

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS**

**PRODUTIVIDADE AGROECONÔMICA DA MANDIOQUINHA-  
SALSA CULTIVADA SOLTEIRA E CONSORCIADA COM TRÊS  
CULTIVARES DE ALFACE**

**LEANDRO BASSI MORENO**

**DOURADOS  
MATO GROSSO DO SUL – BRASIL  
2014**

**PRODUTIVIDADE AGROECONÔMICA DA MANDIOQUINHA-  
SALSA CULTIVADA SOLTEIRA E CONSORCIADA COM TRÊS  
CULTIVARES DE ALFACE**

**LEANDRO BASSI MORENO**  
Engenheiro Agrônomo

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**  
**2014**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Biblioteca Central da UFGD, Dourados, MS, Brasil**

M843p Moreno, Leandro Bassi.  
Produtividade agroeconômica da mandioquinha-salsa cultivada solteira e consorciada com três cultivares de alface / Leandro Bassi Moreno – Dourados-MS : UFGD, 2014.  
23 f.

Orientador: Prof. Dr. Néstor Antonio Heredia Zárate.  
Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade Federal da Grande Dourados.

1. Hortaliças – Cultivo. 2. Mandioquinha-salsa. 3. Alface. 4. Consórcio de plantas. I. Zárate, Néstor Antonio Heredia. II. Título.

CDD: 635

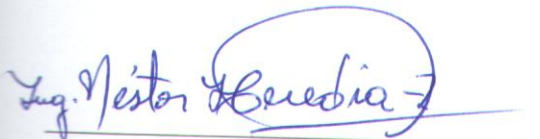
**PRODUTIVIDADE AGROECONÔMICA DA MANDIOQUINHA-SALSA CULTIVADA SOLTEIRA E CONSORCIADA COM TRÊS CULTIVARES DE ALFACE**

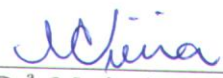
por

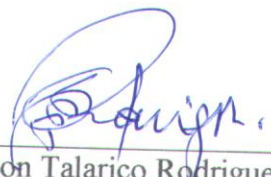
Leandro Bassi Moreno

Dissertação apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Produção Vegetal, para obtenção do título de MESTRE EM AGRONOMIA

Aprovado em: 27 de fevereiro de 2014.

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

  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria do Carmo Vieira  
Co-Orientadora – UFGD/FCA

  
Prof. Dr. Edson Talarico Rodrigues  
UEMS

  
Prof. Dr. Etenaldo Felipe Santiago  
UEMS

A Deus, pois sem Ele nada seria possível.  
Aos meus pais Claudemir Moreno Peres  
e Maria Emilia Bassi Moreno que  
sempre estiveram ao meu lado, encorajando  
nas horas difíceis e aplaudindo nos momentos  
de glória;  
A minha esposa Fabiane Claudino  
Soares, pelo carinho e compreensão;  
Dedico.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, que me deu força e coragem para que eu vencesse todos os obstáculos que encontrei, tornando este trabalho possível;

À Universidade Federal da Grande Dourados, pela oportunidade de realizar o curso de Pós-Graduação;

À CAPES, pela bolsa de estudo concedida;

Ao CNPq e à FUNDECT, pelo apoio financeiro;

Aos professores Dr<sup>o</sup>. Néstor Antonio Heredia Zárate e Dr<sup>a</sup>. Maria do Carmo Vieira, pela orientação, dedicação e contribuições indispensáveis a este trabalho;

A Dr<sup>a</sup>. Elissandra Pacito Torales, pelas contribuições indispensáveis a este trabalho.

Aos funcionários do horto de plantas medicinais, pelo auxílio nos trabalhos de campo;

Aos colegas de grupo de trabalho, pelo apoio, convívio e alegria;

À Família, por ter sonhado junto e pelo indispensável apoio;

Em especial a todos que sempre me apoiaram incondicionalmente e contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho.

## **BIOGRAFIA**

LEANDRO BASSI MORENO, nascido em 09 de março de 1983, no município de Birigui - SP, filho de Claudemir Moreno Peres e Maria Emilia Bassi Moreno.

Ingressou no Curso de Agronomia da Universidade Federal da Grande Dourados no ano de 2004 e recebeu o título de Engenheiro Agrônomo em março de 2010.

Em março de 2012, ingressou no Programa de Mestrado em Agronomia, Área de concentração em Produção Vegetal, na Universidade Federal da Grande Dourados, na cidade de Dourados, MS, concluindo em fevereiro de 2014.

## SUMÁRIO

	PÁGINA
RESUMO .....	vii
ABSTRACT .....	viii
1 INTRODUÇÃO .....	1
2 MATERIAL E MÉTODOS .....	4
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	8
3.1 Mandioquinha salsa .....	8
3.1.1 Crescimento da parte aérea.....	8
3.1.2 Produtividade .....	9
3.2 Alface .....	12
3.2.1 Produtividade .....	12
3.3 Avaliação agroeconômica .....	15
3.3.1 RAE.....	15
3.3.2 Custo de produção .....	16
3.3.3 Renda bruta e líquida .....	18
4 CONCLUSÕES .....	20
5 REFERÊNCIAS .....	21



## RESUMO

MORENO, Leandro Bassi. Universidade Federal da Grande Dourados, Janeiro de 2014. **Produtividade agroeconômica da mandioquinha-salsa cultivada solteira e consorciada com três cultivares de alface.** Professor Orientador: Néstor Antonio Heredia Zárate. Professora Co-Orientadora: Maria do Carmo Vieira.

O experimento foi desenvolvido no Horto de Plantas Medicinais, da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, em Dourados no período de abril a dezembro de 2012. Objetivou-se com este trabalho avaliar a produtividade agroeconômica de plantas de mandioquinha-salsa ‘Amarela de Carandaí’, cultivadas solteiras e consorciadas com plantas de três cultivares de alface. Os tratamentos foram: cultivos solteiros de mandioquinha-salsa, alface ‘Americana’, alface ‘Luiza’ e alface ‘Red’ e os cultivos consorciados de mandioquinha-salsa + alface Americana, mandioquinha-salsa + alface ‘Luiza’ e mandioquinha-salsa + alface ‘Red’, arrançados no delineamento experimental blocos casualizados, com cinco repetições. A colheita das plantas de alface foi realizada aos 84 dias após a semeadura – DAS e as das plantas de mandioquinha-salsa aos 210 dias após o plantio – DAP. A massa fresca e o número de cabeças comerciais foram maiores nas plantas de alface ‘Americana,’ com aumentos de 8,23 t ha<sup>-1</sup> e 24,64 mil cabeças ha<sup>-1</sup>, respectivamente, em relação às plantas da cultivar ‘Red’, que apresentou os menores valores. O maior comprimento de cabeça de alface não-comercial foi obtido pela cultivar ‘Red’, com aumento de 1,71 cm, em relação à ‘Luiza’. As plantas de mandioquinha-salsa cultivadas consorciadas com as plantas de alface americana produziram 12,49 t ha<sup>-1</sup> de massa fresca e 2,33 t ha<sup>-1</sup> de massa seca de raízes comercializáveis, sendo maiores em 7,97 t ha<sup>-1</sup> e 1,45 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente, que as produtividades obtidas com o cultivo solteiro. Comparando os somatórios das rendas líquidas, observou-se que o cultivo das plantas de mandioquinha-salsa consorciadas com as da alface ‘Americana’ foi o que propiciou a maior renda líquida total, com aumentos de R\$ 127.260,41 e R\$ 102.662,27, em relação à menor e às maiores rendas líquidas obtidas com as plantas de mandioquinha cultivadas solteiras e consorciadas com as plantas de alface Americana. Nas condições em que se desenvolveu o experimento concluiu-se que o produtor de mandioquinha-salsa pode optar pelo cultivo consorciado das plantas de mandioquinha-salsa com as de alface, especialmente da cultivar Americana; o produtor de alface pode optar pelo cultivo solteiro das plantas de alface ‘Americana’ ou Luiza. Para se obter maior renda líquida, os produtores de mandioquinha-salsa e de alface podem optar pelo, cultivo consorciado das plantas das duas espécies, especialmente das plantas de mandioquinha-salsa com as de alface ‘Americana’.

