

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

**PRODUTIVIDADE AGROECONÔMICA DE PLANTAS DE
TARO SOLTEIRAS E CONSORCIADAS COM PLANTAS
DE ALFACE**

MAICON JORGE GONÇALVES DOS SANTOS

**DOURADOS
MATO GROSSO DO SUL
2014**

PRODUTIVIDADE AGROECONÔMICA DE PLANTAS DE TARO SOLTEIRAS E CONSORCIADAS COM PLANTAS DE ALFACE

MAICON JORGE GONÇALVES DOS SANTOS
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).

S237p Santos, Maicon Jorge Gonçalves dos
Produtividade agroeconômica de plantas de taro solteiras e consorciadas com planta de alface. / Maicon Jorge Gonçalves dos Santos – Dourados: UFGD, 2014.
36f. il.; (Gráficos e tabelas)

Orientador: Prof. Dr. Néstor Antonio Heredia Zárate.
Co-orientadora: Profa. Dra. Maria do Carmo Vieira.

Dissertação (Mestrado em Agronomia) FCA, Faculdade de Ciências Agrárias – Universidade Federal da Grande Dourados.

1. Associação de culturas. 2. *Colocasia esculenta*. 3. *Lactuca sativa*. I. Título.

CDD – 635.23

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central – UFGD.

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte

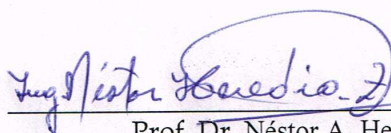
**PRODUTIVIDADE AGROECONÔMICA DE PLANTAS DE TARO SOLTEIRAS E
CONSORCIADAS COM PLANTAS DE ALFACE**

POR

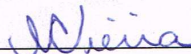
MAICON JORGE GONÇALVES DOS SANTOS

Dissertação apresentada como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de
MESTRE EM AGRONOMIA

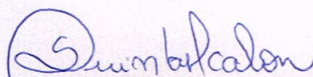
Aprovada em: 07 de agosto de 2014



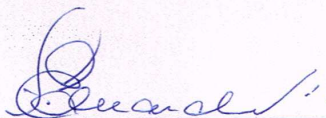
Prof. Dr. Néstor A. Heredia Zárate
Orientador –UFGD/FCA



Profa. Dra. Maria do Carmo Vieira
UFGD/FCA



Profa. Dra. Silvana de Paula Quintão Scalon
UFGD/FCA



Prof. Dr. Francisco Eduardo Torres
UEMS

"Digno de admiração é aquele que tendo tropeçado ao dar o primeiro passo, levanta-se e segue em frente." (Carlos Fox)

A Deus, sem o qual eu não conseguiria trilhar este caminho, e sem
ele nada seria possível;

À minha esposa Rosemar Silva Galis, ao meu filho Miguel
Galis dos Santos e aos meus pais
Antônio Jorge dos Santos e Claudia
Gonçalves dos Santos, que sempre
estiveram presentes em minha vida e
sempre me incentivaram; Dedico.

Livrai-me, senhor, de meus inimigos, porque é em vós que
ponho a minha esperança. Ensinai-me a fazer a vossa
vontade, pois sois o meu Deus.

SALMO 142

AGRADECIMENTOS

A Deus, que me deu força e coragem para que eu vencesse todos os obstáculos que encontrei no decorrer dos meus estudos, tornando este trabalho possível.

À Família, por ter sonhado junto e pelo indispensável apoio em todos os momentos que precisei;

À minha Esposa Rose, pela confiança, compreensão e apoio durante a realização deste trabalho, e peço desculpas pelas vezes que não lhe dei atenção, devido ao intenso trabalho realizado;

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

À CAPES, pela concessão da bolsa de Mestrado;

Ao CNPq e a FUNDECT pelos recursos financeiros para execução do trabalho;

Ao professor Néstor Antonio Heredia Zárate, pela orientação, dedicação e contribuições indispensáveis a este trabalho;

À professora Maria do Carmo Vieira, pelas sugestões e esclarecimentos na correção do 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;

Aos amigos Leandro Bassi Moreno, Diego Menani Heid e Elissandra Pacito Torales, pelo apoio no decorrer do trabalho;

A todos que contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho.

BIOGRAFIA

Maicon Jorge Gonçalves dos Santos, nascido em 25 de Maio de 1987, no município de Eldorado - MS, filho de Antônio Jorge dos Santos e Claudia Gonçalves dos Santos.

Ingressou no Curso de Agronomia da Faculdades Anhanguera de Dourados no ano de 2005 e recebeu grau de Engenheiro Agrônomo em setembro de 2009.

Em março de 2011, ingressou no programa de Pós Graduação *lato sensu* em Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental, na Universidade Paranaense, na cidade de Guaíra – PR, concluindo a especialização em novembro de 2012.

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.

SUMÁRIO

| | |
|---|------|
| RESUMO..... | vii |
| ABSTRACT..... | viii |
| 1 INTRODUÇÃO..... | 1 |
| 2 MATERIAL E MÉTODOS..... | 5 |
| 2.1 Localização do experimento..... | 5 |
| 2.2 Fatores em estudo..... | 6 |
| 2.3 Condução do experimento..... | 7 |
| 2.4 Características avaliadas e épocas de colheita..... | 8 |
| 2.4.1 Clones de taro..... | 8 |
| 2.4.2 Cultivares de alface..... | 9 |
| 2.5 Análises Estatísticas..... | 9 |
| 2.6 Avaliação do Consórcio..... | 10 |
| 2.7 Avaliação agroeconômica..... | 10 |
| 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 12 |
| 3.1 Taro..... | 12 |
| 3.1.1 Crescimento da parte aérea..... | 12 |
| 3.1.2 Produtividade..... | 15 |
| 3.2 Alface..... | 19 |
| 3.2.1 Produtividade..... | 19 |
| 3.3 Avaliação do Consórcio..... | 23 |
| 3.4 Avaliação agroeconômica..... | 24 |
| 3.4.1 Custos de produção..... | 24 |
| 3.4.2 Rendas bruta e líquida..... | 28 |
| 4 CONCLUSÃO..... | 31 |
| 5 REFERÊNCIAS..... | 32 |

RESUMO

SANTOS, Maicon Jorge Gonçalves dos. Universidade Federal da Grande Dourados, Agosto de 2014. **Produtividade agroeconômica de plantas de taro solteiras e consorciadas com plantas de alface.** Professor Orientador: Nestor Antonio Heredia Zárate. Professora Co-Orientadora: Maria do Carmo Vieira.

O objetivo do trabalho foi determinar a produtividade agroeconômica das plantas dos clones de taro Chinês, Macaquinho e Verde, cultivados solteiros e consorciados com as das cultivares da alface Crespa e Americana. O trabalho foi desenvolvido na UFGD em Dourados-MS, entre setembro de 2012 e maio de 2013. As plantas dos clones de taro e das cultivares de alface foram alocadas no campo em experimento conjunto, constituindo onze tratamentos, arranjos no delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições. A colheita das plantas de alface foi realizada aos 50 dias após o transplântio – DAT e as dos clones Verde, Macaquinho e Chinês foi aos 190, 210 e 240 dias após o plantio – DAP, respectivamente. Os maiores números de cabeças comercializáveis foram das plantas de alface Crespa consorciadas com as do taro ‘Verde’ (119.790,00 cabeças ha⁻¹), que superaram em 79.170,00 cabeças ha⁻¹, em relação ao cultivo consorciado das plantas de alface Crespa com as do taro ‘Chinês’, que teve o menor valor. Verificou-se que as plantas dos clones de taro apresentaram alturas máximas de 58,46 cm no clone Chinês aos 112 DAP; 47,15 cm no ‘Verde’ aos 124 DAP e de 43,26 cm no ‘Macaquinho’ aos 133 DAP. As maiores massas fresca e seca de rizoma filho comercializável foram das plantas do clone Verde cultivadas solteiras, superando em 15,43 e 4,02 t ha⁻¹, respectivamente, às médias das plantas do taro ‘Verde’ e ‘Macaquinho’ consorciadas com as de alface ‘Americana’, que tiveram os menores valores. Considerando a renda líquida por hectare, todos os consórcios seriam recomendados para o produtor de taro mas para o produtor de alface foram mais viáveis os consórcios das plantas dos taros ‘Verde’ e ‘Macaquinho’ com as de alface ‘Crespa’ e do taro ‘Chinês’ com as de alface ‘Americana’. Concluiu-se que para se obter maior produtividade e renda líquida, os produtores de plantas de taro e de alface devem preferir o cultivo consorciado das plantas dos clones de taro Verde com as de alface da cultivar Crespa.

Palavras-chaves: *Colocasia esculenta*, *Lactuca sativa*, Associação de Culturas, Rentabilidade.

ABSTRACT

SANTOS, Maicon Jorge Gonçalves dos. Universidade Federal da Grande Dourados, August de 2014. **Agroeconomic yield of taro plant monocrops and intercrops with lettuce.** Professor Advisor: Nestor Antonio Heredia Zárate. Professor Co-Advisor: Maria do Carmo Vieira.

The aim of this work was to determine the agroeconomic yield of 'Chinês', 'Macaquinho' and 'Verde' taro clones in the monocrop system, as well as in the intercropping with iceberg and crisphead lettuce cultivation. The study has been carried out at Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) in Dourados-MS, between September 2012 and May 2013. The taro clones and the lettuce cultivation were allocated in the field in a joint experiment, consisting of 11 treatments, all arranged in the experimental delineation of casualized blocks, with four repetitions. The lettuce was cropped 50 days after the transplanting – DAT and the Verde, Macaquinho and Chinês taro clones were cropped 190, 210 and 240 days after planting – DAP, respectively. The largest numbers of marketable heads were the crisphead lettuce crops intercropped with 'Verde' taro (119.790,00 heads ha⁻¹), which overcame by 79.170,00 heads ha⁻¹ in relation to the intercropped cultivation of crisphead lettuce and 'Chinês' taro, which showed the lowest results. The Chinês taro-clone plants registered maximum height of 58,46cm at 112 DAP; the tallest 'Verde' taro-plant clones were 47,15cm tall at 124 DAP and the 'Macaquinho' taro-clone plants recorded 43,26cm at 133 DAP. The greatest fresh and dry mass cormels that were marketable were the monocropped 'Verde' taro-clone plants, which surpassed by 15,43 and 4,02 t ha⁻¹, respectively, the average of 'Verde' and 'Macaquinho' taro plants intercropped with iceberg lettuce, which recorded the lowest numbers. Considering the net income per hectare, all the intercrops would be feasible for the taro producers, but the lettuce producers would have an increased profit if they adopted the intercrop of 'Verde' and 'Macaquinho' taro plants with crisphead lettuce, and 'Chinês' taro plants with iceberg lettuce. As a conclusion, in order to obtain an increased yield and net income, the taro and lettuce producers would rather cultivate 'Verde' taro-clone plants intercropped with crisphead lettuce.

