete dias, quando mantidas à temperatura ambiente. Este fato tem implicações diretas no manuseio, na distribuição e na disponibilidade do produto e faz com que os preços sofram flutuações acentuadas ao longo do ano (HENZ, 2001; PEREIRA, 1995; SANTOS, 1997).

Scalon *et al.* (2002) pesquisando o efeito da embalagem plástica com e sem perfuração, associada com refrigeração, sobre a qualidade pós-colheita de mandioquinha-salsa em Dourados - MS, determinaram que a embalagem, associada à refrigeração, atuam na conservação, permitindo a manutenção da qualidade por até 112 dias de armazenamento. A perda média de massa nas raízes em embalagens não perfuradas foi significativamente menor do que naquelas raízes em embalagens com perfuração. Os autores atribuíram tal comportamento à maior troca de gases que embalagens perfuradas permitem entre a atmosfera interna e externa elevando as taxas respiratórias e maior perda de água. Por outro lado, na tentativa de maximizar o tempo de armazenamento da mandioquinha-salsa, Scalon *et al.* (2002) experimentaram combinações de cálcio (raízes pulverizadas com cálcio e oferta de cálcio através do

calcário), atmosfera modificada e refrigeração na conservação pós-colheita e verificaram que os tratamentos com cálcio não contribuíram para a redução da perda de massa e nem para preservar a qualidade nutricional das raízes armazenadas sob refrigeração, mas verificaram que raízes embaladas em plástico contendo absorvente de etileno perderam menos massa do que raízes embaladas em filme de PVC.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em área do Horto de Plantas Medicinais, do Núcleo Experimental de Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, em Dourados, entre 22 de abril e 19 de dezembro de 2005. O município de Dourados situa-se em latitude de 22°13'16"S, longitude de 54°17'01"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 mm a 1500 mm, respectivamente. As temperaturas máximas e mínimas e as precipitações durante o ciclo da cultura são apresentadas na Figura 1. O solo é do tipo Latossolo Vermelho distroférico. As características químicas de amostras do solo antes do plantio dos rebentos de mandioca-salsa são apresentados no Quadro 1.

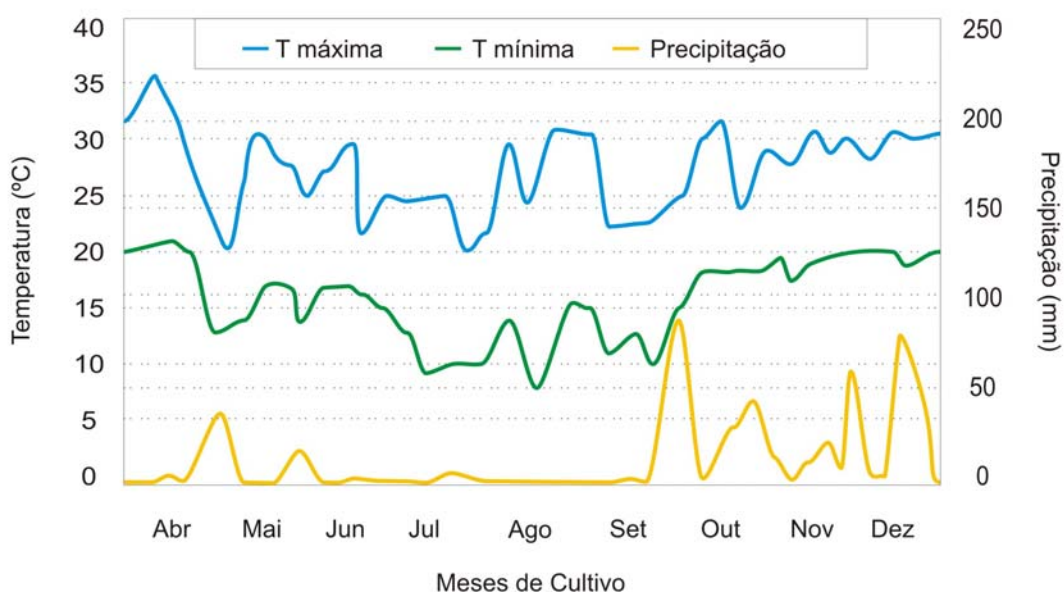


FIGURA 1. Precipitações e temperaturas máximas e mínimas, por decêndio, no período de Abril a Dezembro de 2005. Dourados – MS, UFMS, 2005.