**Palavras-chave:** *Arracacia xanthorrhiza*, *Lactuca sativa*, associação de culturas.

## ABSTRACT

The experiment was conducted in the Garden of Medicinal Plants, Federal University of Grande Dourados - UFGD in Dourados in the period April to December 2012. The objective of this study was to evaluate the agricultural economic productivity of plants arracacha Yellow Carandaí of single plants grown and intercropped with three lettuce cultivars. The treatments were: single cultivation of Peruvian carrot, lettuce 'American', lettuce 'Luisa' and lettuce 'Red' and intercropping of Peruvian carrot + lettuce American, Peruvian carrot + lettuce 'Luisa' and arracacha + lettuce 'Red', arranged in a randomized block experimental design with five replications. The harvest of lettuce plants was performed at 84 days after sowing - DAS and the plants arracacha at 210 days after planting - DAP. Fresh weight and number of marketable heads were higher in lettuce plants 'American,' with increases of 8.23 t ha<sup>-1</sup> and 24.640 heads ha<sup>-1</sup>, respectively, compared to plants of the cultivar 'Red', showed lower values. The greatest length of head noncommercial lettuce was obtained by the cultivar 'Red', an increase of 1.71 cm in relation to 'Luisa'. Plants arracacha grown intercropped with lettuce plants produced 12.49 t ha<sup>-1</sup> fresh weight and 2.33 t ha<sup>-1</sup> dry weight of marketable roots, which are greater in 7.97 t ha<sup>-1</sup> and 1.45 t ha<sup>-1</sup>, respectively, the yields obtained with the monocrop. Comparing the sums of net income, it was observed that the cultivation of plants arracacha intercropped with lettuce 'American' was what led to the highest total net income, with increases of R\$ 127.260,41 and R\$ 102.662,27, in relation to the lowest and highest net incomes obtained from plants cultivated cassava mixed and single with American lettuce plants. In conditions that developed the experiment it was concluded that the producer arracacha can opt for the intercropping of plants arracacha with lettuce, especially the American cultivar, the producer can choose the single lettuce plant cultivation lettuce 'American' or Luisa. To achieve higher net income, producers of Peruvian carrot and lettuce can opt for, intercropping of plants of both species, especially plants arracacha with lettuce 'American'.

**Keywords:** *Arracacia xanthorrhiza*, *Lactuca sativa*, intercropping.

## 1 INTRODUÇÃO

O Estado de Mato Grosso do Sul ainda não tem tradição no cultivo de hortaliças, praticando principalmente a sucessão de soja e milho e o cultivo da cana-de-açúcar. Apesar disso, vêm aumentando as áreas de cultivo de hortaliças nos arredores das maiores cidades do Estado, possibilitando a venda do produto diretamente ao consumidor (HEREDIA ZÁRATE e VIEIRA, 2004), ampliando assim as necessidades de pesquisas tecnológicas para as principais hortaliças comercializadas (HEREDIA ZÁRATE et al., 2010). Além disso, deve-se buscar espécies alternativas e sustentáveis, como é o caso da mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft) que constitui-se em ótima alternativa para pequenos e médios produtores, especialmente dentro dos conceitos de agricultura familiar, em razão da considerável demanda por mão-de-obra, principalmente nas fases de plantio e colheita (MADEIRA e SOUZA, 2004).

A mandioquinha-salsa tem origem na região andina da América do Sul, abrangendo os países da Bolívia, Colômbia, Equador e Peru, mais especificamente nos vales da parte norte da Cordilheira Andina (CASALI e SEDIYAMA, 1997). Para Añes et al. (2002) o centro de origem é a região sul do Equador. No Brasil foi introduzida em 1907, por meio de mudas doadas à Sociedade de Agricultura do Brasil pelo General colombiano Rafael Uribe y Uribe (HERMINIO, 2005) e hoje o país é o maior produtor de mandioquinha-salsa, além de ser o único que realiza melhoramento genético desta espécie (GRANATE et al., 2009).

O Brasil apresenta área plantada com mandioquinha-salsa que corresponde aproximadamente a 23 mil hectares com produção média de 250 mil toneladas anuais e produtividade média de 9,2 t ha<sup>-1</sup> e cerca de 95% desse volume é destinado ao mercado de raiz *in natura* e o restante é absorvido pela indústria (GRANATE et al., 2009; CEASA, 2014).

A mandioquinha-salsa é considerada um alimento de função energética, pois na sua composição destacam-se alto teor de carboidratos, além de níveis consideráveis de minerais e de vitaminas (SEDIYAMA et al., 2005). Em razão do ciclo longo de cultivo, alta demanda de mão-de-obra necessária nas operações de colheita, limpeza, classificação e embalagem, a mandioquinha-salsa é cultivada por agricultores tradicionais e em pequenas áreas (SEDIYAMA et al., 2005).

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma hortaliça popular no mundo, com elevado teor de vitamina A nas folhas verdes, alcançando até 4.000 UI/100 g. Seu

consumo tem aumentado cada dia, devido ao aumento exponencial da população e a mudanças no hábito alimentar do consumidor, na busca de alimentos mais saudáveis. Tem ciclo curto (60 a 80 dias) e, pela escolha criteriosa das cultivares disponíveis, é possível colher alface, de boa qualidade, ao longo do ano todo (FILGUEIRA, 2008). Seu cultivo é intensivo e, geralmente, praticado pela agricultura familiar, responsável pela geração de cinco empregos diretos por hectare (COSTA e SALA, 2005). Devido à sua alta perecibilidade e baixa resistência ao transporte, são cultivadas próximas aos grandes centros consumidores, nos chamados “Cinturões Verdes”.

Na escolha da cultivar, deve-se levar em consideração a preferência do mercado consumidor. No Brasil, a preferência era por alface tipo lisa repolhuda manteiga. Contudo, a produção dos tipos crespa e americana vem aumentando em função da demanda de mercado (SEDIYAMA et al., 2007).

O consórcio de plantas se apresenta como um dos métodos mais adequados à prática da olericultura, em moldes agroecológicos, com inúmeras vantagens no aspecto ambiental, produtivo e econômico (SOUZA e REZENDE, 2003). É utilizado pelos agricultores há séculos, e sendo praticado amplamente nas regiões tropicais, sobretudo por pequenos produtores, os quais desenvolveram com pouco embasamento científico, na tentativa de obter o máximo de benefícios dos recursos disponíveis (SULLIVAN, 2004).

O consórcio de culturas é um importante componente dos sistemas agrícolas sustentáveis, nos quais se incluem os orgânicos. É uma prática agrícola bastante comum no cultivo de hortaliças em pequenas unidades de produção de regiões tropicais, sobretudo aquelas de base familiar (MONTEZANO E PEIL, 2006). Entre os benefícios dos consórcios estão a otimização do aproveitamento da terra, água, insumos agrícolas e mão-de-obra, além da contribuição para estabilização da atividade rural, assegurando colheitas escalonadas e possibilitando renda adicional para o produtor (CECÍLIO FILHO E MAY, 2002; MONTEZANO E PEIL, 2006).

Tolentino Júnior et al. (2002), estudando a produção de mandioquinha-salsa ‘Amarela de Carandaí’ consorciada com alface ‘Grand Rapids’ e beterraba (*Beta vulgaris* L.) ‘Tal Top Early Wonder’, observaram que as plantas das três espécies tiveram produtividade superior em monocultivo. Entretanto, ao considerar as produtividades de massas frescas de raízes comercializáveis das culturas de mandioquinha-salsa e de beterraba, que tem relação econômica, a Razão de Área Equivalente foi de 1,07 e 0,87, e para mandioquinha-alface considerando as

produtividades de massa fresca de raízes totais de mandioquinha-salsa e das cabeças de alface, a Razão de Área Equivalente foi 1,3.

Cecílio Filho e May (2002) avaliaram, em Jaboticabal, Estado de São Paulo, as culturas de alface e de rabanete, em consórcios estabelecidos aos 0, 7 e 14 dias após o transplante da alface, bem como os cultivos solteiros. O maior valor observado de RAE foi 1,6, no consórcio com rabanete, aos 7 dias após o transplante da alface, proporcionando receita bruta 48% superior ao cultivo solteiro de alface. O consórcio alface e rabanete aos 0 e 7 dias após o transplante da alface proporcionaram as maiores receitas por hectare, sendo R\$ 26.660,55 e R\$ 26.540,61, respectivamente.