Keywords: *Colocasia esculenta*, *Lactuca sativa*, Crop Combinations, Profitability.

1 INTRODUÇÃO

O cultivo consorciado é definido como duas ou mais culturas, com diferentes ciclos e arquiteturas vegetativas, exploradas, concomitantemente, na mesma área (SILVA et al., 2008). As culturas não são necessariamente semeadas ou plantadas ao mesmo tempo, mas, durante grande parte de seus períodos vegetativos, há simultaneidade, forçando interação entre as plantas nos sistemas de consórcio (ALBUQUERQUE et al., 2012). A técnica do consórcio é associada com a redução dos riscos, pois, se uma das culturas tem sua produção reduzida, a outra pode compensar em produtividade parte dos prejuízos, permitindo ao produtor uma colheita razoável (INNIS, 1997).

A escolha criteriosa das plantas a serem consorciadas é de fundamental importância (HEREDIA ZÁRATE et al., 2007a); assim, pesquisas têm sido realizadas buscando obter um maior conhecimento sobre esse sistema, dentre elas, têm-se o cultivo consorciado de plantas de cenoura (*Daucus carota* L.) com as de diferentes cultivares de alface (*Lactuca sativa* L.) (CAETANO et al., 1999); as plantas de rúcula (*Eruca sativa* L.) com as de almeirão (*Cichorium intybus* L.) (HARDER et al., 2005), as plantas de mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft), com as de beterraba (*Beta vulgaris* L.) e de alface (TOLENTINO JÚNIOR et al., 2002) e as plantas de alface com as de rabanete (*Raphanus sativus* L.) (CECÍLIO FILHO et al., 2007).

O taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott.), pertence à família das Araceae, é uma planta monocotiledônea, tendo o seu cultivo datado por mais de 2.000 anos (PLUCKNETT, 1983 citado por ZONTA, 2010). A cultura de taro é de ocorrência comum nos trópicos úmidos e sua importância reside no seu valor alimentar e forma de consumo (HELMICH, 2010). As plantas de taro se propagam vegetativamente por meio dos rizomas e, portanto, as suas cultivares são consideradas clones (BRASIL, 2010). Dentre as plantas dos clones de taro estudados em Dourados-MS, para comercialização ao natural, tanto em condições de solo sempre úmido como de época seca do Pantanal sul-mato-grossense, sempre sobressaíram às plantas dos clones Macaquinho, Chinês, Japonês, Cem/Um e Branco, na sua ordem, por apresentarem altas percentagens de

rizomas-filho, com massas superiores a 25 g e com formatos regulares, ovóides e arredondados (HEREDIA ZÁRATE et al., 2006a).

A planta de taro caracteriza-se pela capacidade de crescer em condições consideradas adversas a outras espécies, como excesso de água, temperatura elevada e habitat sombreado, como em florestas tropicais (IMBERT et al., 2004). Essa plasticidade de adaptação tem possibilitado o uso das plantas de taro em sistemas agroflorestais, inclusive em cultivos consorciados (OLIVEIRA et al., 2011) com plantas de chicória (*Cichorium endívia* L.) ‘Escarola Lisa’ (HEREDIA ZÁRATE et al., 2007a), de alface ‘Salad Bowl’ (HEREDIA ZÁRATE et al., 2007b) e com milho doce (*Zea mays* L.) (PUIATTI et al., 2000). Contudo a produtividade é grandemente variável, por causa das diferenças nas práticas de plantio e por desconhecimento das características genotípicas das plantas das diferentes espécies e cultivares (HEREDIA ZÁRATE et al., 2013).

A alface é a hortaliça folhosa de maior importância no Brasil, pois se estima que sejam cultivados anualmente aproximadamente 35 mil hectares (LOPES et al., 2010). De acordo com o IBGE (2013), os dados do censo agropecuário de 2006 apontam que a produção nacional de alface é de aproximadamente 525.602 t ano⁻¹. O cultivo das plantas de alface é feito de maneira intensiva e geralmente praticada pela agricultura familiar, sendo responsável pela geração de cinco empregos diretos por hectare (COSTA e SALA, 2005). É cultivada em praticamente todas as regiões do Brasil e grande parte da sua produção é obtida em hortas próximas às áreas metropolitanas, devido ao curto período de vida pós-colheita (HENZ e SUINAGA, 2009). A escolha criteriosa da cultivar é decisiva para o sucesso das práticas agrícolas (LIMA et al., 2004) dentro do sistema de cultivo adotado (ECHER et al., 2001).

De acordo com Henz e Suinaga (2009), a planta de alface Crespa (*Lactuca sativa* L. var. *acephala* Dill) é caracterizada por suas folhas consistentes, crespas e soltas, com textura macia, sem a formação de cabeça, com coloração verde ou roxa, diferente à da alface Americana (*Lactuca sativa* L. var. *crispa* L.), que possui folhas crespas consistentes e crocantes com formação de cabeça grande e bem compacta, de coloração verde.

Graciano et al. (2007), avaliando a produtividade e renda bruta de plantas de rabanete ‘Crimson Vip’ e de alface crespa ‘Grand Rapids’, em cultivo solteiro e

consorciado, com três e quatro fileiras no canteiro, observaram que o número de “cabeças” de alface foi maior no cultivo com quatro fileiras de plantas no canteiro, tanto em cultivo solteiro (137,78 mil ha⁻¹) como no consorciado com às de rabanete (133,22 mil ha⁻¹).

Melo et al. (2009) citam que em qualquer atividade econômica é essencial o estudo da rentabilidade e o acompanhamento dos custos de produção para determinar a melhor competitividade no mercado, principalmente no meio agrícola, que pode ser fator determinante para o sucesso ou fracasso do produtor. Isso devido à rentabilidade consistir, normalmente, na comparação da receita com o custo de produção, o que determina o lucro. Assim, só haverá lucro se a atividade produtiva proporcionar retorno superior ao custo (SILVA et al., 2001).

Heredia Zárate et al. (2007b) relatam que os cultivos solteiro e consorciado de plantas do taro Macaquinho com as plantas da alface ‘Salad Bowl’, em solo com e sem cobertura de cama-de-frango semidecomposta, apresentaram maior produtividade de rizoma filho comercializável em cultivo solteiro (15,33 t ha⁻¹) no solo coberto com cama de frango, e conseqüentemente, obtiveram maior renda bruta (R\$ 18.396,00). Porém, para o produtor de plantas de alface, o consórcio com as plantas do taro Macaquinho, cultivadas em solo com cobertura de cama de frango, aumentou o número de cabeças de alface comercializável em 1,67 mil cabeças ha⁻¹, promovendo incremento de R\$ 8.108,50 na renda bruta.

Heredia Zárate et al. (2006b), avaliando plantas do taro ‘Chinês’ em cultivos solteiro e consorciado com plantas de cenoura ‘Brasília’ e de alface ‘Quatro Estações’, observaram que a produtividade das “cabeças” de alface (1,13 t ha⁻¹) e de raízes de cenoura (5,20 t ha⁻¹) foram menores em cultivo consorciado em relação ao cultivo solteiro. Porém as plantas de taro apresentaram maior produtividade de rizoma-filho comercial em cultivo consorciado com alface (18,45 t ha⁻¹) do que em cultivo solteiro. O consórcio foi considerado efetivo por apresentar RAE de 1,83, com renda bruta de R\$ 26.105,50, ou seja, o produtor de alface ao adotar a técnica do consórcio com as plantas de taro poderia ter aumentado sua renda em R\$ 20.045,00 ha⁻¹ e o produtor de taro em R\$ 7.313,50 ha⁻¹.

Em razão do exposto, o objetivo do presente trabalho foi o de determinar a produtividade agroeconômica das plantas dos clones de taro Chinês, Macaquinho e Verde, em cultivos solteiro e consorciado com as plantas de alface Crespa e Americana, visando oferecer aos agricultores uma nova alternativa de produção.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Localização do experimento

O experimento foi desenvolvido em área do Horto de Plantas Medicinais (HPM), da Faculdade de Ciências Agrárias - FCA, da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, em Dourados - MS, entre 15 de setembro de 2012 e 15 de maio de 2013.

A área experimental situa-se nas coordenadas de 22°11'44''S e 54°56'08''W e altitude de 430 m. O clima da região, segundo a classificação de Köppen Geiger, é do tipo Aw (PEEL et al., 2007) com médias anuais para precipitação e temperatura de 1425 mm e 22°C, respectivamente. As precipitações pluviométricas e as temperaturas máximas e mínimas registradas em Dourados no período de estudo encontram-se na Figura 1.