QUADRO 1. Características químicas de amostras do solo, colhidas na área dos tratamentos, antes do plantio dos rebentos de mandioquinha-salsa ‘Amarela de Carandaí’. Dourados – MS, UFMS, 2005.

| Característica ¹ | Número de Fileiras no Canteiro | Antes do plantio | Após a colheita | | |
|--|--------------------------------|------------------|--------------------------------|--------|--------|
| | | | Espaçamento entre plantas (cm) | | |
| | | | 20 | 30 | 40 |
| pH em CaCl ₂ (1:2,5) | 2 | 5,06 | 5,00 | 5,00 | 5,80 |
| | 3 | | 5,20 | 5,20 | 5,10 |
| pH em água (1:2,5) | 2 | 6,02 | 5,90 | 6,00 | 6,00 |
| | 3 | | 6,00 | 6,00 | 6,00 |
| Al ³⁺ (mmol _C dm ⁻³) ³ | 2 | 0,20 | 0,90 | 0,00 | 0,80 |
| | 3 | | 0,60 | 0,50 | 0,30 |
| P(mg dm ⁻³) ² | 2 | 17,33 | 26,00 | 21,00 | 21,00 |
| | 3 | | 26,00 | 21,00 | 21,00 |
| K(mmol _C dm ⁻³) ² | 2 | 3,68 | 0,40 | 0,40 | 0,40 |
| | 3 | | 0,50 | 0,40 | 0,40 |
| Mg(mmol _C dm ⁻³) ³ | 2 | 15,55 | 18,40 | 17,50 | 17,10 |
| | 3 | | 18,50 | 17,70 | 18,60 |
| Ca(mmol _C dm ⁻³) ³ | 2 | 44,15 | 45,10 | 44,50 | 45,00 |
| | 3 | | 46,90 | 45,80 | 45,00 |
| Matéria orgânica (g kg ⁻¹) ⁴ | 2 | 22,92 | 20,65 | 21,38 | 21,00 |
| | 3 | | 22,82 | 23,15 | 21,95 |
| Acidez potencial (H+Al) | 2 | 47,33 | 53,25 | 52,75 | 52,75 |
| | 3 | | 50,75 | 53,25 | 26,63 |
| Soma de bases (SB) (mmol _C dm ⁻³) | 2 | 63,38 | 63,88 | 62,30 | 62,45 |
| | 3 | | 65,88 | 63,83 | 63,90 |
| Capacidade de troca de cátions (CTC) (mmol _C dm ⁻³) | 2 | 110,72 | 117,13 | 115,05 | 115,20 |
| | 3 | | 116,63 | 117,08 | 90,53 |
| Saturação de bases (v) (%) | 2 | 56,83 | 54,00 | 53,50 | 53,75 |
| | 3 | | 56,25 | 54,00 | 76,50 |

^{1/} Análises feitas no Laboratório de Solos do NCA/UFMS.

^{2/} Extrator Mehlich-1 (Braga e Defelipo, 1974).

^{3/} Extrator KCl 1 N (Vettori, 1969)

^{4/} Método de Walkley e Black (Jackson, 1976).

Foi estudada a mandioquinha-salsa ‘Amarela de Carandaí’, sob duas e três fileiras no canteiro (50 cm e 33 cm entre fileiras no canteiro respectivamente) e três espaçamentos entre plantas (20, 30 e 40 cm) na fileira (Quadro 2). Os tratamentos foram arrançados como fatorial 2 (número de fileiras no canteiro) x 3 (espaçamentos entre plantas), no delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições. As parcelas tinham área total de 3,6 m² (1,5 m de largura por 2,4 m de comprimento), sendo que a largura efetiva do canteiro foi 1,00 m.

QUADRO 2. Número de fileiras no canteiro e espaçamento entre plantas, e respectivas populações, de mandioquinha-salsa ‘Amarela de Carandaí’. Dourados - MS, UFMS, 2005.

| Número de fileiras no canteiro | Espaçamento entre plantas (cm) | Populações (plantas ha ⁻¹) |
|--------------------------------|--------------------------------|--|
| Duas | 20 | 66.000 |
| | 30 | 43.956 |
| | 40 | 33.000 |
| Três | 20 | 99.000 |
| | 30 | 65.934 |
| | 40 | 49.500 |

O terreno foi preparado com trator, duas semanas antes do plantio, com uma aração e uma gradagem e, posteriormente, foram levantados os canteiros com rotoencanteirador. No dia do plantio, na área correspondente a cada tratamento, foram abertos sulcos de plantio de 5 cm de largura e 5 cm de profundidade. As mudas para o plantio foram obtidas de um produtor de Manhuaçu, MG, e formadas por rebentos de tamanho médio (massa média de 6,5 g mudas⁻¹) que, após terem sido selecionados e cortados, horizontalmente na parte basal, foram colocados no fundo dos sulcos, com os ápices para cima e cobertos com solo. As irrigações foram feitas utilizando o sistema de aspersão, sendo que na fase inicial, até as plantas apresentarem em torno de 10 cm de altura, os turnos de rega foram diários e, posteriormente, a cada dois dias. Durante o ciclo da cultura não foi feita nenhuma adubação e nem calagem para corrigir o solo.