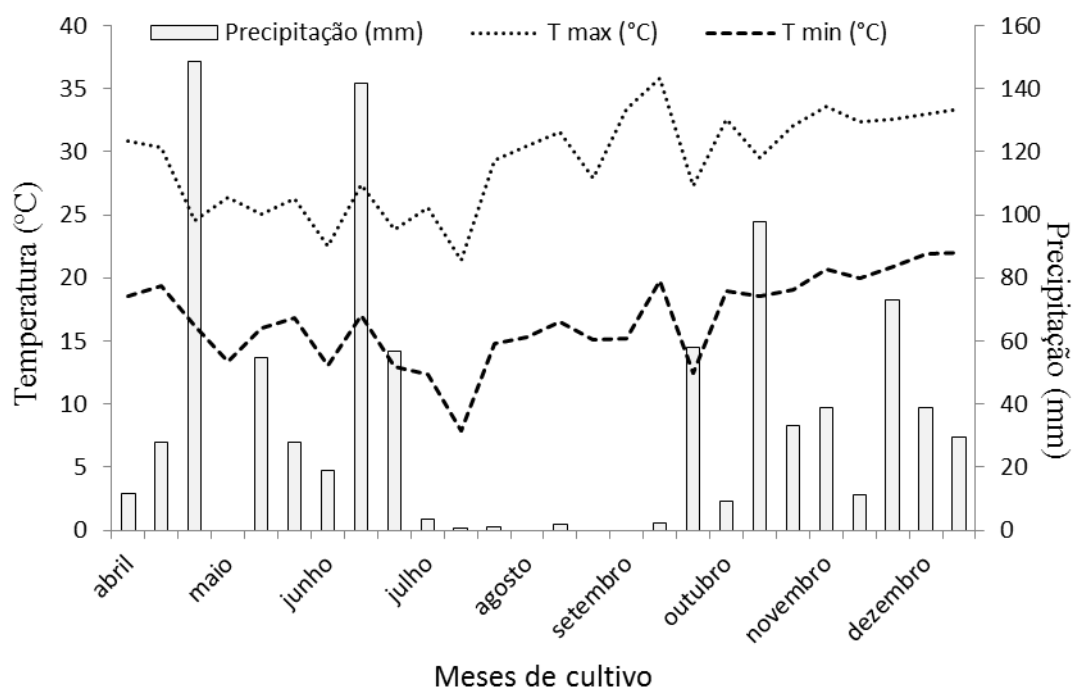
Heredia Zárate et al. (2007) estudaram a produção da araruta comum (*Maranta arundinaceae* L.), solteira e consorciada com alface e cenoura (*Daucus carota*), e observaram que a RAE, para o consórcio araruta e alface foi de 0,98 e para o consórcio araruta e cenoura foi de 1,28. Pelos resultados obtidos, concluiu-se que em Dourados-MS o cultivo de araruta pode ser viável. Considerando as RAEs, o consórcio de araruta e cenoura pode ser recomendado.

Vieira et al. (2003), avaliando a produção e a renda de mandioquinha-salsa e alface, cultivadas solteiras e consorciadas, com adubação nitrogenada e cama-de-frangos em cobertura do solo, as RAEs para o consórcio mandioquinha-salsa e alface variaram de 1,01 no tratamento sem nitrogênio a 1,85 no tratamento com nitrogênio, demonstrando que o consórcio foi efetivo.

Objetivou-se com este trabalho avaliar a produtividade agroeconômica das plantas de mandioquinha-salsa ‘Amarela de Carandaí’ cultivadas solteiras e consorciadas com plantas de três cultivares de alface, procurando oferecer uma nova alternativa de cultivo para os agricultores.

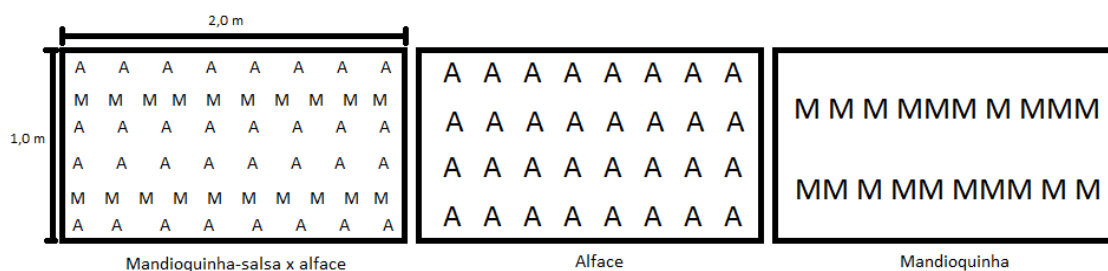
## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho experimental foi desenvolvido em área do laboratório de campo para o Ensino e Pesquisa de Hortaliças, da Faculdade de Ciências Agrárias - FCA, da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, em Dourados - MS, entre abril e dezembro de 2012. 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, seguindo classificação Köppen-Geiger, é do tipo Aw (PEEL et al, 2007) com médias anuais para precipitação e temperatura de 1425 mm e 23,6° C, respectivamente. As precipitações pluviométricas e as temperaturas máximas e mínimas registradas em Dourados no período do estudo encontram-se na Figura 1. O solo é do tipo Latossolo Vermelho Distroférico, de textura muito argilosa (EMBRAPA, 1999). A análise do solo feita no Laboratório de solos da FCA – UFGD mostrou que possuía: 6,6 de pH em H<sub>2</sub>O; 136,52 mg dm<sup>-3</sup> de P e 14,2; 81,2 e 37,1 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de K, Ca e Mg, respectivamente; CTC de 153,6 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; SB de 132,6 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> e V de 86,1%. O P e K foram determinados por meio do extrator Mehlich 1 (BRAGA e DEFELIPO, 1974), o Ca e Mg pelo extrator KCl 1 N (VETTORI, 1969).



**Figura 1.** Temperaturas máximas e mínimas (médias por decêndio) e precipitação total, no período, de abril a dezembro de 2012, época de desenvolvimento do experimento. UFGD, Dourados – MS, 2013.

Foram estudadas as plantas de mandioquinha-salsa ‘Amarela de Carandaí’, cultivadas solteiras e consorciadas com plantas de alfaces Americana (*Lactuca sativa* L. var. *crispa* L.), Lisa (*Lactuca sativa* L. var. *capitata* L.) e Crespa (*Lactuca sativa* L. var. *acephala* Dill). Os tratamentos foram: cultivos solteiros de mandioquinha-salsa, alface ‘Americana’, alface ‘Luisa’ e alface ‘Red’ e os cultivos consorciados de mandioquinha-salsa + alface ‘Americana’, mandioquinha-salsa + alface ‘Luisa’ e mandioquinha-salsa + alface ‘Red’, arranjados no delineamento experimental blocos casualizados, com cinco repetições. As parcelas tinham área total de 3,0 m<sup>2</sup> (1,5 m de largura por 2,0 m de comprimento), sendo que a largura efetiva do canteiro foi de 1,0 m. Para a mandioquinha-salsa, a parcela tinha duas fileiras de plantas espaçadas de 0,50 m e espaçamento entre plantas de 0,25 m, perfazendo população de 52.800 plantas ha<sup>-1</sup>. Para alface, foram semeadas quatro fileiras de plantas espaçadas de 0,25 m, entre elas e 0,20 m entre plantas (Figura 2), perfazendo população de 132.000 plantas ha<sup>-1</sup>.



**Figura 2.** Disposição no campo das plantas de mandioquinha-salsa ‘Amarela de Carandaí’ e de plantas de alface cultivadas solteiras e consorciadas. UFGD, Dourados – MS, 2013.

O preparo do terreno foi realizado duas semanas antes do semeio/plantio, com uma aração e uma gradagem e posterior levantamento dos canteiros com rotocanteirador. Devido ao fato de o solo já ter sido adubado anteriormente e existir níveis de nutrientes considerados como suficientes para o cultivo das plantas das duas espécies, não foi feita adubação.

A propagação da alface foi no sistema de semeadura direta no campo, colocando-se de duas a três sementes a cada 25 cm no sulco a  $\pm 1,0$  cm de profundidade, e imediatamente realizou-se a cobertura com solo. Aos 15 dias após a emergência fez-se o desbaste para deixar uma planta por cova. Para o plantio da mandioquinha-salsa foram utilizados rebentos de plantas do clone ‘Amarela de Carandaí’, cultivadas na região de Manhuaçu-MG, situada nas coordenadas latitude de 20°15’26,9”S e longitude de 42°01’42,5”W, e colhidas uma semana antes do plantio. Os

rebentos foram destacados das coroas com um dia de antecedência ao do plantio, selecionados, classificados visualmente e separados por tamanho em cinco grupos, sendo que cada um deles tinha massas médias de 17,95 g, 14,57 g, 12,94 g, 10,89 g e 9,82g. No dia do plantio, os rebentos foram preparados com o corte da parte aérea, deixando-se cerca de 2,0 cm de pecíolo, e com o corte transversal da parte basal. O plantio foi realizado manualmente, deixando descobertos os ápices dos rebentos (HEREDIA ZÁRATE et al., 2009).