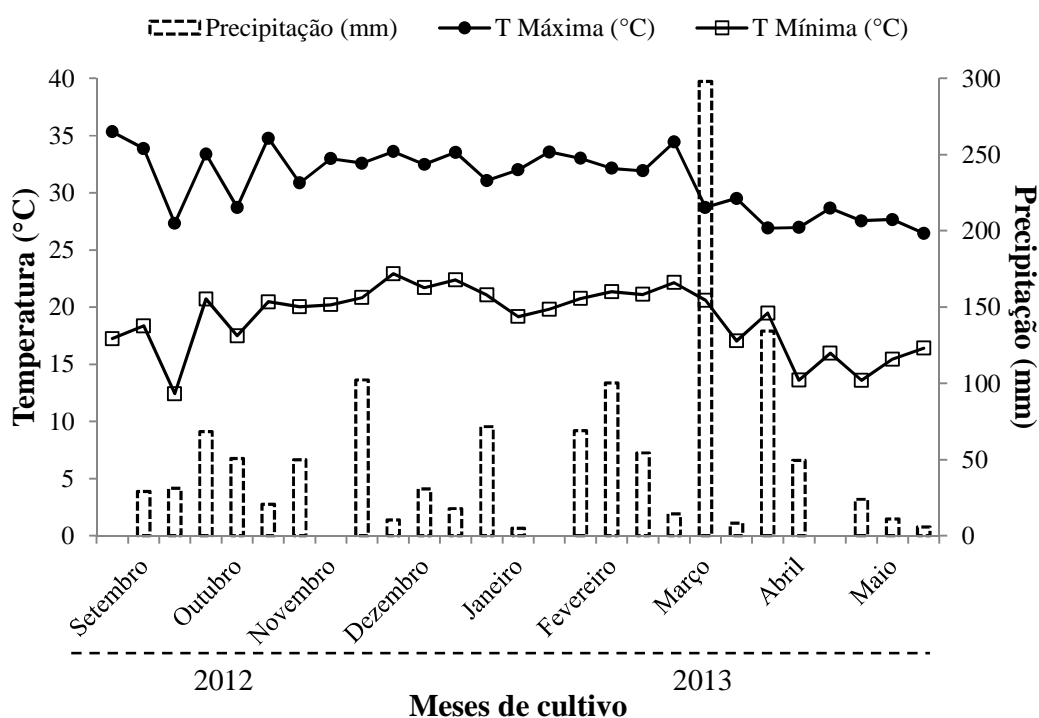


FIGURA 1. Médias por decêndio das temperaturas (máximas e mínimas) e precipitação total na época de desenvolvimento do experimento, entre setembro de 2012 e maio de 2013. UFGD, Dourados - MS, 2012-2013.

O solo da área experimental é do tipo Latossolo Vermelho distroférico, de textura muito argilosa (EMBRAPA, 2006). A análise do solo feita no Laboratório de solos da FCA – UFGD mostrou os atributos químicos de: 6,6 de pH em H₂O; 136,52 mg dm⁻³ de P e 14,2; 81,2 e 37,1 mmol_c dm⁻³ de K, Ca e Mg, respectivamente; 153,6 mmol_c dm⁻³ de CTC; 132,6 mmol_c dm⁻³ SB e 86,1% V. P e K foram determinados por meio do extrator Mehlich 1 (BRAGA e DEFELIPO, 1974) e Ca e Mg pelo extrator KCl 1 N (VETTORI, 1969).

2.2 Fatores em estudo

Foram estudadas as plantas dos clones de taro Chinês, Macaquinho e Verde em cultivos solteiro e consorciado com as plantas das cultivares de alface Crespa e Americana (Figura 2). As plantas dos clones de taro e as das cultivares de alface foram alocadas no campo em experimento conjunto, constituindo onze tratamentos: cultivos solteiros das plantas de taro ‘Verde’, ‘Macaquinho’ e ‘Chinês’ e das plantas de alface ‘Crespa’ e ‘Americana’ e os cultivos consorciados das plantas de taro ‘Verde’ + alface ‘Americana’, taro ‘Verde’ + alface ‘Crespa’; taro ‘Macaquinho’ + alface ‘Americana’, taro ‘Macaquinho’ + alface ‘Crespa’; taro ‘Chinês’ + alface ‘Americana’, taro ‘Chinês’ + alface ‘Crespa’, arranjados no delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições.

As parcelas tiveram área total de 2,4 m² (1,5 m de largura x 1,6 m de comprimento) e área útil de 1,60 m² (1,0 m de largura x 1,60 m de comprimento). As parcelas das plantas de alface, em cultivos solteiro e consorciado, foram formadas por um canteiro contendo quatro linhas (25 cm entre linhas), com oito plantas por linha (20 cm entre plantas), totalizando população de 132.000 plantas ha⁻¹.

As parcelas das plantas de taro, tanto no cultivo solteiro como no consorciado, foram formadas por um canteiro contendo duas linhas (50 cm entre linhas), com oito plantas por linha (20 cm entre plantas), perfazendo população de 66.000 plantas ha⁻¹.

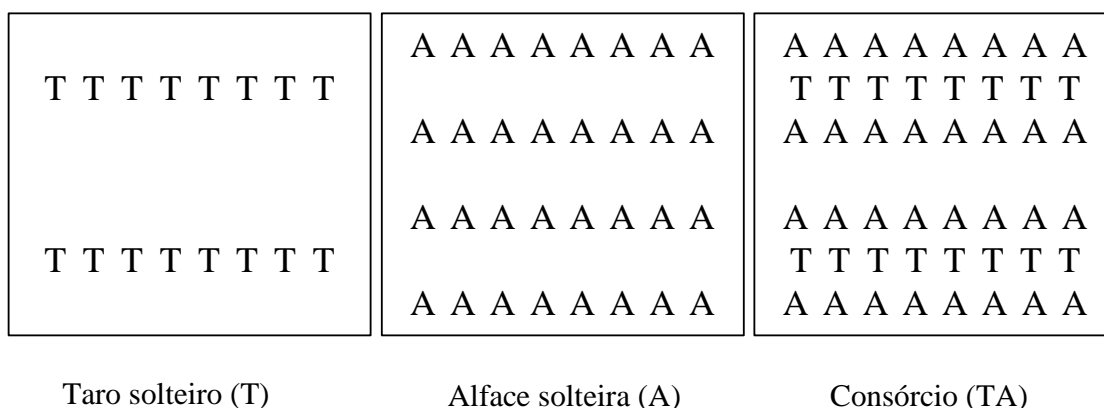


FIGURA 2. Arranjos de plantas de taro (T) e de alfaca (A), como culturas solteiras e consorciadas. UFGD, Dourados - MS, 2012-2013.

2.3 Condução do experimento

O terreno foi preparado uma semana antes do plantio, com uma aração e uma gradagem e, posteriormente, foram levantados os canteiros com rotoencanteirador. Não foi realizada calagem para correção do solo e nenhuma técnica de adubação durante o ciclo das culturas.

Para a propagação das plantas de taro foram utilizadas mudas formadas por rizomas filho (RF), obtidas de plantas de taro cultivadas no HPM da UFGD. Os RF foram selecionados visualmente e classificados, por tamanho e massa fresca, em classes de 1 a 4 (Tabela 1), sequencialmente sorteadas e colocadas cada uma em um bloco, para evitar a mistura de RF de tamanhos diferentes que poderiam originar plantas com vigor heterogêneo. Para o plantio do taro, nos canteiros de cada parcela foram abertos sulcos de 0,05 m de largura x 0,10 m de profundidade, onde foram colocadas as mudas manualmente, em posição horizontal, e cobertas com o solo extraído na abertura dos sulcos.

As mudas de alfaca foram propagadas em bandejas de isopor de 200 células, preenchidas com substrato comercial, e adquiridas no comércio de Dourados, com aproximadamente 0,05 m de altura e três a cinco folhas verdadeiras, que foi alcançado aos 21 dias após a semeadura. As mudas foram transplantadas no local definitivo com enterrio total dos torrões envolventes das raízes.

TABELA 1. Classificação dos rizomas filho das plantas dos clones de taro Chinês (Chi), Macaquinho (Mac) e Verde (Ver), selecionados quanto aos valores médios de sua massa fresca, comprimento e diâmetro. UFGD, Dourados - MS, 2012-2013.

| Classes | Massa Fresca (g) | | | Comprimento (mm) | | | Diâmetro (mm) | | |
|-----------|------------------|-------|-------|------------------|-------|-------|---------------|-------|-------|
| | Chi | Mac | Ver | Chi | Mac | Ver | Chi | Mac | Ver |
| 1 | 38,85 | 41,46 | 41,03 | 64,00 | 51,77 | 58,31 | 36,29 | 38,38 | 37,71 |
| 2 | 25,90 | 31,88 | 31,20 | 49,85 | 44,19 | 49,69 | 28,13 | 37,90 | 34,46 |
| 3 | 17,51 | 21,58 | 19,30 | 41,55 | 36,96 | 38,91 | 26,67 | 34,24 | 30,48 |
| 4 | 10,83 | 10,77 | 13,34 | 33,37 | 26,64 | 30,93 | 24,04 | 24,96 | 27,56 |
| \bar{x} | 23,27 | 26,42 | 26,22 | 47,19 | 39,89 | 44,46 | 28,78 | 33,87 | 32,55 |

Durante os ciclos das plantas foram feitas irrigações utilizando o sistema de aspersão. As alfaces tiveram turnos de rega diários até a colheita. As plantas de taro tiveram irrigações diárias até os 50 dias e a cada 3 dias após esse período até a colheita. O controle das plantas infestantes foi feito com enxadas entre os canteiros e manualmente dentro dos canteiros. Não houve ocorrência de pragas ou de doenças.

2.4 Características avaliadas e épocas de colheita

2.4.1 Clones de taro

A partir de 30 dias após o plantio-DAP e a cada 30 dias até a colheita das plantas do clone Verde, que foram as primeiras em apresentar indicativo do ponto de colheita, foram medidas as alturas das plantas de uma fileira de cada parcela, com régua graduada em centímetros, colocada desde o nível do solo até o ápice da folha mais alta, determinado o diâmetro do pseudocaule na altura do coleto, com paquímetro digital; quantificado o índice de clorofila da folha mais alta (com clorofilômetro digital FALKER CFL1030) e determinados os números de folhas por planta.

A colheita das plantas de taro foi realizada quando mais de 50% das folhas apresentavam-se amareladas e secas, sintomas típicos de senescência (HEREDIA ZÁRATE et al., 2007a), o que aconteceu aos 190 DAP para as plantas do clone Verde, aos 210 DAP para as do ‘Macaquinho’ e aos 240 DAP para as do ‘Chinês’. No dia da

colheita foram efetuadas avaliações das massas frescas de folhas, rizomas mãe e rizomas filho-RF comercializáveis (massas fresca superior a 20 g) e RF não-comercializáveis (massa fresca inferior a 20 g e as danificadas). Também foram determinados os números de rizomas filhos comercializáveis (RFC) e não comercializáveis (RFNC) e medidos seus comprimentos e diâmetros (com paquímetro digital).

Para obtenção da massa seca, os materiais frescos dos diferentes componentes morfológicos avaliados nas plantas foram seccionados e distribuídos em sacos de papel e colocados em estufa com circulação forçada de ar, à temperatura de $65^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, até massa constante.