Foram feitas capinas com enxada, entre os canteiros, e manualmente, dentro dos canteiros. Não houve infestações de pragas ou infecções de doenças.

A colheita foi feita em duas épocas: aos 213 e 242 dias após o plantio, quando as plantas apresentavam, respectivamente, mais de 50% e 70% de senescência da parte foliar e secamento da periderme dos rebentos (Figura 2). Na colheita, avaliaram-se as alturas das plantas (média de oito plantas por parcela, referentes à medida efetuada desde o nível do solo até o ápice da folha mais alta). No laboratório, foram determinadas as produções de massas frescas (Figura 3) e secas (massa obtida após a secagem do material em estufa com ventilação forçada de ar, por 72 horas, à temperatura de 65°C ± 2°C) de folhas, rebentos, coroas, raízes comerciais (massa maior que 40 g) e raízes não-comerciais (massa menor que 40 g) (Figura 4).

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



FIGURA 2. Colheita da mandioquinha-salsa 'Amarela de Carandaí'. Dourados - MS, UFMS, 2005.



FIGURA 3. Componentes morfológicos da planta da mandioquinha-salsa 'Amarela de Carandaí'. Dourados - MS, UFMS, 2005.



FIGURA 4. Amostras de componentes morfológicos de plantas da mandioquinha-salsa ‘Amarela de Carandaí’ preparados para secagem e determinação de massa seca. Dourados - MS, UFMS, 2005.

A validação do trabalho foi realizada pela determinação das rendas bruta e líquida. Para o cálculo da renda bruta, foram pesquisados os preços pagos aos produtores de Dourados – MS, pelo quilograma de raízes comerciais da mandioquinha-salsa (R\$ 1,50 kg⁻¹); posteriormente, efetuaram-se as conversões por hectare com as produções obtidas em cada tratamento. O custo de implantação da cultura com duas fileiras de plantas foi calculado tomando como base o relatado por Vieira *et al.* (1999) e para o de três fileiras foram acrescidos 20% devido ao aumento do gasto com mão-de-obra para o plantio (aumento de 50% das mudas), capinas (maior dificuldade para eliminar as plantas infestantes no canteiro, devido ao estreitamento entre fileiras) e colheita (maior número de plantas a serem arrancadas). A renda líquida foi calculada pela subtração dos custos em relação à renda bruta.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A altura de plantas e as produções de massas fresca (Quadro 3) e seca (Quadro 4) de folhas, rebentos, coroas e de raízes comerciais e não-comerciais não foram influenciadas significativamente pela interação número de fileiras no canteiro e espaçamento entre plantas, em nenhuma das duas épocas de colheita. Esses resultados mostram-se coerentes com o exposto por Heredia Zárata (1995) e Larcher (2000), sobre os sistemas ecológicos serem capazes de se autoregular com base no equilíbrio das relações de interferência e na grande capacidade de adaptação do organismo individual e das populações.

Na colheita aos 213 DAP, encontrou-se efeito significativo do número de fileiras no canteiro para massa fresca de raízes não-comerciais e do espaçamento entre plantas para altura de plantas. Na colheita aos 242 DAP, houve efeito significativo do número de fileiras para as produções de massas frescas de rebentos, coroas, raízes comerciais e raízes não-comerciais e do espaçamento entre plantas para massa fresca de rebentos, coroas e raízes não-comerciais (Quadro 3). 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, 2000). Em relação às massas secas (Quadro 4), o número de fileiras no canteiro influenciou significativamente as produções de rebentos, coroas e de raízes não-comerciais aos 213 DAP e as de folhas, rebentos e coroas aos 242 DAP. Já, o espaçamento entre plantas influenciou a produção de coroas aos 242 DAP. Isso, provavelmente, tenha relação com o fato de o rebento e a coroa serem órgãos caulinares de transporte e armazenamento e como tal serem responsáveis pela conexão do transporte de fotoassimilados desde a parte aérea até as raízes. Conseqüentemente, sua massa é variável em função das forças do dreno, que nessa espécie, é constituído, principalmente, pelas raízes tuberosas (VIEIRA, 1995).

QUADRO 3. Produção de massa fresca de folhas, rebentos, coroas e de raízes comerciais e não-comerciais de plantas de mandioca-salsa ‘Amarela de Carandaí’, cultivadas com duas e três fileiras no canteiro e três espaçamentos entre plantas, colhidas aos 213 e 242 dias após o plantio. Dourados - MS, UFMS, 2005.