As irrigações foram realizadas utilizando-se o sistema de aspersão, sendo que na fase inicial, até quando as plantas apresentavam entre 15 a 20 cm de altura, os turnos de rega foram a cada dois dias; daí, até os 180 dias, os turnos de rega foram a cada três dias, e posteriormente, até a colheita, as regas foram feitas uma vez por semana. O controle das plantas infestantes foi feito com enxada, entre os canteiros, e manualmente dentro dos canteiros. Não houve necessidade de realizar controle de pragas nem de doenças tanto nas plantas de mandioquinha-salsa quanto nas de alface.

Para a mandioquinha-salsa, a partir de 45 dias após o plantio e a cada 30 dias até a colheita, foram feitas medições de altura das plantas (medindo-se desde o nível do solo até a inflexão da folha mais alta, com uma régua graduada em mm), diâmetro das bases dos pecíolos ao nível do solo (com paquímetro digital), índice SPAD da folha mais alta (com clorofilômetro digital FALKER CFL1030) e determinados os números de folhas por planta. Quando as plantas apresentavam em torno de 70% de senescência das folhas, o que ocorreu aos 210 dias após o plantio (DAP), efetuou-se a colheita. Avaliaram-se as massas frescas e secas (massa obtida após a secagem do material em estufa com ventilação forçada de ar, até massa constante, à temperatura de  $65^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ) de folhas, rebentos, coroas, raízes comercializáveis (massa acima de 25 g) e não-comercializáveis (inferiores a 25 g e as danificadas). Também foram medidos o diâmetro e o comprimento das raízes comercializáveis e não-comercializáveis. Foi considerada produtividade as massas frescas das raízes comercializáveis.

A colheita das “cabeças” de alface foi realizada quando apresentavam o alongamento dos caules, o que antecede ao pendoamento, que é indicativo do ponto de colheita (VIEIRA et al., 2003), o que aconteceu aos 84 dias após a semeadura (DAS) e quando foram realizadas medições de diâmetro e altura das “cabeças” e realizadas pesagens para determinar as massas fresca e massas seca (massa obtida após a secagem do material em estufa com ventilação forçada de ar, até massa constante, à temperatura de  $65^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ) de “cabeças” comercializáveis e não-comercializáveis.



Os dados de altura de plantas, diâmetro das bases dos pecíolos, índice SPAD e número de folhas, quando significativos pelo teste F, foram submetidos à análise de regressão em função dos dias de ciclos. Os dados de produtividade foram submetidos à análise de variância e quando se detectaram diferenças significativas pelo teste F, as médias dos dados dos diferentes componentes das plantas foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

O consórcio foi avaliado utilizando a expressão da razão de área equivalente (RAE), a saber:  $RAE = Mc \cdot Ms^{-1} + Ac \cdot As^{-1}$ , na qual, respectivamente, Mc e Ac = produtividade de raízes comercializáveis de plantas de mandioquinha-salsa e o número de “cabeças” comercializáveis de plantas de alface em consorciação e Ms e As = produtividade de raízes comercializáveis de plantas de mandioquinha e o número de “cabeças” comercializáveis de plantas de alface em cultivo solteiro.

As estimativas do custo de produção e das rendas bruta e líquida foram realizadas considerando as produtividades de massa fresca de raízes comercializáveis de plantas de mandioquinha salsa e de “cabeças” comercializáveis de plantas de alface. O preço pago ao agricultor de Dourados-MS, em novembro de 2012, por cabeça de alface comercializável foi de R\$ 0,95 e R\$ 2,50 por quilograma de raízes comercializáveis de mandioquinha-salsa, segundo dados apresentados por Heid (2013).

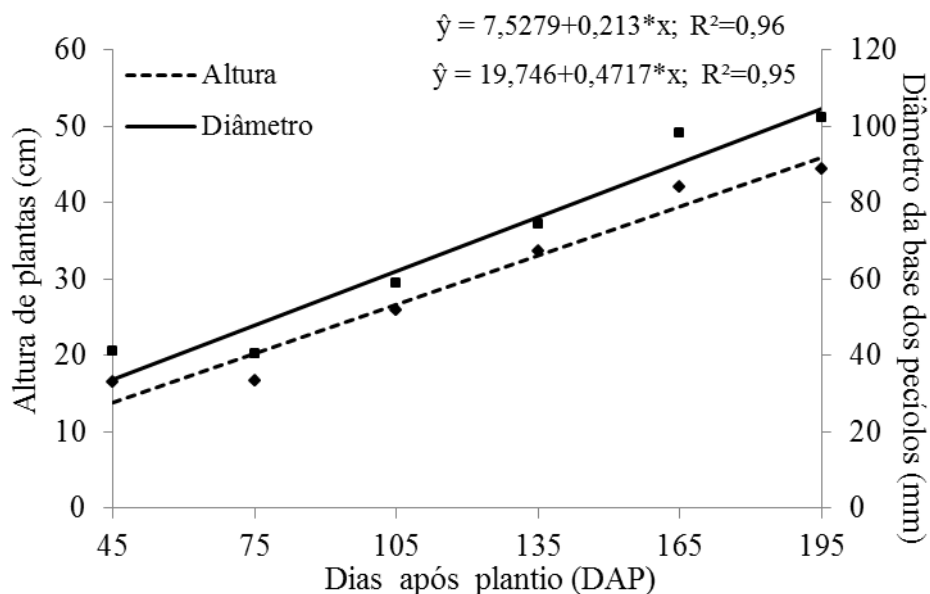
Para determinar o custo da mão-de-obra foi considerada a quantidade de dias/homem gastos para a realização de cada atividade multiplicada pelo valor diário pago em Dourados-MS para a mão-de-obra temporária (R\$ 35,00 D/H). O custo com maquinários incluindo bomba de irrigação e trator foi efetuado pelo registro das horas utilizadas para a realização dos trabalhos necessários em cada operação e posterior conversão para hora/máquina por hectare e feita a multiplicação pelo valor das horas de uso de cada maquinário. Para determinar o custo das mudas, foi calculada a quantidade de mudas utilizadas e posteriormente multiplicou-se pelo preço de R\$ 2,00 kg<sup>-1</sup> pago ao produtor (SANTOS, 2011). A renda bruta foi determinada pela multiplicação da produtividade média de raízes comercializáveis de plantas de mandioquinha-salsa de cada tratamento pelo preço pago ao produtor pelo quilograma. A renda líquida foi determinada pela renda bruta menos os custos de produção por hectare cultivado.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Mandioquinha-salsa

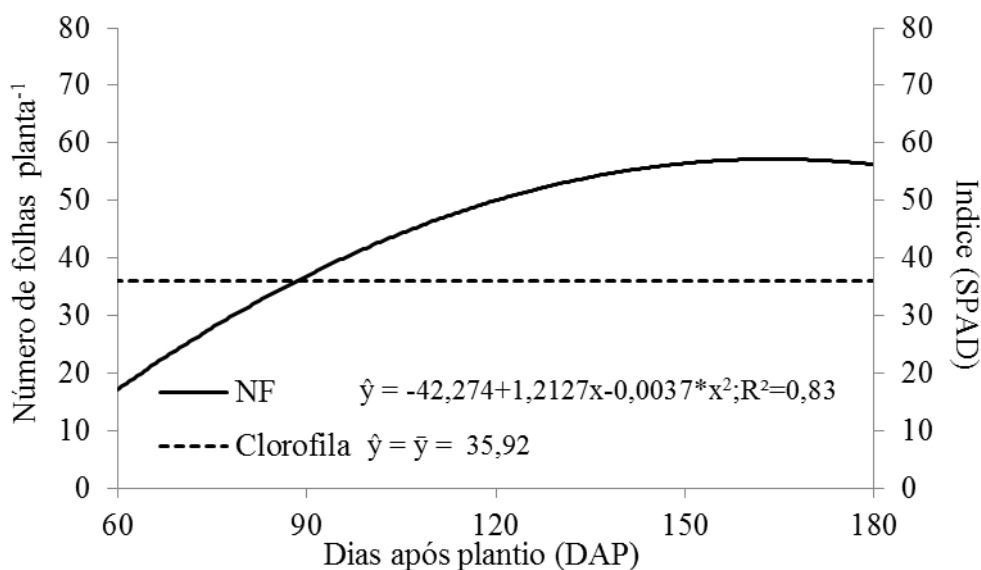
##### 3.1.1 Crescimento da parte aérea

A altura e o diâmetro das bases dos pecíolos das plantas de mandioquinha-salsa não foram influenciados significativamente pela interação dos fatores em estudo, mas sim pelas épocas de avaliação (Figura 3), apresentando crescimento linear, observando - se os maiores valores aos 195 dias após o plantio (45,87 cm e 104,65 mm, respectivamente).