2.4.2 Cultivares de alface

A colheita das “cabeças” de alface foi realizada aos 50 dias após o transplântio – DAT, cortando as plantas rente ao solo, utilizando-se como indicativo do ponto de colheita o início de alongamento dos caules, o que antecede ao pendoamento (VIEIRA et al., 2003). Foram medidas as alturas e diâmetros das “cabeças” de alface e classificadas como comercializáveis (diâmetro apical das cabeças superiores a 20 cm) e não-comercializáveis (diâmetro apical das cabeças inferiores a 20 cm), depois as “cabeças” de cada classe foram contadas e pesadas para determinar a massa fresca.

Para obtenção da massa seca, as cabeças de foram seccionadas e distribuídas em sacos de papel e colocados em estufa com circulação forçada de ar, à temperatura de $65^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, até massa constante.

2.5 Análises Estatísticas

Os dados obtidos para cada característica avaliada nas plantas de taro e de alface foram submetidos à análise de variância e quando houve diferenças significativas pelo teste F, as médias de altura, diâmetro, índice de clorofila e número de folhas das plantas de taro, foram submetidas à análise de regressão em função dos dias após o plantio. As médias de produtividade de cada uma das espécies, quando detectaram-se diferenças significativas pelo teste F, foram testadas por Tukey, ambos a 5% de probabilidade.

2.6 Avaliação do Consórcio

O consórcio foi avaliado utilizando a expressão da razão de área equivalente (RAE) proposta por Caetano et al. (1999), a saber: $RAE = Tc \cdot Ts^{-1} + Ac \cdot As^{-1}$, onde, respectivamente, Tc e Ac = produtividade de massas frescas de rizomas filho comercializáveis (MFRFC) e do número de “cabeças” comercializáveis de alface em consorciação e Ts e As = produtividade de MFRFC e do número de “cabeças” comercializáveis de alface em cultivo solteiro. O consórcio é considerado eficiente quando a RAE for maior que 1,00.

2.7 Avaliação agroeconômica

Para realizar a avaliação agroeconômica foram realizadas estimativas do custo de produção considerando o custo necessário para se cultivar um hectare de plantas de taro e um hectare de plantas de alface, em cultivos solteiros e consorciados, adaptando tabelas de Heredia Zárate et al. (2010) e Terra et al. (2006).

Para determinar o custo da mão-de-obra foi considerada a quantidade de dias/homem gastos para a realização de cada atividade agroeconômica multiplicada pelo valor diário pago em Dourados-MS, em novembro de 2013, 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 de taro, foi calculada a quantidade de RF utilizada e posteriormente multiplicou-se pelo preço de R\$ 1,20 kg^{-1} pago ao produtor. O custo das mudas de alface foi determinado pela quantidade de mudas utilizadas por hectare, multiplicada por R\$ 0,075 que foi o preço unitário de cada muda.

A renda bruta foi determinada considerando a produtividade de massa fresca de rizoma filho comercializável-MFRFC de taro e do número de “cabeças” comercializáveis de plantas de alface, multiplicados pelo preço pago ao agricultor de Dourados-MS, em junho de 2013, por cada quilograma de RFC de taro (R\$ 1,20) e por

cada cabeça de alface (R\$ 0,95) na época de colheita. A renda líquida foi determinada pela renda bruta menos os custos de produção por hectare cultivado.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Taro

3.1.1 Crescimento da parte aérea

A altura de plantas de taro foi influenciada significativamente pela interação clones de taro e épocas de avaliação (dias após plantio - DAP), apresentando curvas de crescimento quadráticas (Figura 3). As alturas máximas das plantas foram de 58,46 cm no clone Chinês, aos 112 DAP; 47,15 cm no Verde, aos 124 DAP e de 43,26 cm no Macaquinho, aos 133 DAP. As diferenças nas alturas das plantas entre os clones de taro devem ter relação com as respostas das plantas de cada clone em função das condições de ambiente (HEREDIA ZÁRATE et al., 2003).

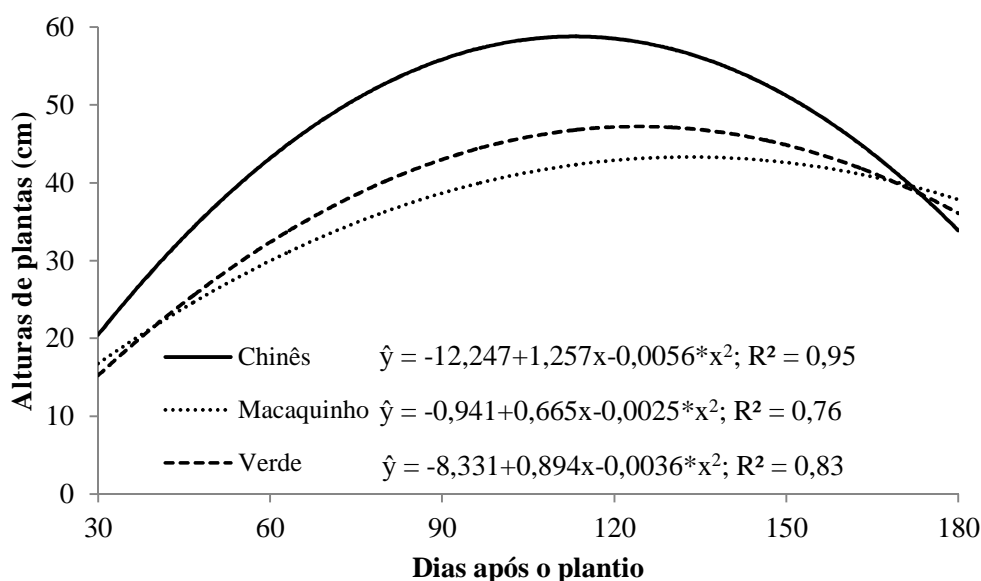


FIGURA 3. Alturas de plantas dos clones de taro Chinês, Macaquinho e Verde em função de dias após o plantio. Dados relacionados com tipos de cultivo foram agrupados. UFGD, Dourados - MS, 2012-2013.

A altura máxima das plantas do taro 'Chinês' foi semelhante aos 58,80 cm observados por Heredia Zárate et al. (2009), quando estudaram o desenvolvimento das plantas dos clones de taro Macaquinho, Chinês, Japonês e Cascudo, cultivados em Dourados – MS.

Os diâmetros das bases dos coletos das plantas dos clones de taro não foram influenciados significativamente pela interação dos fatores em estudo, mas apenas pelas épocas de avaliação (Figura 4), apresentando curva de crescimento quadrática, com o maior valor aos 114 DAP (21,53 mm). Esse comportamento pode ser explicado por Heredia Zárte et al. (2009) quando citaram que os açúcares sintetizados no limbo das folhas de taro passam por um armazenamento temporário no pseudocaule, antes de serem translocados para os rizomas, justificando a redução no diâmetro do coletor das plantas de taro após alcançar o diâmetro máximo.

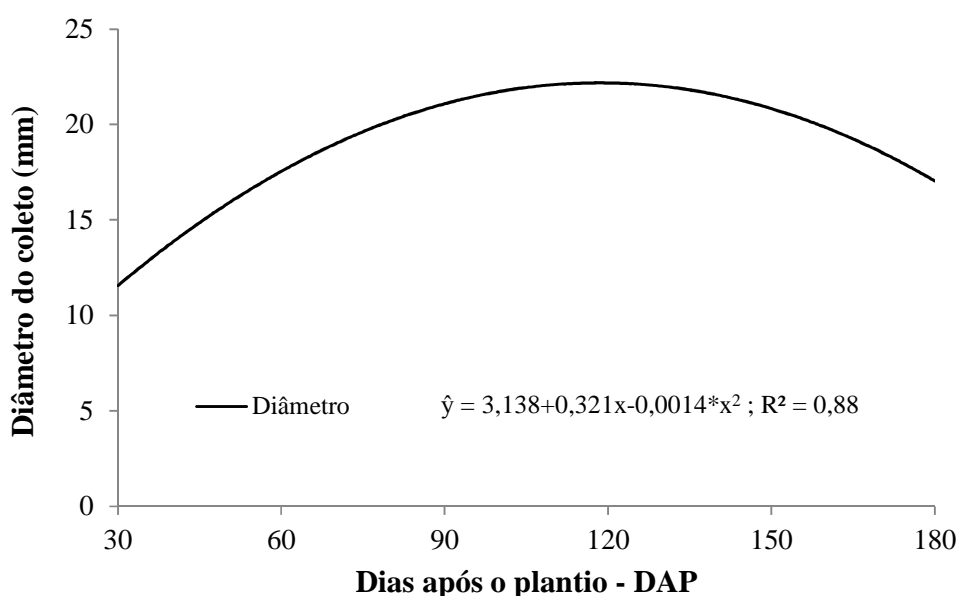


FIGURA 4. Diâmetro do coletor de plantas de taro em função de dias após o plantio. Dados relacionados com clones e tipos de cultivos foram agrupados. UFGD, Dourados - MS, 2012-2013.

O número de folhas por planta foi influenciado significativamente pelos clones de taro e pelas épocas de avaliação, ajustando-se ao modelo quadrático (Figura 5). Os maiores números foram de 10,21 folhas planta⁻¹ no clone Chinês, aos 114 DAP; 7,27 folhas plantas⁻¹ no 'Macaquinho', aos 143 DAP e de 6,22 folhas planta⁻¹ no 'Verde', aos 105 DAP.

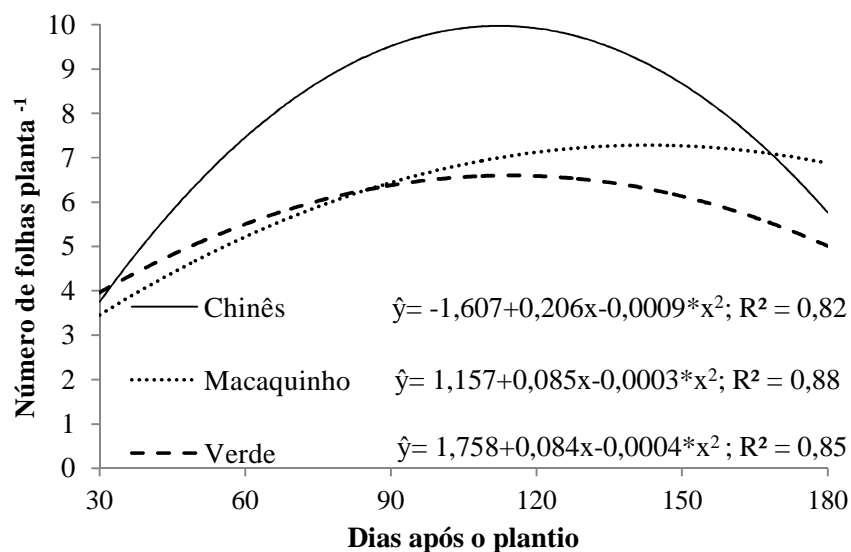


FIGURA 5. Número de folhas de plantas dos clones de taro Chinês, Macaquinho e Verde em função de dias após o plantio. Dados relacionados com tipos de cultivos foram agrupados. UFGD, Dourados - MS, 2012-2013.