| Fatores em estudo | Altura de plantas (cm) | | Massa fresca (t ha ⁻¹) | | | | | | | | | |
|---|------------------------|--------------|------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------|-------------|--------------------|-------------|
| | | | Folhas | | Rebentos | | Coroa | | Raiz Comercial | | Raiz Não-comercial | |
| | 213 dias | 242 dias | 213 dias | 242 dias | 213 dias | 242 dias | 213 dias | 242 dias | 213 dias | 242 dias | 213 dias | 242 dias |
| Fileiras no canteiro¹ | | | | | | | | | | | | |
| Duas | 28,08 a | 22,96 a | 6,72 a | 7,96 a | 2,18 a | 4,89 b | 2,43 b | 2,91 b | 4,68 a | 8,38 b | 1,34 b | 1,87 b |
| Três | 27,66 a | 23,58 a | 7,77 a | 10,45 a | 2,74 a | 6,90 a | 3,29 a | 4,26 a | 5,93 a | 11,49 a | 2,46 a | 3,17 a |
| Média | 27,87 | 23,27 | 7,25 | 9,21 | 2,46 | 5,90 | 2,86 | 3,59 | 5,30 | 9,94 | 1,90 | 2,52 |
| Espaçamento entre plantas (cm)² | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 27,29 b | 23,55 a | 6,96 a | 10,30 a | 2,44 a | 7,30 a | 3,19 a | 4,66 a | 6,07 a | 11,33 a | 1,69 a | 3,27 a |
| 30 | 27,23 b | 22,52 a | 6,38 a | 8,54 a | 2,23 a | 5,48 ab | 2,65 a | 3,55 b | 4,26 a | 9,86 a | 2,20 a | 2,40 ab |
| 40 | 29,09 a | 24,48 a | 8,40 a | 8,78 a | 2,72 a | 4,91 b | 2,74 a | 2,55 c | 5,58 a | 8,62 a | 1,80 a | 1,89 b |
| Média | 27,87 | 23,52 | 7,25 | 9,21 | 2,46 | 5,90 | 2,86 | 3,59 | 5,30 | 9,94 | 1,90 | 2,52 |
| CV (%) | 4,00 | 14,00 | 38,75 | 31,86 | 32,26 | 24,91 | 27,08 | 20,84 | 50,60 | 30,06 | 32,87 | 31,99 |

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, dentro de cada fator, não diferem entre si pelos Testes F e Tukey, a 5% de probabilidade.

¹F, 5%

²Tukey, 5%

QUADRO 4. Produção de massa seca de folhas, rebentos, coroas e de raízes comerciais e não-comerciais de plantas de mandioca-salsa ‘Amarela de Carandaí’, cultivadas com duas e três fileiras no canteiro e três espaçamentos entre plantas, colhidas aos 213 e 242 dias após o plantio. Dourados - MS, UFMS, 2005.

| Fatores em estudo | Massa seca (t ha ⁻¹) | | | | | | | | | |
|---|----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|-------------|
| | Folhas | | Rebentos | | Coroa | | Raiz | | | |
| | | | | | | | Comercial | | Não-comercial | |
| | 213 dias | 242 dias | 213 dias | 242 dias | 213 dias | 242 dias | 213 dias | 242 dias | 213 dias | 242 dias |
| Fileiras no canteiro¹ | | | | | | | | | | |
| Duas | 0,71 a | 0,69 b | 0,43 b | 0,71 b | 0,51 b | 0,59 b | 1,03 a | 1,69 a | 0,36 b | 0,41 a |
| Três | 0,72 a | 0,88 a | 0,53 a | 1,03 a | 0,70 a | 0,85 a | 1,35 a | 2,39 a | 0,62 a | 0,69 a |
| Média | 0,71 | 0,78 | 0,48 | 0,87 | 0,61 | 0,72 | 1,19 | 2,04 | 0,49 | 0,55 |
| Espaçamento entre plantas (cm)² | | | | | | | | | | |
| 20 | 0,72 a | 0,89 a | 0,49 a | 1,08 a | 0,68 a | 0,93 a | 1,39 a | 2,31 a | 0,42 a | 0,54 a |
| 30 | 0,67 a | 0,76 a | 0,44 a | 0,82 a | 0,56 a | 0,72 ab | 0,98 a | 2,32 a | 0,57 a | 0,48 a |
| 40 | 0,76 a | 0,69 a | 0,50 a | 0,71 a | 0,59 a | 0,52 b | 1,21 a | 1,49 a | 0,48 a | 0,63 a |
| Média | 0,71 | 0,78 | 0,48 | 0,87 | 0,61 | 0,72 | 1,19 | 2,04 | 0,49 | 0,55 |
| CV (%) | 20,25 | 25,64 | 20,83 | 34,48 | 28,39 | 23,73 | 50,69 | 45,72 | 35,35 | 68,03 |

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, dentro de cada fator, não diferem entre si pelos Testes F e Tukey, a 5% de probabilidade.