**Figura 3.** Altura e diâmetro das bases dos pecíolos de plantas de mandioquinha-salsa em função de épocas de avaliação. Dados relacionados com tipos de cultivo foram agrupados. UFGD, Dourados – MS, 2012.

O número de folhas foi influenciado significativamente pelas épocas de avaliação, apresentando curva de crescimento quadrático, com valor máximo de 57 folhas planta<sup>-1</sup>, aos 163 DAP (Figura 4). Após esse período observaram-se reduções dos valores, mostrando que as plantas entraram em fase natural de senescência, uma vez que as plantas começaram a apresentar amarelecimento e murchamento das folhas, que é indicativo do ponto de colheita (HEREDIA ZÁRATE et al., 2008).



**Figura 4.** Número de folhas (NF) e índice SPAD de plantas de mandioquinha-salsa em função de épocas de avaliação. Dados relacionados ao consórcio foram agrupados. UFGD, Dourados – MS, 2012.

O teor de clorofila não foi influenciado significativamente pelos fatores em estudo e nem pelas épocas de avaliação (Figura 4), obtendo-se média de 35,92 SPAD e mostrando que é uma característica genotípica (MARENCO e LOPES, 2009).

### 3.1.2 Produtividade

As massas frescas de folha, coroa, rebento e raiz não comercializável de plantas de mandioquinha-salsa não foram influenciadas significativamente pelos tipos de cultivo (Tabela 1). Esses resultados indicam que, provavelmente, houve modificações na plasticidade fisiológica das plantas para adaptarem-se às condições do ambiente de cultivo (HEREDIA ZÁRATE et al., 2009).

A massa fresca de raiz comercializável de plantas de mandioquinha-salsa foi influenciada significativamente pelos tipos de cultivo, obtendo-se as maiores produtividades quando se realizou o cultivo consorciado com plantas de alface, sendo o consórcio com plantas da cultivar Americana, o que apresentou a maior produtividade valor (12,49 t ha<sup>-1</sup>), com aumento de 7,97 t ha<sup>-1</sup> em relação ao cultivo solteiro, onde se teve a menor.. Esses resultados mostram que a maior proximidade entre plantas não induziram a pressão populacional que, normalmente podem diminuir a capacidade produtiva da planta, devido à competição por fatores de crescimento, tais como luz,

nutrientes e água, promovendo o decréscimo da produção (MARSCHNER, 2005). O resultado deste trabalho é contrário ao relato feito por Heredia Zárte et al. (2003), que estudaram mandioquinha-salsa e alface, solteiras e consorciadas e obtiveram a melhor produtividade de raiz comercializável no cultivo solteiro das plantas de mandioquinha-salsa ( $13,80 \text{ t ha}^{-1}$ ) e atribuíram esse resultado ao fato de que na maioria dos casos, a interação é notada pela redução da produtividade das culturas. Isso demonstra que em um sistema de culturas múltiplas, geralmente formadas por espécies diferentes, as plantas de uma comunidade vegetal, seja essa homogênea ou heterogênea, estão sujeitas a diversos tipos de interações (LARCHER, 2006).

**Tabela 1.** Massas frescas de folha, coroa, rebento, raiz comercializável (RC) e raiz não-comercializável (RNC) de plantas de mandioquinha-salsa cultivadas solteiras e consorciadas com plantas de três cultivares de alface (Americana, Luiza, Red). UFGD, Dourados-MS, 2012.

Fatores em estudo	Massa fresca ( $\text{t ha}^{-1}$ )				
	Folha	Coroa	Rebento	RC	RNC
<b>Consórcio</b>					
Solteiro	6,76 a	1,86 a	5,55 a	4,52 b	1,73 a
Mand. + Americana	4,90 a	2,45 a	5,79 a	12,49 a	1,31 a
Mand. + Luisa	5,75 a	1,60 a	4,88 a	8,46 ab	1,07 a
Mand. + Red	5,15 a	2,13 a	5,42 a	9,61 ab	1,52 a
C.V. (%)	31,28	41,62	33,68	35,73	52,77

Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Mand = mandioquinha-salsa.

As massas secas de folha, coroa, rebento e raiz não-comercializável das plantas da mandioquinha-salsa não foram influenciadas significativamente pelo tipo de consórcio (Tabela 2). Mas, a massa seca de raiz comercializável de plantas de mandioquinha-salsa foi influenciada significativamente pelo consórcio, obtendo-se as maiores produtividades quando se utilizou o cultivo consorciado com plantas de alface, sendo o consórcio com as plantas da cultivar Americana que teve a maior produtividade ( $2,33 \text{ t ha}^{-1}$ ), com aumento de  $1,45 \text{ t ha}^{-1}$  em relação ao cultivo solteiro, que teve a menor. Esses resultados podem ser explicados por Larcher (2006) quando cita que os sistemas vegetais têm mecanismos de auto-regulação, baseando-se na capacidade de capacidade de ajuste do organismo e das populações ou no equilíbrio das relações de interferência, como competição por nutrientes, água e outros. A Mandioquinha tem grande variabilidade genética devido à propagação ser vegetativa, o que explica o alto coeficiente de variação.

**Tabela 2.** Massa seca de folha, coroa, rebento, raiz comercializável (RC) e raiz não-comercializável (RNC) de plantas de mandioquinha-salsa cultivadas solteiras e consorciadas com plantas de três cultivares de alface (Americana, Luiza e Red). UFGD, Dourados-MS, 2012.

Fatores em estudo	Massa seca (t ha <sup>-1</sup> )				
	Folha	Coroa	Rebento	RC	RNC
<b>Consórcio</b>					
Solteiro	0,71 a	0,39 a	0,85 a	0,88 b	0,36 a
Mand + Americana	0,72 a	0,50 a	0,90 a	2,33 a	0,25 a
Mand. + Luisa	0,77 a	0,32 a	0,63 a	1,46 ab	0,21 a
Mand. + Red	0,67 a	0,43 a	0,74 a	1,97 a	0,32 a
C.V. (%)	46,34	38,65	30,05	32,21	59,94

Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Mand = mandioquinha-salsa.

Os diâmetros e os comprimentos das raízes comercializáveis e não-comercializáveis das plantas da mandioquinha-salsa não foram influenciados significativamente pelo consórcio (Tabela 3), permitindo supor que são características intrínsecas da planta e que o sistema subterrâneo da planta desenvolve-se seguindo padrão morfológico para cada espécie (LARCHER, 2006).

**Tabela 3.** Diâmetro e comprimento de raiz comercializável e não-comercializável de plantas de mandioquinha-salsa, cultivadas solteiras e consorciadas com plantas de três cultivares de alface (Americana, Luiza e Red). UFGD, Dourados-MS, 2012.

Fatores em estudo	Diâmetro (mm)		Comprimento (cm)	
	RC	RNC	RC	RNC
<b>Consórcio</b>				
Solteira	31,69 a	18,97 a	9,31 a	4,04 a
Mand.+Amer.	30,97 a	20,92 a	9,05 a	4,43 a
Mand. + Luisa	32,94 a	18,78 a	8,06 a	3,69 a
Mand. + Red	38,24 a	19,36 a	10,36 a	4,12 a
C.V. (%)	18,19	17,51	13,49	18,35

Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. RC = Raiz comercializável. RNC = Raiz não comercializável. Mand = mandioquinha-salsa.