A redução da altura das plantas e do número de folhas por planta, após terem alcançado os valores máximos, devem ter relação com o amarelecimento das folhas das plantas e com o início da fase natural de senescência, que é indicado pelo amarelecimento e murchamento das folhas mais velhas (HEREDIA ZÁRATE et al., 2008). De acordo com Heredia Zárate et al. (2004), as plantas de taro 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 os rizomas.

O índice de clorofila nas folhas foi influenciado significativamente pelas épocas de avaliação (Figura 6), alcançando índice máximo de 60,77 aos 135 DAP, mostrando que é uma característica genotípica da planta (MARENCO e LOPES, 2009).

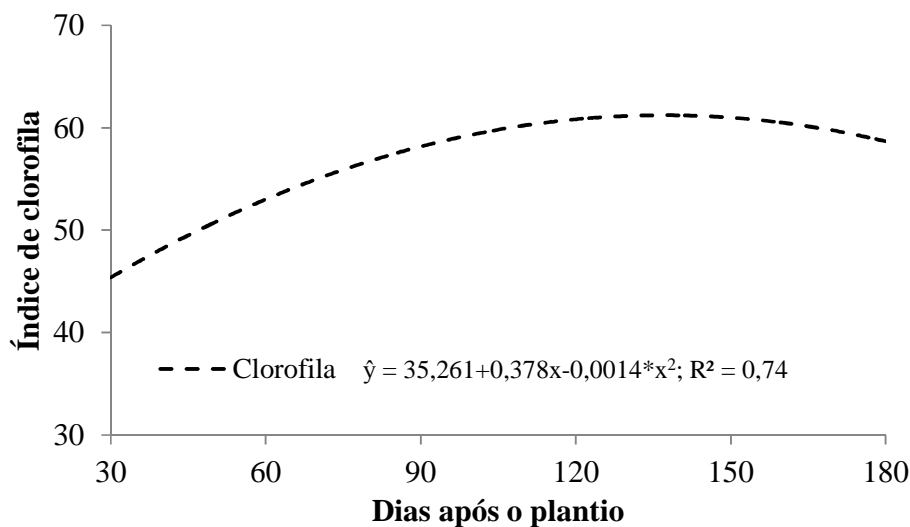


FIGURA 6. Índice de clorofila em folhas de plantas de taro em função de dias após o plantio. Dados relacionados com clones e tipos de cultivos foram agrupados. UFGD, Dourados - MS, 2012-2013.

3.1.2 Produtividade

As massas frescas e secas dos rizomas filhos comercializáveis – RFC foram influenciadas significativamente pela interação tipos de cultivo e clones de taro (Tabela 2). No desdobramento da interação observou-se que as maiores massas fresca e seca de RFC foram das plantas do clone Verde cultivadas solteiras, superando em 15,43 e 4,02 t ha⁻¹, respectivamente, às médias das plantas dos taro ‘Verde’ e ‘Macaquinho’, cultivadas consorciadas com plantas de alface ‘Americana’, que tiveram os menores valores. As maiores produtividades das plantas cultivadas sob cultivo solteiro em relação às consorciadas, podem ser atribuídas à menor competição pelo espaço ocasionada pela menor proximidade entre as plantas, que assim conseguiram se desenvolver melhor pela menor competição entre si, por água, luz e nutrientes (MARSCHNER, 2005). Heredia Zárte et al. (2007a), estudando a produção das plantas do taro ‘Chinês’ em cultivos solteiro e consorciado com chicória obtiveram melhores resultados com o cultivo solteiro (10,42 t ha⁻¹), com incremento de 7,31 t ha⁻¹ em relação ao consorciado.

TABELA 2. Massas frescas e secas de rizomas filho comercializáveis de plantas dos clones de taro Verde, Macaquinho e Chinês, cultivadas solteiras e consorciadas com plantas de alface ‘Crespa’ (C) e ‘Americana’ (A). UFGD, Dourados - MS, 2012-2013.

| Clones | Verde | Macaquinho | Chinês |
|---|-----------|------------|-----------|
| Tipo de cultivo | | | |
| Massa fresca de rizoma filho comercializável (t ha⁻¹) | | | |
| Solteiro | 19,09 a A | 15,83 aA | 14,87 aA |
| Consórcio C | 8,77 b AB | 14,71 aA | 5,61 bB |
| Consórcio A | 3,66 b B | 4,80 bB | 13,12 abA |
| C. V. (%) | 39,85 | | |
| Massa seca de rizoma filho comercializável (t ha⁻¹) | | | |
| Solteiro | 4,91 aA | 3,00 aA | 4,35 aA |
| Consórcio C | 2,13 bA | 2,55 abA | 1,65 bA |
| Consórcio A | 0,99 bB | 0,89 bB | 3,53 abA |
| C. V. (%) | 40,34 | | |

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas, nas colunas, para tipos de cultivo, e maiúsculas, nas linhas, para clones de taro, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

O fato das plantas dos taros ‘Verde’ e ‘Macaquinho’ cultivadas consorciadas com as da alface ‘Americana’ e as plantas do taro ‘Chinês’ cultivadas consorciadas com as da alface ‘Crespa’ terem mostrado menores produtividades em relação às do cultivo solteiro pode estar relacionado com o ciclo vegetativo de cada cultura e com sua morfologia, pois práticas como a escolha da cultivar para as condições prevaletentes na área, a forma de condução da cultura, dentre outras, podem influenciar na produtividade (HEREDIA ZÁRATE et al., 2007a). Em proporção, foi observado que as plantas dos clones de taro Verde, Macaquinho e Chinês, permaneceram consorciadas com as plantas de alface durante 28%, 24% e 21%, do ciclo vegetativo respectivamente, e segundo Cecílio e May (2002) o tempo de convivência entre as espécies pode afetar a produtividade das culturas envolvidas. Esses resultados divergentes encontrados entre as plantas dos clones em estudo mostram que houve diferenças na provável capacidade de auto-regulação das plantas em relação ao equilíbrio das relações de interferência (LARCHER, 2006).

As massas frescas e secas das folhas e a massa fresca de rizoma mãe (RM) das plantas de taro não foram influenciadas significativamente pelos clones e nem pelos tipos de cultivo (Tabela 3). A falta de influência significativa dos consórcios sobre as produtividades de massas frescas e secas das folhas, RM e RFNC mostra que o tipo de cultivo comportou-se como um fator neutro. Isso porque, embora a planta inteira de taro

seja autotrófica, seus órgãos individuais são heterotróficos, dependendo uns dos outros para obter nutrientes e fotossintatos (HEREDIA ZÁRATE et al., 2004).

TABELA 3. Produtividade de massas frescas e secas das folhas, de rizomas mãe (RM) e de rizomas filho não comercializáveis (RFNC) das plantas dos taros ‘Verde’, ‘Macaquinho’ e ‘Chinês’, cultivadas solteiras e consorciadas com plantas de alface ‘Crespa’ (C) e ‘Americana’ (A). UFGD, Dourados - MS, 2012-2013.

| Fatores em estudo | Massa fresca (t ha ⁻¹) | | | Massa seca (t ha ⁻¹) | | |
|------------------------|------------------------------------|--------|---------|----------------------------------|--------|--------|
| | Folhas | RM | RFNC | Folhas | RM | RFNC |
| Clones | | | | | | |
| Verde | 5,70 a | 3,77 a | 2,79 b | 0,76 a | 0,98 a | 0,71 b |
| Macaquinho | 4,38 a | 3,93 a | 3,47 ab | 0,57 a | 0,65 b | 0,63 b |
| Chinês | 4,06 a | 3,10 a | 4,59 a | 0,65 a | 0,73 b | 1,27 a |
| Tipo de cultivo | | | | | | |
| Solteiro | 5,61 a | 4,06 a | 4,11 a | 0,69 a | 0,86 a | 0,96 a |
| Consórcio C | 4,22 a | 3,46 a | 3,09 a | 0,61 a | 0,78 a | 0,74 a |
| Consórcio A | 4,32 a | 3,28 a | 3,65 a | 0,68 a | 0,71 a | 0,92 a |
| C.V. (%) | 40,72 | 25,72 | 35,19 | 41,70 | 28,58 | 26,27 |

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

As massas frescas e secas de rizomas filhos não comercializáveis - RFNC e a massa seca de RM foram influenciadas pelos clones, mas não pelos tipos de cultivo (Tabela 3). As maiores massas frescas (MF) e secas (MS) de RFNC foram das plantas do taro ‘Chinês’, superando em 1,8 t ha⁻¹ de MF às do ‘Verde’ e em 0,64 t ha⁻¹ de MS às do ‘Macaquinho’, que foram as que apresentaram os menores valores. Helmich (2010), estudando as plantas dos clones Cascudo, Japonês, Chinês e Macaquinho cultivadas sob duas e três fileiras no canteiro, observaram que a MF de RFNC foi maior nas plantas do clone Chinês (9,99 t ha⁻¹), superando em 2,04 t ha⁻¹ à do Cascudo, que teve a menor produtividade. A tendência produtiva de MS de RFNC no clone Chinês coincide com os resultados obtidos por Heredia Zárate et al. (2012) que estudando as plantas dos clones de taro Macaquinho e Chinês cultivados com uma, duas ou sem amontoa, observaram maior MS de RFNC nas plantas do clone Chinês (2,1 t ha⁻¹), superando em 0,4 t ha⁻¹ às do clone Macaquinho.

Em relação à produtividade de massa seca de RM, as plantas do taro ‘Verde’ apresentaram aumentos de 0,33 t ha⁻¹ e 0,25 t ha⁻¹ em relação às dos clones

‘Macaquinho’ e ‘Chinês’, respectivamente, e mostraram relação direta com a massa fresca de folhas. Esses comportamentos sugerem que os RM já tinham alcançado a maturidade e o máximo crescimento, com provável aumento da translocação dos fotoassimilados da parte aérea para os RM e destes diretamente para os rizomas-filho ou que houve equilíbrio de translocação no tempo, entre a parte aérea e os rizomas (HEREDIA ZÁRATE et al., 2012).