¹F, 5%

²Tukey, 5%

Os resultados obtidos para produções de massas frescas (Quadro 3) e secas (Quadro 4) dos diferentes componentes botânicos avaliados na mandioquinha-salsa, em função do número de fileiras de plantas no canteiro, independentemente da existência ou não de efeito significativo do tratamento, mostraram que foi melhor o plantio com três fileiras de plantas por canteiro (média de 65.934 plantas ha⁻¹) em relação às produções das plantas sob duas fileiras (média de 43.956 plantas ha⁻¹). Quando se relacionaram as produções com os espaçamentos entre plantas, foram observadas respostas variáveis, mas com predominância de as maiores produções corresponderem a 20 cm entre plantas (média de 82.500 plantas ha⁻¹). Isso indica que os aumentos obtidos foram devidos, provavelmente, ao aumento do número de plantas ha⁻¹ e não ao aumento da massa individual de cada planta. Isso porque a maximização da produção depende da população empregada em função da capacidade suporte do meio e do sistema de produção adotado (BÜLL, 1993) e da adequada distribuição espacial das plantas na área, em conformidade com as características genótípicas (HARDER *et al.*, 2005). Fato que é reforçado por Heredia Zárate *et al.* (2000), que, estudando cinco clones de inhame (*Dioscorea* sp) sob 4.000; 8.000; 12.000 e 16.000 plantas ha⁻¹, observaram que os aumentos obtidos das maiores densidades foram devidos ao aumento do número de rizomas e/ou de tubérculos para cada clone, com base no número de plantas ha⁻¹, e não ao aumento da massa individual desses rizomas e/ou tubérculos.

Quando se compararam as médias produtivas dos componentes morfológicos das plantas obtidas nas colheitas aos 213 DAP e aos 242 DAP, para massas frescas e secas, observou-se que na segunda colheita houve incrementos produtivos. Esses resultados mostram que as plantas da mandioquinha-salsa aos 242 DAP tinham alcançado a maturidade e o máximo crescimento vegetativo. Fato que é reforçado com a diminuição de 4,35 cm de altura das plantas colhidas aos 242 DAP (23,52 cm) em relação àquelas com 213 DAP (27,87 cm). Além disso, mostram-se coerentes com as observações de que as plantas que apresentam crescimento exuberante podem não produzir muito bem, uma vez que podem ter que gastar muitos fotoassimilados com a manutenção da parte aérea e, assim, terem retardadas a maturidade e o início do processo de senescência das folhas mais velhas, com atraso na translocação dos fotoassimilados de reserva para as raízes (VIEIRA, 1995). Por outro lado, são contrários aos relatos de Bustamante (1988) e Câmara *et al.* (1985), os quais observaram correlação positiva entre a produção da parte subterrânea e da parte aérea, ou seja, as plantas de mandioquinha-salsa mais altas, que são mais exuberantes, produziram maior quantidade de raízes comerciais.

As massas frescas de raízes comerciais (Quadro 3) representaram apenas 26,81% na colheita aos 213 DAP e 31,90% aos 242 DAP em relação à produção total das plantas, sendo que as folhas, rebentos, coroas e raízes não-comerciais, representaram os resíduos descartáveis (HEREDIA ZÁRATE e VIEIRA, 1998). Portanto, a geração de divisas e a de empregos aumentariam se esses resíduos descartáveis ou subprodutos das plantas fossem transformados para serem utilizados ou comercializados para farinhas de consumo humano ou como ingredientes alternativos para a alimentação animal (HEREDIA ZÁRATE e VIEIRA, 1998; VIEIRA *et al.*, 1999; GRACIANO *et al.*, 2006).

As maiores produções de raízes comerciais (12,98 t ha⁻¹) e renda líquida (R\$ 17.820,66) foram obtidas nas plantas colhidas aos 242 DAP e cultivadas sob três fileiras no canteiro e 30 cm de espaçamento entre plantas, quando relacionadas com a maior produção (6,94 t ha⁻¹) e renda líquida (R\$ 8.760,66) obtidas nas plantas colhidas aos 213 DAP e cultivadas sob três fileiras no canteiro e 20 cm de espaçamento entre plantas (Quadro 5). Esses resultados confirmam o exposto por Vilela e Macedo (2000), de que, em todas as atividades desenvolvidas pelo homem com fins de retorno econômico e 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, refletindo-se, conseqüentemente, na maior ou menor competitividade e rentabilidade.

Observando-se as estimativas médias relativas à renda líquida, conclui-se que para o produtor de mandioquinha-salsa foi melhor a colheita aos 242 DAP (Quadro 5) porque poderia ter aumentado em 107,52 % (R\$ 13.413,95) a renda líquida, em média, em relação à colheita aos 213 DAP (R\$ 6.463,95). 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.*, 2003).