## 3.2 Alface

### 3.2.1 Produtividade

As massas frescas e secas das “cabeças” comercializáveis de plantas de alface não foram influenciadas significativamente pela interação dos fatores em estudo, mas foram influenciadas pelas cultivares, enquanto que a massa fresca das “cabeças” não-comercializáveis não foi influenciada pelos tipos de cultivo e nem pelas cultivares (Tabela 4). Os maiores valores de massa fresca e seca de cabeça comercializável foram das plantas da cultivar Americana, com aumentos de 8,23 e 0,54 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente, em relação à da cultivar Red, apresentou as menores produtividades. Essas diferenças de expressividade das plantas das cultivares de alface indicam que suas plantas podem apresentar taxas variáveis de crescimento e morfologia bem características, com modificações no final do ciclo vegetativo, em função de fatores ambientais, especialmente de temperatura e luminosidade. (HEREDIA ZÁRATE et al., 2010).

**Tabela 4.** Massas fresca e seca de cabeças comercializáveis e não-comercializáveis de plantas de três cultivares de alface cultivadas solteiras e consorciadas com plantas de mandioquinha-salsa. UFGD, Dourados-MS, 2013.

Fatores em estudo	Massa fresca (t ha <sup>-1</sup> )		Massa seca (t ha <sup>-1</sup> )	
	Cabeça comercializável	Cabeça não-comercializável	Cabeça comercializável	Cabeça não-comercializável
<b>Tipo de cultivo</b>				
Solteiro	11,60 a	1,23 a	0,75 a	0,09 a
Consoiciado	12,82 a	1,02 a	0,81 a	0,07 a
<b>Cultivares</b>				
Americana	16,63 a	1,43 a	1,05 a	0,11 a
Luisa	11,50 a	0,93 a	0,79 a	0,09 a
Red	8,40 b	1,03 a	0,51 b	0,07 a
C.V. (%)	22,59	64,31	31,13	78,60

Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas, não diferem entre si pelo teste F, para tipos de cultivos e pelo teste de Tukey, para cultivares de alface, a 5% de probabilidade.

Costa et al. (2007) em seu trabalho também não observou diferença na viabilidade agrônômica do consórcio de plantas de alface e de rúcula (*Eruca sativa* L.), quando comparado as massas seca, não verificaram diferenças significativas na produtividade. Segundo Santos (1998), as espécies podem apresentar mecanismos de compensação da produtividade, que podem ocorrer em função de modificações das suas

populações nas associações e nos arranjos espaciais, ou mesmo em função do sincronismo de plantio e do desenvolvimento temporal delas.

Os números de cabeças comercializáveis de plantas de alface não foram influenciados pelos tipos de cultivo, mas sim pelas cultivares (Tabela 5), sendo que a Americana, teve o maior número, com aumento de 24.640 cabeças ha<sup>-1</sup>, em relação à cultivar Red, que foi a que apresentou a menor média produtiva.

O número de cabeças não-comercializáveis de plantas de alface não foi influenciado significativamente pelos fatores em estudo (Tabela 5). Apesar de não ter-se observado diferenças significativas, provavelmente devido ao alto valor do C.V., o cultivo solteiro apresentou aumento de 26,72% em relação ao cultivo consorciado. Em relação às cultivares, a Red teve o maior número de cabeças não-comercializáveis (27,97 mil ha<sup>-1</sup>), superando à ‘Americana’ em 6,66 mil ha<sup>-1</sup> e à ‘Luiza’ em 10,32 mil ha<sup>-1</sup>. Essas diferenças de expressividade confirmam que as plantas eram geneticamente diferentes e por isso apresentaram comportamentos diferentes perante as mesmas condições ambientais, especialmente de temperatura e luminosidade (HEREDIA ZÁRATE et al., 2010).

**Tabela 5.** Número de cabeças comercializáveis e não-comercializáveis de plantas de três cultivares de alface cultivadas solteiras e consorciadas com plantas de mandioquinha-salsa. UFGD, Dourados-MS, 2013.

Fatores em estudo	Números (x1000 ha <sup>-1</sup> )	
	Cabeças comercializáveis	Cabeças não-comercializáveis
<b>Cultivo</b>		
Solteiro	102,12 a	25,75 a
Conсорciado	106,78 a	18,87 a
<b>Cultivares</b>		
Americana	114,22 a	21,31 a
Luisa	109,56 a	17,65 a
Red	89,58 b	27,97 a
C.V. (%)	22,19	70,39

Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste F, para tipos de cultivos e pelo teste de Tukey, para cultivares de alface, a 5% de probabilidade.

O diâmetro da “cabeça” comercializável de plantas de alface não foi influenciado significativamente pela interação nem pelos fatores em estudo isoladamente, obtendo-se média de 27,04 cm, enquanto que a altura da “cabeça” não-comercializável foi diferente entre as cultivares de alface (Tabela 6). A maior altura foi das “cabeças” das plantas da cultivar Red (18,15 cm) com aumento de 1,71 cm, em

relação às “cabeças” das plantas de alface da Luisa (16,44 cm). Essas diferenças de expressividade indicam que as plantas podem apresentar taxas variáveis de crescimento e morfologia bem características, com modificações no final do ciclo vegetativo, em razão de fatores ambientais, especialmente de temperatura e luminosidade (HEREDIA ZÁRATE et al., 2010).

**Tabela 6.** Diâmetro de cabeças comercializáveis e altura de cabeças não-comercializáveis, de plantas de três cultivares de alface cultivadas solteiras e consorciadas com plantas de mandioquinha-salsa. UFGD, Dourados-MS, 2013.

Fatores em estudo	Diâmetro de cabeças comercializáveis (cm)	Altura de cabeças não-comercializáveis (cm)
<b>Cultivo</b>		
Solteiro	26,63 a	16,82 a
Consortado	27,45 a	17,57 a
<b>Cultivares</b>		
Americana	28,38 a	17,00 ab
Luisa	26,16 a	16,44 b
Red	26,58 a	18,15 a
C.V. (%)	7,29	6,45

Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste F, para tipos de cultivos e pelo teste de Tukey, para cultivares de alface, a 5% de probabilidade.

A altura das “cabeças” comercializáveis e o diâmetro das “cabeças” não-comercializáveis das plantas de alface foram influenciados significativamente pela interação tipos de cultivo e cultivares de alface (Tabela 7).

**Tabela 7.** Altura de cabeças comercializáveis e diâmetro de cabeças não-comercializáveis, de plantas de três cultivares de alface cultivadas solteiras e consorciadas com plantas de mandioquinha-salsa. UFGD, Dourados-MS, 2013.

Fatores em estudo	Altura de cabeças comercializáveis (cm)		Diâmetro de cabeças não-comercializáveis (cm)	
	Solteira	Consórcio	Solteira	Consórcio
<b>Cultivares</b>				
Americana	20,73 aAB	20,34 aA	22,42 aA	21,00 aA
Luisa	18,02 bB	23,49 aA	22,42 aA	23,96 aA
Red	21,95 aA	22,52 aA	19,31 bB	22,64 aA
C. V. (%)	9,84		8,62	

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey, para cultivares de alface, e minúsculas na linha, pelo teste F, para tipos de cultivo, a 5% de probabilidade.

No desdobramento da interação observou-se efeito das cultivares nos tipos de cultivo, obtendo-se a maior altura nas “cabeças” comercializáveis das plantas da



cultivar Luisa consorciada com plantas de mandioquinha-salsa (23,49 cm), superando em 5,47 cm à altura das “cabeças” das plantas da cultivar Luisa cultivadas solteiras. O maior diâmetro de “cabeças não-comercializáveis foi obtido pela cultivar Luiza, consorciada com plantas de mandioquinha-salsa (23,96 cm), superando em 4,65 cm às apresentadas pelas “cabeças” das plantas da alface Red cultivada solteira. Esses resultados coincidem com o exposto por Larcher (2006), quando cita que o padrão de resposta das plantas de uma espécie e seu específico potencial de adaptação, crescimento e produção são características geneticamente determinadas.

### **3.3 Avaliação agroeconômica**

#### **3.3.1 RAE**

A razão de área equivalente (RAE) para os consórcios de plantas de mandioquinha-salsa e de alface, considerando as produtividades de massa fresca de raízes comercializáveis e massa fresca de “cabeças” comercializáveis totais das culturas, respectivamente, foram de 3,78 para mandioquinha-salsa + alface ‘Americana’ ( $RAE = Mc/Ms + Ac/As = 12.490/4.520 + 115.22/113.22 = 3,78$ ); 2,80 para mandioquinha-salsa + alface ‘Luiza’ ( $RAE = Mc/Ms + Ac/As = 8.460/4.520 + 105.89/113.20 = 2,80$ ) e de 3,36 para mandioquinha-salsa + alface ‘Red’ ( $RAE = Mc/Ms + Ac/As = 9.610/4.520 + 99,23/79,92 = 3,36$ ). Como a RAE tem relação com o crescimento e desenvolvimento das plantas e esses índices foram maiores que 1,0, então os consórcios foram considerados efetivos.