As plantas dos clones de taro Macaquinho apresentaram maior MF de rizoma mãe (Tabela 3) superando às dos clones de taro Chinês e Verde, porém, ao avaliar a massa seca do RM dos clones de taro Macaquinho observou-se que apresentaram menor valor, sendo superado em 0,33 e 0,08 t ha⁻¹ pelas massas secas das plantas dos clones de taro Verde e Chinês, respectivamente. Segundo Heredia Zárate et al. (2013) essa disparidade entre a massa fresca e seca de RM pode estar relacionado com o teor de água concentrado no RM, pois observaram estudando a bromatologia do taro, que ao secarem os rizomas mãe, cultivados sem cama de frango, as plantas dos clones de taro ‘Macaquinho’ apresentaram maior percentual de umidade do RM (9,60%), em consequência apresentaram menor massa seca 0,86 t ha⁻¹.

O diâmetro de RFC foi influenciado significativamente pelos clones de taro e pelos tipos de cultivo (Tabela 4). Os maiores diâmetros de RFC foram dos produzidos por plantas do clone Macaquinho com média superior em 4,03 mm e 3,16 mm em relação aos das plantas dos clones Chinês e Verde, respectivamente. O diâmetro do RFC do clone Macaquinho em cultivo solteiro superou em 2,20 e 2,62 mm em relação aos das plantas cultivados consorciados com as alfaces ‘Crespa’ e ‘Americana’, respectivamente (Tabela 4). Os menores diâmetros de RFC das plantas consorciados indicam que, provavelmente, houve modificações na plasticidade morfofisiológica das plantas para se adaptarem às condições do ambiente de cultivo devido à maior competição entre plantas (HEREDIA ZÁRATE et al., 2009).

TABELA 4. Diâmetro e comprimento dos rizomas filho comercializáveis e não comercializáveis de plantas dos clones de taro Verde, Macaquinho e Chinês, cultivadas solteiras e consorciadas com plantas de alface ‘Crespa’ (C) e ‘Americana’ (A). UFGD, Dourados - MS, 2012-2013.

| Fatores em estudo | Rizoma filho comercial | | Rizoma filho não comercial | |
|------------------------|------------------------|-------------|----------------------------|-------------|
| | Diâmetro | Comprimento | Diâmetro | Comprimento |
| | (mm) | | (mm) | |
| Clones | | | | |
| Verde | 33,97 b | 46,55 a | 24,87 a | 28,76 a |
| Macaquinho | 37,13 a | 49,61 a | 26,36 a | 30,29 a |
| Chinês | 33,10 b | 53,52 a | 27,15 a | 31,44 a |
| Tipo de cultivo | | | | |
| Solteiro | 36,34 a | 53,22 a | 26,26 a | 31,43 a |
| Consórcio C | 34,14 b | 47,81 a | 26,70 a | 29,89 a |
| Consórcio A | 33,72 b | 48,64 a | 25,41 a | 29,17 a |
| CV(%) | 5,81 | 13,78 | 9,42 | 10,88 |

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

O diâmetro e o comprimento dos rizomas filhos não comercializáveis (RFNC), e o comprimento do rizoma filho comercial (RFC) não foram influenciados pelos clones nem pelo tipo de cultivo (Tabela 4). Mostrando semelhança estatística nos valores de diâmetro RFNC (variação de 27,15 mm no chinês a 24,87 mm no verde), no comprimento de RFNC (variação de 31,44 mm no chinês a 28,76 no verde) e comprimento de RFC (variação de 53,52 mm no chinês a 46,55 no verde). Estes resultados não significam que os clones sejam geneticamente semelhantes, mas que as plantas estejam sob condições mais favoráveis de desenvolvimento, nas quais os comportamentos dos clones foram similares (HELMICH, 2010).

3.2 Alface

3.2.1 Produtividade

As massas frescas das “cabeças” de alface comercializáveis e não comercializáveis foram influenciadas significativamente pela interação tipos de cultivo e cultivares de alface (Tabela 5). As maiores produtividades de massa fresca de “cabeças” de alface comercializáveis foram das plantas da alface ‘Americana’, tanto no cultivo solteiro como no consorciado com as plantas do taro ‘Chinês’, superando em 13,87 e

13,20 t ha⁻¹, respectivamente, à massa fresca obtida nas plantas da alface Crespa consorciadas com as do taro ‘Chinês’, que teve o menor valor (4,98 t ha⁻¹). Oliveira et al. (2004), avaliando o desempenho das plantas das cultivares de alface ‘Americana’ e ‘Lisa’, em cultivo solteiro e consorciado com as das cultivares de cenoura Alvorada e Brasília, observaram que as plantas da alface ‘Americana’, tanto no cultivo solteiro como no consorciado com as de cenoura, apresentaram maiores massas frescas da parte aérea (15,23 t ha⁻¹), superando em 2,10 t ha⁻¹ às do cultivo solteiro das plantas de alface ‘Lisa’, e no consorciado produziram 1,34 t ha⁻¹ a mais que as das plantas de alface ‘Lisa’ consorciadas com as de cenoura (6,46 t ha⁻¹).

Segundo Montezano e Peil (2006) o aumento da produtividade em cultivos consorciados, como observado neste trabalho na consorciação da Alface ‘Crespa’ com o clone de taro ‘Verde’ e ‘Macaquinho’, deve-se ao aumento da eficiência biológica de determinadas associações, o que pode resultar de diferenças no comprimento do ciclo de crescimento e na arquitetura radicular. Assim, a eficiência depende, muitas vezes, da complementaridade de nichos ecológicos, temporal e ou espacial, entre as culturas.

TABELA 5. Massa fresca das “cabeças” comercializáveis e não comercializáveis de plantas de alface ‘Crespa’ e ‘Americana’ cultivadas solteiras e consorciadas com plantas dos clones de taro Verde, Macaquinho e Chinês. UFGD, Dourados - MS, 2012-2013.

| Tipo de cultivo | Solteiro | Conсорciado | | |
|---|------------|-------------|------------|------------|
| | | Verde | Macaquinho | Chinês |
| Alface | | | | |
| Massa fresca de cabeça de alface comercial (t ha⁻¹) | | | | |
| Crespa | 10,47 b AB | 13,60 a A | 11,58 a A | 4,98 b B |
| Americana | 18,85 a A | 8,90 a C | 12,40 a BC | 18,18 a AB |
| C. V. (%) | 25,93 | | | |
| Massa fresca de cabeça de alface não-comercial (t ha⁻¹) | | | | |
| Crespa | 1,12 a AB | 0,48 b B | 1,09 a AB | 2,66 a A |
| Americana | 1,80 a A | 3,26 a A | 2,17 a A | 2,36 a A |
| C. V. (%) | 42,53 | | | |

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

A maior massa fresca de “cabeça” não comercializável foi das plantas da alface ‘Americana’ consorciada com as plantas de taro ‘Verde’, com aumento de 2,78 t

ha⁻¹, em relação às das plantas da alface ‘Crespa’ consorciada com as do taro ‘Verde’, que tiveram o menor valor.

As massas secas das “cabeças” comercializáveis e não comercializáveis das plantas de alface foram influenciadas significativamente pela interação tipo de cultivo e cultivares de alface (Tabela 6). As plantas da alface Crespa em cultivo consorciado com as do taro ‘Verde’ apresentaram as maiores produtividades de massa seca de “cabeças” comercializáveis (2,07 t ha⁻¹), com incremento de 239,34% na produtividade em relação às plantas da alface ‘Crespa’ consorciadas com as do taro Chinês, que obtiveram o menor valor. Em relação à massa seca de “cabeças” não comercializáveis de plantas de alface, observou-se que a maior massa foi da alface ‘Crespa’ em consórcio com as de taro ‘Chinês’ (0,54 t ha⁻¹), que superaram em 0,45 t ha⁻¹, 0,35 t ha⁻¹ e 0,32 t ha⁻¹, à massa fresca das “cabeças” não comercializáveis das plantas da alface Crespa consorciadas com as de taro ‘Verde’, ‘Macaquinho’ e as do cultivo solteiro, respectivamente.

TABELA 6. Massa seca das “cabeças” comercializáveis e não comercializáveis de plantas de alface ‘Crespa’ e ‘Americana’ cultivadas solteiras e consorciadas com plantas dos clones de taro Verde, Macaquinho e Chinês. UFGD, Dourados - MS, 2012-2013.

| Tipo de cultivo | Solteiro | Consoiciado | | |
|-----------------|----------|---|------------|-----------|
| | | Verde | Macaquinho | Chinês |
| Alface | | Massa seca de cabeças comercializáveis (t ha⁻¹) | | |
| Crespa | 1,75 a A | 2,07 a A | 1,55 a A | 0,61 b B |
| Americana | 1,88 a A | 0,97 b C | 1,19 a BC | 1,55 a AB |
| C. V. (%) | | 20,09 | | |
| | | Massa seca de cabeças não comercializáveis (t ha⁻¹) | | |
| Crespa | 0,22 a B | 0,09 b B | 0,19 a B | 0,54 a A |
| Americana | 0,24 a A | 0,43 a A | 0,29 a A | 0,23 b A |
| C. V. (%) | | 40,97 | | |

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

O diâmetro e a altura das “cabeças” comercializáveis e não comercializáveis de plantas de alface não foram influenciados significativamente pela interação de cultivares e tipos de cultivos, nem pelos fatores em forma isolada (Tabela 7). As médias para diâmetro e altura das “cabeças” comercializáveis de plantas de alface foram de 24,89 e 17,45 cm, respectivamente, e para as não comercializáveis foram de 17,55 cm de diâmetro e 12,45 cm de altura.