QUADRO 5. Produção de massa fresca de raízes comerciais, renda bruta, custo de produção e renda líquida de mandioquinha-salsa ‘Amarela de Carandaí’, cultivada com duas e três fileiras no canteiro e três espaçamentos entre plantas, colhidas aos 213 e 242 dias após o plantio. Dourados - MS, UFMS, 2005.

| Fatores | | Época de colheita (dias após o plantio) | | | | | | | |
|----------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|-----------------------|----------------------------------|--------------------------------|-------------------|-----------------|---------------------|
| Fileiras no canteiro | Espaçamento entre plantas (cm) | 213 | | | 242 | | | | |
| | | Produção (t ha ⁻¹) | Renda bruta (R\$) ¹ | Custo (R\$) | Renda líquida (R\$) ⁴ | Produção (t ha ⁻¹) | Renda bruta (R\$) | Custo (R\$) | Renda líquida (R\$) |
| Duas | 20 | 5,21 | 7.815,00 | 1.347,75 ² | 6.467,25 | 10,88 | 16.320,00 | 1.347,75 | 14.972,25 |
| | 30 | 4,16 | 6.240,00 | 1.347,75 | 4.892,25 | 6,75 | 10.125,00 | 1.347,75 | 8.777,25 |
| | 40 | 4,69 | 7.035,00 | 1.347,75 | 5.687,25 | 7,52 | 11.280,00 | 1.347,75 | 9.932,25 |
| Três | 20 | 6,94 | 10.410,00 | 1.649,34 ³ | 8.760,66 | 11,79 | 17.685,00 | 1.649,34 | 16.035,66 |
| | 30 | 4,37 | 6.555,00 | 1.649,34 | 4.905,66 | 12,98 | 19.470,00 | 1.649,34 | 17.820,66 |
| | 40 | 6,48 | 9.720,00 | 1.649,34 | 8.070,66 | 9,73 | 14.595,00 | 1.649,34 | 12.945,66 |
| Média | | 5,31 | 7.962,50 | 1.498,55 | 6.463,95 | 9,94 | 14.912,50 | 1.498,55 | 13.413,95 |

¹Produção vezes o preço pago ao produtor (R\$ 1,50 kg⁻¹ de raízes comerciais de mandioquinha-salsa). Fonte: Vendedores de hortaliças no varejo, em 14-3-2007.

²Custo determinado por Vieira et al (1999) para implantação da cultura com duas fileiras no canteiro.

³Estimativa de custo: custo determinado por Vieira et al (1999) + 20% (aumento da mão-de-obra para o plantio, capinas iniciais e colheita).

⁴Renda líquida = Renda bruta – custo.

5 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos, nas condições do experimento, permitiram concluir que:

- A mandioquinha-salsa Amarela de Carandaí deve ser cultivada sob três fileiras no canteiro e 30 cm de espaçamento entre plantas, com a colheita sendo realizada aos 242 dias após o plantio, com base nas produções de raízes comerciais e na renda líquida.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVELAR FILHO, J. A. Manejo Pós-colheita da Mandioquinha-salsa. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.19, n.190, p.55-56, 1997.

BRAGA, J. M. ; DEFELIPO, B. V. Determinação espectrofotométrica de fósforo em extratos de solo e material vegetal. *Ceres*, Viçosa, v.21, n.113, p.73-85, 1974.

BUENO, S. C. S. *Produção de mandioquinha-salsa (Arracacia xanthorrhiza B.) utilizando diferentes tipos de propágulos*. Piracicaba, 2004. 93f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” Universidade de São Paulo, 2004.

BÜLL, L. T. *Cultura do milho: fatores que afetam a produtividade*. Piracicaba: POTAFÓS, 1993. 301p.

BUSTAMANTE, P. G. *Melhoramento de batata-baroa (Arracacia xanthorrhiza Bancroft). I. Biologia floral: obtenção e caracterização de novos clones; correlações genéticas*. 1988. 94f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1988.

CÂMARA, F. L. A. Mandioquinha-salsa: grande potencial com novas técnicas. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.6, n.2, p.25-27, 1993.

CÂMARA, F. L. A.; CASALI, V. W. D.; THIÉBAUT, J. T. L.; MEDINA, P. V. L. Época de plantio, ciclo e amassamento dos pecíolos da mandioquinha-salsa. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.3, n.2, p.25-28, 1985.

CARRASQUILLA, J. de D. Datos para la aclimatación de la arracacha en Europa. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, Bogotá, v.5, n.20, p.470-482, 1944.

CASALI, V. W. D. Inhame e mandioquinha-salsa: hortaliças alternativas? *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.12, n.2, p.276-277, 1994.

CASALI, V. W. D.; SEDIYAMA, M. A. N. Origem e botânica da mandioquinha-salsa. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.19, n.190, p.13-14, 1997.

CASALI, V. W. D.; SEDIYAMA, M. A. N.; CAMPOS, J. P. Métodos culturais da mandioquinha-salsa. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.10, n.120, p.26-28, 1984.