Tolentino Júnior et al. (2002), estudando a produção de mandioquinha-salsa consorciada com beterraba e alface, obtiveram resultados positivos semelhantes ao deste trabalho no consórcio de plantas de mandioquinha-salsa com plantas de alface ( $RAE = 1,3$ ); porém o resultado foi negativo para o consórcio de plantas de mandioquinha-salsa com plantas de beterraba ( $RAE = 0,87$ ), não sendo aconselhável esse tipo de consórcio. Isso mostra que a maximização da produção depende do genótipo, da população empregada em função da capacidade suporte do meio, do sistema de produção adotado e da adequada distribuição espacial das plantas na área, em conformidade com as características genóticas, citado por (HEREDIA ZÁRATE et al., 2004).

### 3.3.2 Custos de produção

Para produzir 1,0 ha de plantas de mandioquinha-salsa os custos de produção variaram em R\$ 2.123,59 entre os cultivos solteiro, que teve menor custo e o consorciado com plantas de alface, que teve o maior custo. Os custos da produção de 1,0 ha de plantas de alface cultivadas solteiras foram menores em R\$ 4.666,72 e R\$ 2.443,13 em relação aos custos de produção das plantas de mandioquinha-salsa cultivadas consorciadas e solteiras, respectivamente. Essas variações de custos estão relacionadas principalmente com insumos e mão-de-obra (Tabela 8).

Os custos variáveis representaram 80,22% (R\$ 3.928,00), quando as plantas de alface foram cultivadas solteiras, que tiveram o menor custo de produção; 77,35% (R\$ 5.754,68) para o cultivo solteiro das plantas de mandioquinha-salsa e 78,55% (R\$ 7.512,68) para o cultivo consorciado das plantas de mandioquinha-salsa e de alface, que apresentaram os maiores custos de produção.

Para insumos e mão-de-obra as variações foram de R\$ 6.322,68, quando a as plantas de mandioquinha-salsa foram cultivadas consorciadas e de R\$ 2.738,00 para o cultivo solteiro das plantas de alface. Para insumos, a diferença apresentada está relacionada à aquisição de rebentos da mandioquinha-salsa e das sementes de alface sem peletização, enquanto que para mão-de-obra, esta diferença está nos plantios dos rebentos da mandioquinha-salsa e o semeio da alface, e nas colheitas quando utilizado o sistema consorciado que foram em duas épocas diferentes de colheita, já para a alface cultivada solteira foram realizadas apenas uma colheita. Os gastos com maquinários foram de R\$ 1.190,00 ha<sup>-1</sup>, representando 24,30% para o cultivo da alface solteira, já para mandioquinha solteira foi de 16,00%, e no consórcio da mandioquinha-salsa e alface apresentou 12,44%.

Esses valores mostram a necessidade de encontrar a melhor forma de cultivo das plantas de mandioquinha-salsa e de alface, visando à diminuição de custos e destaca a cultura como uma importante geradora de empregos no meio agrícola por sua exigência em mão-de-obra para os tratos culturais.

**TABELA 8.** Custos de produção de um hectare de plantas de mandioquinha-salsa ‘Amarela de Carandaí’ cultivadas solteiras e consorciadas com plantas de alface. UFGD Dourados-MS, 2012.

Componentes do custo	Mandioquinha-salsa				Alface	
	Consoiciada		Solteira		Solteira	
	Quantidade	Custo (R\$)	Quantidade	Custo (R\$)	Quantidade	Custo (R\$)
<b>1. Custos Variáveis</b>						
<b>Insumos</b>						
Mudas <sup>1</sup>	847,34 kg	1.694,68	847,34 kg	1.694,68	-	-
Sementes	0,495 kg	148,0	-	-	0,495 kg	148,0
<b>Mão-de-obra</b>						
Preparo das mudas	8 D/H	280,00	8	280,00	-	-
Plantio/Semeadura	32 D/H	1120,00	16	560,00	16	560,00
Irrigação	8 D/H	280,00	8	280,00	8	280,00
Capinas	20 D/H	700,00	20	700,00	20	700,00
Colheita	60 D/H	2100,00	30	1050,00	30	1050,00
<b>Maquinários</b>						
Bomba de irrigação	71,00 h	710	71,00 h	710,00	71,00 h	710,00
Trator preparo	8,00 h	480,0	8,00 h	480,00	8,00 h	480,00
<b>Subtotal 1 (R\$)</b>		<b>7.512,68</b>		<b>5.754,68</b>		<b>3.928,00</b>
<b>2. Custos Fixos</b>						
Benfeitoria	210 dias	315,0	210 dias	315,0	84 dias	126
Remuneração da terra	1,00 ha	150,0	1,00 ha	150	1,00 ha	150
<b>Subtotal 2(R\$)</b>		<b>465,0</b>		<b>465,0</b>		<b>276,0</b>
<b>3. Outros custos</b>						
Imprevistos (10% ST1)	--	751,3	--	575,5		392,8
Administração (5%ST1)	--	375,6		287,7		196,4
<b>Subtotal 3</b>	--	<b>1126,9</b>	--	<b>863,2</b>	--	<b>589,2</b>
<b>Total</b>		<b>9.104,58</b>		<b>7.082,88</b>		<b>4.793,20</b>
Juro mensal (0,72%)	7	458,9	7	357,0	3	103,5
<b>Total geral</b>	--	<b>9.563,45</b>	--	<b>7.439,86</b>		<b>4.896,73</b>

Adaptado de Heredia Zárate et al. (2010) e Terra et al. (2006). Custos dia homem<sup>-1</sup> D/H=R\$ 35,00. Custos por hora de maquinários, bomba de irrigação: R\$ 10,00 e trator: R\$ 60,00, Dólar cotado no dia 01-12-2012 US\$ 2,05.

### 3.3.3 Rendas bruta e líquida

Considerando as médias de produtividade das raízes comercializáveis obtidas em cada tratamento e a estimativa da renda bruta e líquida (Tabela 9), observou-se que o cultivo das plantas mandioquinha-salsa ‘Amarela de Carandaí’, consorciadas com plantas da alface Americana propiciou a maior produção de raízes comercializáveis ( $12.490 \text{ kg ha}^{-1}$ ) e as maiores rendas bruta (R\$ 31.225,00) e líquida (R\$ 23.785,14), superando em  $7.970 \text{ kg ha}^{-1}$  de raízes comercializáveis e R\$ 11.300,00 e R\$ 3.860,14 às rendas bruta e líquida, respectivamente, em relação ao cultivo das plantas de mandioquinha-salsa cultivadas solteiras, que apresentaram os menores valores.

Ao comparar as produtividades das “cabeças” comercializáveis de plantas de alface e as estimativas das rendas bruta e líquida (Tabela 9), observou-se que as plantas da alface ‘Americana’ consorciada com plantas de mandioquinha-salsa ‘Amarela de Carandaí’, tiveram a maior produtividade de “cabeças” comercializáveis e as maiores renda bruta e renda líquida, superando em 33.300 “cabeças” comercializáveis e em R\$ 31.635,00, em relação ao cultivo solteiro das plantas da cultivar de alface Red, que foi a que obteve os menores valores.

Comparando os somatórios das rendas líquidas (Tabela 9), observou-se que o cultivo das plantas de mandioquinha-salsa ‘Amarela de Carandaí’ consorciadas com as da alface ‘Americana’ foi o que propiciou a maior renda líquida total, com aumentos de R\$ 127.260,41 e R\$ 102.662,27, em relação à menor e às maiores rendas líquidas obtidas com as plantas de mandioquinha cultivadas solteiras e consorciadas com as plantas de alface Americana; aumentos de R\$ 26.661,55 e R\$ 28.458,28 em relação às melhores produtividades das plantas de alface Americana cultivadas consorciadas com plantas de mandioquinha salsa e solteiras, respectivamente e aumentos de R\$ 22.390,50, em relação ao cultivo das plantas de mandioquinha-salsa consorciadas com as plantas da alface ‘Red’, que foi a que obteve a menor renda líquida total.