TABELA 7. Diâmetro e altura das “cabeças” comercializáveis e não comercializáveis de plantas de alface ‘Crespa’ e ‘Americana’ cultivadas solteiras e consorciadas com plantas dos clones de taro Chinês (C), Macaquinho (M) e Verde (V). UFGD, Dourados - MS, 2012-2013.

| Fatores em estudo | Cabeças de alface comercializável | | Cabeças de alface não comercializável | |
|------------------------|-----------------------------------|---------|---------------------------------------|---------|
| | Diâmetro | Altura | Diâmetro | Altura |
| | (cm) | | (cm) | |
| Cultivares | | | | |
| Crespa | 24,76 a | 17,11 a | 18,01 a | 12,34 a |
| Americana | 25,02 a | 17,79 a | 17,10 a | 12,56 a |
| Tipo de cultivo | | | | |
| Solteiro | 24,62 a | 17,03 a | 14,87 a | 9,89 a |
| Consórcio C | 25,05 a | 17,71 a | 20,51 a | 14,75 a |
| Consórcio M | 24,83 a | 17,56 a | 17,54 a | 12,96 a |
| Consórcio V | 25,07 a | 17,51 a | 17,30 a | 12,19 a |
| CV(%) | 8,38 | 12,42 | 37,61 | 39,51 |

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

Os números de cabeças comercializáveis e não comercializáveis de plantas de alface foram influenciados significativamente pela interação tipo de cultivo e cultivares de alface (Tabela 8). O maior número de “cabeças” comercializáveis foi das plantas de alface ‘Crespa’ consorciadas com as de taro ‘Verde’ (119.790,00 cabeças ha⁻¹), que superou em 79.170,00 cabeças ha⁻¹ ao do cultivo consorciado das plantas de alface ‘Crespa’ com as do taro ‘Chinês’, que teve o menor valor.

Para o número de “cabeças” não comercializáveis, o cultivo consorciado das plantas de alface ‘Crespa’ com plantas de taro ‘Chinês’ induziu aumento de 70.840,00 cabeças ha⁻¹ em relação ao consórcio de plantas de alface Crespa com as de taro ‘Verde’, que teve o menor valor (11.450,00 cabeças ha⁻¹). Esses resultados demonstram a importância de estudar diferentes cultivares, pois cada uma possui características próprias de adaptação e desenvolvimento, principalmente em cultivos consorciados.

TABELA 8. Número de “cabeças” comercializáveis e não-comercializáveis de plantas de alface ‘Crespa’ e ‘Americana’ cultivadas solteiras e consorciadas com plantas dos clones de taro Verde, Macaquinho e Chinês. UFGD, Dourados - MS, 2012-2013.

| Tipo de cultivo | Solteiro | Consoiciado | | |
|-----------------|-------------|--|------------|------------|
| | | Verde | Macaquinho | Chinês |
| Alface | | Comercializável (mil ha⁻¹) | | |
| Crespa | 101,04 a AB | 119,79 a A | 97,91 a AB | 40,62 b B |
| Americana | 108,33 b A | 68,75 a A | 83,33 a A | 106,25 a A |
| C. V. (%) | | 41,44% | | |
| | | Não comercializável (mil ha⁻¹) | | |
| Crespa | 27,08 a B | 11,45 b B | 30,20 a B | 82,29 a A |
| Americana | 21,87 a B | 60,41 a A | 42,70 a AB | 25,75 b B |
| C. V. (%) | | 43,27% | | |

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

3.3 Avaliação do Consórcio

A razão de área equivalente (RAE) das plantas dos clones de taro e das cultivares de alface (Tabela 9) permitiram observar que o consórcio das plantas de taro ‘Macaquinho’ com as das duas cultivares de alface; o consórcio das plantas de taro ‘Verde’ com as da alface Crespa e o consórcio das plantas do taro ‘Chinês’ com as da alface Americana foram efetivos, pois apresentaram RAE maior que 1. Resultado semelhante foi encontrado por Heredia Zárte et al. (2007b), que estudaram e observaram que o consórcio de plantas do taro ‘Macaquinho’ com as de alface Mimosa ‘Salad Bowl’ (*Lactuca sativa* var. *acephala*) foi viável, apresentando RAE de 1,82.

Os valores obtidos para a RAE, são coerentes com as citações de Harder (2004) e de Heredia Zárte et al. (2007b), de que o aumento da produtividade por unidade de área é uma das razões mais importantes para se cultivar duas ou mais culturas no sistema de consorciação, porque permite melhor aproveitamento da terra e de outros recursos disponíveis, resultando em maior rendimento econômico. Entretanto, para recomendar o cultivo consorciado de hortaliças, além da avaliação quantitativa (produtividade), realizada pela RAE, deve-se estudar a viabilidade econômica, na qual contempla-se a qualidade das hortaliças produzidas e o preço de venda (sazonalidade) (REZENDE et al., 2009).

TABELA 9. Produtividade e razão de área equivalente (RAE) das plantas dos clones de taro Verde, Chinês e Macaquinho cultivadas solteiras e consorciadas com plantas de alface ‘Crespa’ e ‘Americana’. UFGD, Dourados-MS, 2012-2013.

| Fatores em estudo | | | Produtividade ha ⁻¹ | | RAE |
|-------------------|---------------|--------------------|--------------------------------|----------------------|------|
| Forma de cultivo | Clone de taro | Cultivar de alface | MFRFC* t | “Cabeça” número** | |
| Solteiro | Verde | | 19,09 | | 1 |
| | Chinês | | 14,87 | | 1 |
| | Macaquinho | | 15,83 | | 1 |
| | | Americana | | 101.040,00 | 1 |
| | | Crespa | | 108.340,00 | 1 |
| Consórcio | Verde | Americana | 3,66 | 68.750,00 | 0,87 |
| | | Crespa | 8,77 | 119.790,00 | 1,56 |
| | Chinês | Americana | 13,12 | 106.250,00 | 1,93 |
| | | Crespa | 5,61 | 40.620,00 | 0,75 |
| | Macaquinho | Americana | 4,8 | 83.330,00 | 1,12 |
| | | Crespa | 14,71 | 97.610,00 | 1,83 |

*MFRFC = Massa fresca de rizoma filho comercializável ** “Cabeça” = “Cabeça” comercializável de plantas de alface.

3.4 Avaliação agroeconômica

3.4.1 Custos de produção

O custo estimado para produzir 1,0 hectare de taro teve variação de 188,9% (R\$ 14.479,55) entre o maior custo (R\$ 22.144,99), que correspondeu ao cultivo consorciado das plantas do clone de taro ‘Chinês’ e o menor custo (R\$ 7.665,44), que foi do cultivo solteiro das plantas de taro ‘Verde’ (Tabela 10). Helmich (2010), estudando a renda líquida do cultivo de plantas de quatro clones de taro, observou variações nos custos de produção de 42,50% (R\$ 2.514,97) entre o menor custo que foi do clone de taro ‘Cascudo’ (R\$ 5.917,08) com duas fileiras de plantas e o maior custo que foi do clone de taro ‘Chinês’ com três fileiras de plantas (R\$ 8.432,05). O custo estimado para produzir 1,0 ha de alface variou em 38,5% (R\$ 6.155,65) entre o maior custo (R\$ 22.144,99), correspondente ao cultivo de plantas de alface consorciadas com as plantas de taro ‘Chinês’ e o menor custo (R\$ 15.989,34), que correspondeu ao cultivo de plantas de alface solteiras.

Do custo de produção total, os custos variáveis representaram 80,85% (R\$17.757,78) no cultivo consorciado das plantas de taro com as de alface e de 77,5% (R\$ 6.055,95) no cultivo solteiro das plantas de taro. No cultivo das plantas de alface solteiras o custo variável foi de 84,7% (R\$ 13.540,00). No cultivo consorciado das plantas de taro com as de alface a aquisição de mudas de alface foi responsável pelo maior valor dentre os custos variáveis, representando 55% (R\$ 9.900,00) e no cultivo solteiro das plantas de alface, a aquisição de mudas foi responsável por 73,11% do custo variável.

A maior quantidade de mão-de-obra utilizada no cultivo consorciado pode ser atribuída às diferentes operações realizadas para as duas culturas em épocas diferentes, tais como transplântio e colheita das plantas de alface e plantio e colheita das plantas de taro. Estes valores ressaltam a importância das culturas, como atividades geradoras de emprego no meio rural, por meio do uso de mão de obra (MELO et al., 2009).

Os custos fixos variaram em função da remuneração da terra e das benfeitorias que aumentaram de acordo com ciclo das plantas de taro e de alface. Os custos adicionais como imprevistos e administração corresponderam a 12,6% (R\$2.031,00) do custo total do cultivo solteiro das plantas de alface, 12,2% (R\$2.666,65) do custo total do cultivo das plantas de taro consorciado e de 11,6% (908,38) do custo total do cultivo solteiro das plantas de taro.

Tabela 10. Custo de produção do cultivo de um hectare com plantas de alface e de um hectare com as plantas dos clones de taro Verde e Macaquinho, em cultivo solteiro e consorciado. UFGD, Dourados-MS, 2012-2013.

| Componentes do custo | Verde | | | | Macaquinho | | | |
|--------------------------------|-------------|------------------|-------------|-----------------|-------------|------------------|-------------|-----------------|
| | ConSORCIADO | | Solteiro | | ConSORCIADO | | Solteiro | |
| 1. Custos Variáveis | Quantidade | Custo (R\$) | Quantidade | Custo (R\$) | Quantidade | Custo (R\$) | Quantidade | Custo (R\$) |
| Insumos | | | | | | | | |
| Rizomas de taro ¹ | 1.730,52 kg | 2.076,62 | 1.730,52 kg | 2.076,62 | 1.743,72 kg | 2.092,46 | 1.743,72 kg | 2.092,46 |
| Mudas de alface ² | 132.000 | 9.900,00 | - | - | 132.000 | 9.900,00 | - | - |
| Mão-de-obra³ | | | | | | | | |
| Plantio de taro | 8 D/H | 280,00 | 8 D/H | 280,00 | 8 D/H | 280,00 | 8 D/H | 280,00 |
| Transplante de alface | 16 D/H | 560,00 | 0 D/H | 0,00 | 16 D/H | 560,00 | 0 D/H | 0,00 |
| Irrigação | 19,3 D/H | 575,50 | 12,7 D/H | 444,50 | 20,7 D/H | 724,50 | 14 D/H | 490,00 |
| Capinas | 20 D/H | 700,00 | 20 D/H | 700,00 | 20 D/H | 700,00 | 20 D/H | 700,00 |
| Colheita | 60 D/H | 2100,00 | 30 D/H | 1050,00 | 60 D/H | 2100,00 | 30 D/H | 1050,00 |
| Maquinários | | | | | | | | |
| Bomba de irrigação | 96,7 h | 967 | 96,7 h | 967 | 103,3 h | 1033 | 103,3 h | 1033 |
| Trator preparo | 8,00 h | 480,0 | 8,00 h | 480,00 | 8,00 h | 480,0 | 8,00 h | 480,00 |
| Subtotal 1 (R\$) | | 17.639,12 | | 5.998,12 | | 17.869,96 | | 6.125,46 |
| 2. Custos Fixos | | | | | | | | |
| Benfeitoria | 190 dias | 285,0 | 190 dias | 285,0 | 210 dias | 315,0 | 210 dias | 315,0 |
| Remuneração da terra | 1,00 ha | 150,0 | 1,00 ha | 150 | 1,00 ha | 150,0 | 1,00 ha | 150 |
| Subtotal 2 (R\$) | | 435,0 | | 435,0 | | 465,0 | | 465,0 |
| 3. Outros custos | | | | | | | | |
| Imprevistos (10% ST1) | -- | 1763,91 | -- | 599,81 | -- | 1.786,99 | -- | 612,54 |
| Administração (5%ST1) | -- | 881,95 | -- | 299,90 | -- | 893,49 | -- | 306,27 |
| Subtotal 3 | -- | 2.654,86 | -- | 899,71 | -- | 2.680,48 | -- | 918,81 |
| TOTAL | | 20.728,98 | | 7.332,83 | | 21.015,44 | | 7.509,27 |
| Juro mensal (0,72%) | 6,3 | 940,26 | 6,3 | 332,61 | 7 | 1.059,17 | 7 | 378,46 |
| TOTAL GERAL/ha | -- | 21.669,24 | -- | 7.665,44 | -- | 22.074,61 | -- | 7.887,73 |