GIORDANO, L. B. ; SANTOS, F. F. ; HENZ, G. P. ; MOITA, A. W. Avaliação de clones de mandioquinha-salsa no Distrito Federal, provenientes de sementes botânicas. *Horticultura Brasileira*, v.13, n.2, p.188-191, 1995.

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

GRACIANO, J. D.; HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; ROSA, Y. B. C. J.; SEDIYAMA, M. A. N.; RODRIGUES, E. T. Espaçamento entre fileiras e entre plantas na produção de mandioquinha-salsa 'Branca'. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 45., 2005, Fortaleza – CE. *Horticultura Brasileira*. Brasília, 2005. p.1-4.

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.367-373, July/Sept., 2006.

HARDER, W. C.; HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C. Produção e renda bruta de rúcula (*Eruca sativa* Mill.) 'Cultivada' e de almeirão (*Cichorium intybus* L.) 'Amarelo', em cultivo solteiro e consorciado. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.29, n.4, p.775-785, jul./ago. 2005.

HENZ, G. P. *Estudo de caso das perdas pós-colheita causadas por Erwinia spp em raízes de mandioquinha-salsa (Arracacia xanthorrhiza Bancroft.)*. 2001. 256f. Tese (Doutorado em Fitopatologia) - Universidade de Brasília, Brasília. 2001.

HENZ, G. P. Métodos de Conservação Pós Colheita da Mandioquinha-Salsa. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE A MANDIOQUINHA-SALSA, 5., 1995, Venda Nova do imigrante, ES. *Palestra e Trabalhos Técnicos...* Venda Nova do Imigrante: SOB, 1995. p.21-24.

HEREDIA ZÁRATE, N. A. ; ALVES SOBRINHO T. ; VIEIRA, M. C. Influência do espaçamento na cultura e na colheita semi-mecanizada de inhame. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.13, n.1, p.59-60, 1995.

HEREDIA ZÁRATE, N. A. Produção de cinco clones de inhame cultivados no pantanal sul-matogrossense. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.13, n.1, p.38-40. 1995.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C. Produção e uso de hortaliças amídicas para consumo humano e para alimentação de frangos de corte. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE AGRICULTURA SUSTENTABLE, 1. Pedro Juan Caballero. *Palestra*. Pedro Juan Caballero – Paraguai, 1998. 7p.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C. Hortas: conhecimentos básicos. Dourados: UFMS. 2003. 57p. (Apostila)

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.

JACKSON, M. L. *Análisis químico de suelos*. 3. ed. Barcelona: Ediciones Omega, 1976. 662 p.

LARCHER, W. *Ecofisiologia vegetal*. São Carlos: RiMa Artes e Textos, 2000. 531 p.

MADEIRA, N. R.; SANTOS, F. F.; SOUZA, R. J. Desempenho de clones de mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft) na região de Lavras – MG. *Ciência e agrotecnologia*, v.26, n.4, p.711-718, 2002.

MELO NETO, I. M. de. Os benefícios medicinais da mandioquinha-salsa. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE MANDIOQUINHA-SALSA, 5., 1995, Venda Nova do Imigrante. *Palestras e trabalhos técnicos...* Venda Nova do Imigrante: SOB, 1995, p.46.

MUÑOZ, F. H. El cultivo de la arracacha en la Sabana de Bogotá. *Agricultura Tropical*, Bogotá, v.24, n.3, p.139-146, 1968.

PEREIRA, A. S. O valor nutritivo da mandioquinha-salsa. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE A MANDIOQUINHA-SALSA, 5., 1995, Venda Nova do Imigrante, ES, *Palestras e Trabalhos Técnicos...* Venda Nova do Imigrante: SOB, 1995a. p.14-16.

PEREIRA, A. S. Processamento da mandioquinha-salsa. I. Industrial. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE MANDIOQUINHA-SALSA, 5., 1995, Venda Nova do Imigrante. *Palestras e trabalhos técnicos...* Venda Nova do Imigrante: SOB, 1995b, p.16-19.

PEREIRA, A. S. Valor nutritivo da mandioquinha-salsa. *Informe Agropecuário*, v.19, n.190, p.11-12, 1997.

PEREIRA, A. S.; SANTOS, F. F. Processamento Industrial da Mandioquinha-salsa. *Informe Agropecuário*, v.19, n.190, p.56-60, 1997.

PEREZ JUNIOR, J. H.; OLIVEIRA, L.M.; COSTA, R. G. *Gestão estratégica de custos*. São Paulo: Atlas, 2003.

PIRES, T. C. R. *Identificação e caracterização de enzimas amilolíticas de mandioquinha-salsa (Arracacia xanthorrhiza Bancroft)*, 2002. 87f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade de São Paulo, São Paulo. 2002.

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*. Disponível em <faecc.ufmt.br/sober2004/calendario_seg_poster.html - 32k> Acesso em 25 nov. 2004.

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

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

SANTOS, F. F. A cultura da mandioquinha-salsa no Brasil. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.19, n.190, p.5-7, 1997.