Esses resultados confirmam a necessidade de se estudar economicamente as aplicações das técnicas agrícolas, mostrando que a determinação de alguns índices de resultados econômicos deve ser feito para se conhecer com mais detalhes a estrutura produtiva da atividade e realizar alterações necessárias para o aumento de sua eficiência (PEREZ JÚNIOR et al., 2006).

**TABELA 9.** Produtividade, Razão Área Equivalente, renda bruta, custo de produção e renda líquida de raízes comercializáveis de plantas de mandioquinha-salsa e de “cabeças” comercializáveis de plantas de três cultivares de alface, cultivadas solteiras e consorciadas. UFGD, Dourados - MS, 2012.

	Produtividade			Renda Líquida			
	Raiz comercial (kg ha <sup>-1</sup> )	“cabeças” (x1000 ha <sup>-1</sup> )	RAE	Renda bruta (R\$)	Custo (R\$)	Unitária	Total
Mandioquinha	4.520	--	1,00	11.300,00	7.439,86	3.860,14	--
Alface Americana	--	113.22	1,00	107.559,00	4.896,73	102.662,27	--
Alface Luiza	--	113.20	1,00	107.540,00	4.896,73	102.643,27	--
Alface Red	--	79,92	1,00	75.924,00	4.896,73	71.027,27	
Mandioquinha + Alface Americana	12.490 --	-- 115,22	3,78	31.225,00 109.459,00	9.563,45	-- --	131.120,55
Mandioquinha + Alface Luiza	8.460 --	-- 105,89	2,80	21.150,00 100.595,50	9.563,45	-- --	112.182,05
Mandioquinha + Alface Red	9.610 --	-- 99,23	3,36	24.025,00 94.268,50	9.563,45	-- --	108.730,05

<sup>1</sup>R\$ 2,50 kg<sup>-1</sup>. Preço pago ao produtor: pelo quilograma de mandioquinha-salsa na feira central em Dourados-MS (TORALES, 2012); R\$ 0,95 por “cabeça” de alface (Fonte: CEASA-MS, em 7-8-2012). <sup>2</sup>Custo de produção de um hectare de mandioquinha-salsa ‘Amarela de Carandaí’ e de alface. Adaptado de Heredia Zárte et al. (2010) e Terra et al. (2006), Dolar cotado no dia 01-12-2012 US\$ 2,05. Mandioquinha= mandioquinha-salsa.

## 4 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos na abrangência do experimento permitiram concluir que:

- O produtor de mandioquinha-salsa pode optar pelo cultivo consorciado das plantas de mandioquinha-salsa com as de alface, especialmente com as da cultivar Americana;
- O produtor de alface pode optar pelo cultivo solteiro das plantas de alface Americana ou Luisa;
- Para se obter maior renda líquida, os produtores de mandioquinha-salsa e de alface podem optar pelo cultivo consorciado das plantas das duas espécies, especialmente das plantas de mandioquinha-salsa com as de alface Americana.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AÑES, B.; ESPINOZA, W.; VÁSQUEZ, J. Producción de apio andino em resposta al suministro de fertilizantes. **Revista Forestal Venezolana**, Mérida, v. 46, n. 2, p. 39-45, 2002.
- 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.
- 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.
- CENTRAIS ESTADUAIS DE ABASTECIMENTO - Ceasa. **Mandioquinha salsa**. [http://www.ceasacampinas.com.br/novo/Serv\\_padro\\_Mandioquinha\\_Salsa.asp](http://www.ceasacampinas.com.br/novo/Serv_padro_Mandioquinha_Salsa.asp). Acesso em: 21 jan 2014.
- CECILIO FILHO, A. B. C; MAY, A. Produtividade das culturas de alface e rabanete em função da época de estabelecimento do consorcio, em relação aos monocultivos. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 3, p. 501-504, 2002.
- COSTA, C. P.; SALA, F. C.; A evolução da alfacicultura brasileira. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n.1, p. 820-824, 2005.
- COSTA, C. C.; CECÍLIO FILHO, A. B.; REZENDE, B. L. A.; BARBOSA, J. C.; RANJEIRO, L. C. Viabilidade agrônômica do consórcio de alface e rúcula, em duas épocas de cultivo. **Horticultura Brasileira**, Piracicaba, v. 25, n. 1, p.34-40, 2007.
- EMBRAPA, Cento Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção de informação. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa, UFV. 2008, 421 p.
- GRANATE, M. J.; SEDIYAMA, M. A. N.; SILVA, D. J. H. **Catálogo de sub-amostras de batata-baroa (*Arracacia xanthorrhiza* Banc.) do banco de germoplasma da UFV**. Viçosa: Arka Editora, 2009. 90 p.
- HEID, M. D.; **Crescimento e produtividade agroeconômica de mandioquinha-salsa em resposta à adição de cama-de-frango no solo**. 2013. 31 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade Federal da Grande Dourados. Dourados, 2013.
- HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; BRATTI, R. Efeitos da cama-de-frangos e da época de colheita sobre a produção e a renda bruta da cebolinha Todo Ano. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 33, n. 2, p. 73-78, 2003.
- HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA M. C. Composição nutritiva de rizomas em clones de inhame cultivados em Dourados-MS. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 34, n. 1, p. 61-63, 2004.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; HELMICH, M.; CHIQUITO, E. G.; QUEVEDO, L. F.; SOARES, E. M. Produção e renda bruta da cultura do taro, em cultivo solteiro e consorciado com as culturas da salsa e do coentro. **Acta Scientiarum: Agronomy**, Maringá, v. 29, n. 1, p. 83-89, 2007.

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

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; SCHWAN-ESTRADA, K. R.; VIEIRA, M. C.; HELMICH, M.; MACEDO, R. V.; HEID, D. M. Brotação e produção de mandioquinha-salsa 'Amarela de Carandaí', proveniente de mudas desinfetadas com óleo de eucalipto e enraizadas em bandejas. **Bragantia**, São Paulo, v. 69, n. 4, p. 871-875, 2010.

HERMINIO, D. B. C. **Produção, qualidade e conservação pós - colheita de mandioquinha-salsa (Arracacia xanthorrhiza Bancroft) sob adubações mineral, orgânica e biodinâmica**. 2005. 68 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Horticultura) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2005.

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

MADEIRA, N. R.; SOUSA, R. J. **Mandioquinha-salsa: alternativa para o pequeno produtor**. Lavras, Editora UFLA, 2004. 71 p.

MARENCO, R. A.; LOPES, N. F. **Fisiologia Vegetal: fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2009. 451 p.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2.ed. Orlando: Academic Press, 2005. 889p.

MONTEZANO E.M; PEIL R.M.N. Sistema de consórcio na produção de hortaliças. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 2, p. 129-132, 2006.

PEEL, M. C.; FINLAYSON, B. L.; McMAHON, T. A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. **Hydrology and Earth System Sciences**, European Union, v. 11, n. 4, p. 1633-1644, 2007.

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

SANTOS, R. H. S. **Interações interespecíficas em consórcio de olerícolas**. 1998. 124 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1998.



SANTOS, M. C. **Produção agroeconômica de mandioquinha-salsa e cravo-de-defunto em cultivos solteiro e consorciado**. 2011. 23 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade Federal da Grande Dourados. Dourados, 2011.

SEDIYAMA, M. A. N.; VIDIGAL, S. M.; GRANATE, M. J.; SANTOS, M. R.; MASCARENHAS, M. H. T. **Cultura da mandioquinha-salsa ou batata-baroa**. Boletim Técnico, Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Belo Horizonte, n. 77, 2005. 28 p.

SEDIYAMA, M.A.N.; RIBEIRO, J. M. O.; PEDROSA, M. W. Alface (*Lactuca sativa* L.). **101 Culturas**: Manual de tecnologias agrícolas. EPAMIG, Belo Horizonte, p.53-62. 2007.

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

SULLIVAN, P. Intercropping principles and production practices. Fayetteville: TTRA, 2004. 12 p. Disponível em: <<http://www.attra.org/attra-pub/PDF/intercrop.pdf>>. Acesso em: 10 dez 2012.

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.

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.

TORALES, E. P. **Cama-de-frango e espaçamentos entre plantas na produção agroeconômica de mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft)**. 2012. 66f (Tese Doutorado) - Universidade Federal da Grande Dourados. Dourados, 2012.

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

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