SANTOS, F. F. Processamento da mandioquinha-salsa. II. Em fatias (chips). In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE MANDIOQUINHA-SALSA, 5., 1995, Venda Nova do Imigrante. *Palestras e trabalhos técnicos...* Venda Nova do Imigrante: SOB, 1995, p.20.

SANTOS, F. F.; CARMO, C. A. S. do. Mandioquinha-salsa, manejo cultural. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1998. 79p.

SANTOS, F. F.; COSTA, G. P.; MACEDO, P.; KRIECK, R. S. *Mandioquinha-salsa no Agronegócio do estado do Paraná*. Curitiba: Emater - PR, 2000. 56p. (Informação Técnica, 51).

SANTOS, F. F.; SILVA, V. V. *Curso sobre manejo cultural de mandioquinha-salsa*. Nova Friburgo: PESAGRO, 1998. 80p. (Mimeografado).

SCALON, S. P. Q.; VIEIRA, M. C.; ZÁRATE, N. A. H. Combinações de cálcio, atmosfera modificada e refrigeração na conservação pós-colheita da mandioquinha-salsa. *Acta Scientiarum: Agronomy*, Maringá, v.24, n.5, p.1461-1466, October, 2002.

SCALON, S. P. Q.; ZÁRATE, N. A. H.; VIEIRA, M. C.; Embalagem e temperatura na manutenção da qualidade pós-colheita de mandioquinha-salsa. *Ciência e agrotecnologia*, Lavras, v.26, n.3, p.559-563, mai./jun., 2002.

SEDIYAMA, M. A.; CASALI, V. W. D. propagação vegetativa da mandioquinha-salsa. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.19, n.190, p.24-27, 1997.

SILVA, H. R.; SANTOS, F. F. Irrigação. In: SANTOS, F. F.; CARMO, C. A. S. ed. *Mandioquinha-salsa: manejo cultural*. Brasília: Embrapa, 1998. p.37-43.

SISTEMAS de produção para a cultura da mandioquinha-salsa. Belo Horizonte: EMATER – MG, 1982. 33p. (EMATER – MG, Sistema de Produção, 9).

TAPIA, C.; CATILLO, R.; MAZÓN, N. *Catálogo de recursos genéticos de raices y tubérculos andinos en Ecuador*. Quito: Tecnigraba, 1996, 180p.

TERCE, A. V. *Competição de clones de mandioquinha-salsa (Arracacia xanthorrhiza Bancroft) na região de Lavras*. 1995. 46f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

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

VETTORI, L. *Métodos de análise de solos*. Rio de Janeiro, Equipe de Pedologia e fertilidade do solo, 1969. 24p. (Boletim Técnico, 7)

VIEIRA, M. C.; HEREDIA ZÁRATE, N. A.; GOMES, H. E. Produção e renda de mandioquinha-salsa e alface, solteiras e consorciadas, com adubação nitrogenada e cama-de-frango em cobertura. *Acta Scientiarum: Agronomy*. Maringá, v.25, n.1, p.201-208, 2003.

VIEIRA, M. C.; HEREDIA ZÁRATE, N. A.; SIQUEIRA, J. G. de; CASALI, V. W. D. Crescimento e produção de mandioquinha-salsa em função de características das mudas. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.14, n.1, p.42-44, 1996.

VIEIRA, M. C.; HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VITORINO, P. F. G. Produção de mandioquinha-salsa em resposta ao tamanho de mudas e populações. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.16, n.1, 1998. (Resumo 363).

VIEIRA, M. C.; HEREDIA ZÁRATE, N. A. Uso de subprodutos de mandioquinha-salsa, cará e inhame na alimentação de frangos de corte. *Ciência e tecnologia*, Lavras, v.26, n.6, p.1259-1265, nov./dez., 2002.

VIEIRA, M. C.; HEREDIA ZÁRATE, N. A.; GRACIANO, J. D.; RIBEIRO, R. Uso de matéria seca de cará e de mandioquinha-salsa substituindo parte do milho na ração para frangos de corte. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.17, n.1. p.34-38, 1999.

VIEIRA, M. C. *Avaliação do crescimento, da produção de clones e efeito de resíduo orgânico e de fósforo em mandioquinha-salsa no Estado de Mato Grosso do Sul*. Viçosa. 1995. 146f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1995.

VIEIRA, M. C.; CASALI, V. W. D.; CARDOSO, A. A.; MOSQUIM, P. R. Crescimento e produção de mandioquinha-salsa em função da adubação fosfatada e da utilização de cama-de-aviário. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.16, n.1, p.68-72, 1998.

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.

ZANIN, A. C. W.; CASALI, V. W. D. Origem, distribuição geográfica e botânica da mandioquinha-salsa. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.10, n.120, p.9-11, 1984.