Adaptado de Terra et al. (2006) e Heredia Zárate et al. (2010). ¹Massa dos rizomas de plantas dos clones de taro Verde e Macaquinho: 26,22g, 26,42g, respectivamente. ²Custo unitário da muda de alface: R\$ 0,075; ³Custo dia homem: R\$ 35,00. Custo do kg de rizomas comerciais de plantas de taro: R\$ 1,20 kg⁻¹. *valores de custo correspondente às épocas das respectivas colheitas.

Tabela 10. (Continuação) Custo de produção do cultivo de um hectare com plantas de alface e de um hectare com as plantas do clone do taro Chinês em cultivo solteiro e consorciado. UFGD, Dourados-MS, 2012-2013.

| Componentes do custo | Chinês | | | | Alface | |
|--------------------------------|-------------|------------------|-------------|-----------------|------------|------------------|
| | ConSORCIADO | | Solteiro | | Solteira | |
| 1. Custos Variáveis | Quantidade | Custo (R\$) | Quantidade | Custo (R\$) | Quantidade | Custo (R\$) |
| Insumos | | | | | | |
| Rizomas de taro ¹ | 1.535,82kg | 1.842,98 | 1.535,82 kg | 1.842,98 | - | - |
| Mudas de alface ² | 132.000 | 9.900,00 | - | - | 132.000 | 9.900,00 |
| Mão-de-obra³ | | | | | | |
| Plantio de taro | 8 D/H | 280,00 | 8 D/H | 280,00 | - | - |
| Transplante de alface | 16 D/H | 560,00 | 0 D/H | 0,00 | 16 D/H | 560,00 |
| Irrigação | 22 D/H | 770,00 | 16 D/H | 560,00 | 10 D/H | 350,00 |
| Capinas | 20 D/H | 700,00 | 20 D/H | 700,00 | 20 D/H | 700,00 |
| Colheita | 60 D/H | 2100,00 | 30 D/H | 1050,00 | 30 D/H | 1050,00 |
| Maquinários | | | | | | |
| Bomba de irrigação | 113,13 h | 1131,3 | 113,3 h | 1131,3 | 50,00 h | 500,00 |
| Trator preparo | 8,00 h | 480,0 | 8,00 h | 480,00 | 8,00 h | 480,00 |
| Subtotal 1 (R\$) | | 17.764,28 | | 6044,28 | | 13.540,00 |
| 2. Custos Fixos | | | | | | |
| Benfeitoria | 240 dias | 360,0 | 240 dias | 360,0 | 50 dias | 75 |
| Remuneração da terra | 1,00 ha | 150,0 | 1,00 ha | 150 | 1,00 ha | 150 |
| Subtotal 2 (R\$) | | 510,0 | | 510,0 | | 225,0 |
| 3. Outros custos | | | | | | |
| Imprevistos (10% ST1) | -- | 1.776,42 | -- | 604,42 | | 1.354,00 |
| Administração (5%ST1) | -- | 888,21 | -- | 302,21 | | 677,00 |
| Subtotal 3 | -- | 2.664,63 | -- | 906,63 | -- | 2.031,00 |
| TOTAL | | 20.938,91 | | 7.460,91 | | 15.796,00 |
| Juro mensal (0,72%) | 8 | 1.206,08 | 8 | 429,74 | 1,7 | 193,34 |
| TOTAL GERAL/ha | -- | 22.144,99 | -- | 7.890,65 | | 15.989,34 |

Adaptado de Terra et al. (2006) e Heredia Zárate et al. (2010). ¹Massa dos rizomas de plantas do clone de taro Chinês: 23,27g, respectivamente. ²Custo unitário da muda de alface: R\$ 0,075; ³Custo dia homem: R\$ 35,00. Custo do kg de rizomas comerciais de plantas de taro: R\$ 1,20 kg⁻¹. *valores de custo correspondente às épocas das respectivas colheitas.

3.4.2 Rendas bruta e líquida

Para o produtor de taro, todos os consórcios com as plantas de alface proporcionaram renda bruta superior aos cultivos solteiros das plantas dos três clones de taro, sendo os aumentos de R\$ 101.416,00 no consórcio de plantas do taro ‘Verde’ com as de alface ‘Crespa’; de R\$ 98.837,00 no consórcio de plantas do taro ‘Chinês’ com as plantas de alface ‘Americana’ e de R\$ 91.385,00 no consórcio das plantas do taro ‘Macaquinho’ com as de alface ‘Crespa’ (Tabela 11), sendo esses consórcios os que apresentaram melhores incrementos monetários para o produtor de taro em relação aos seus respectivos cultivos solteiros.

Tabela 11. Renda bruta por cultivo e renda bruta total para as plantas dos taros ‘Verde’, ‘Chinês’ e ‘Macaquinho’ e para as plantas das alfices ‘Americana’ e ‘Crespa’ em cultivo solteiro e consorciado. UFGD, Dourados – MS, 2012-2013.

| Fatores em estudo | | | *Renda Bruta por cultivo | **Renda Bruta Total | |
|-------------------|---------------------|--------------------|---|---|-------------------------|
| Forma de cultivo | Clone de taro | Cultivar de Alface | ¹ Taro (R\$ ha ⁻¹) | ² Alface (R\$ ha ⁻¹) | (R\$ ha ⁻¹) |
| Solteiro | Verde | | 22.908,00 | -- | 22.908,00 |
| | Chinês | | 17.844,00 | -- | 17.844,00 |
| | Maca ^{***} | | 18.996,00 | -- | 18.996,00 |
| | | Americana | -- | 95.988,00 | 95.988,00 |
| | | Crespa | -- | 102.923,00 | 102.923,00 |
| Consórcio | Verde | Americana | 4.392,00 | 65.312,00 | 69.704,00 |
| | | Crespa | 10.524,00 | 113.800,00 | 124.324,00 |
| | Chinês | Americana | 15.744,00 | 100.937,00 | 116.681,00 |
| | | Crespa | 6.732,00 | 38.589,00 | 45.321,00 |
| | Maca ^{***} | Americana | 5.760,00 | 79.163,00 | 84.923,00 |
| | | Crespa | 17.652,00 | 92.729,00 | 110.381,00 |

¹R\$ 1,20 kg⁻¹. Preço pago ao produtor de plantas de taro na feira central em Dourados – MS, dia 20/05/2013. ²Preço pago ao produtor: R\$ 0,95 por ‘cabeça’ de alface. Fonte: CEASA – MS, em 29/11/2013. *Renda bruta por cultivo = massa fresca de RFC e de “cabeça” de alface comerciais multiplicado pelo preço pago ao produtor. **Renda bruta total = renda bruta do cultivo de plantas de taro mais a renda bruta do cultivo das plantas de alface. ***Maca = Macaquinho.

Heredia Zárate et al. (2005), ao estudarem a renda bruta das plantas dos clones de taro Chinês e Macaquinho, em cultivo solteiro e consorciado com plantas da alface ‘Grand Rapids Nacional’, observaram que, para o produtor, os dois consórcios

foram viáveis economicamente, mas, o consórcio das plantas de alface com as de taro Macaquinho foi o melhor (R\$ 83.664), porque poderia ter induzido ganho por hectare de R\$ 50.664, R\$50.112 e R\$ 48.180 em relação aos cultivos solteiros das plantas de alface, do taro ‘Chinês’ e do taro ‘Macaquinho’, respectivamente, e de R\$ 21.768 em relação ao consórcio das plantas de alface com as do taro ‘Chinês’.

Considerando a renda líquida por hectare, (Tabela 12) todos os consórcios seriam recomendados para o produtor de taro, já que poderiam ter proporcionado incrementos monetários de R\$ 32.792,20 no consórcio das plantas de taro ‘Verde’ com as de alface ‘Americana’ e de R\$ 87.412,20 com as de alface ‘Crespa’. Para a produção das plantas do taro ‘Chinês’ o incremento poderia ter sido de R\$ 84.582,66 quando cultivadas com as da alface ‘Americana’ e de R\$ 13.222,66 com as da alface ‘Crespa’. Para o cultivo de plantas do taro ‘Macaquinho’ o incremento poderia ser de R\$ 51.740,12 e de R\$ 77.198,12 no consórcio com as plantas da alface ‘Americana’ e ‘Crespa’, respectivamente. O cultivo das plantas do taro ‘Verde’ consorciadas com as da alface ‘Crespa’ apresentou a maior renda líquida (R\$ 102.654,76), superando em R\$ 92.701,41 ao cultivo solteiro de plantas do taro ‘Chinês’, que obteve a menor renda líquida.

Tabela 12. Renda bruta total, custo total e renda líquida de massa fresca de rizomas filho comercializáveis de plantas de taro ‘Verde’, ‘Chines’ e ‘Macaquinho’ e do número de “cabeças” de plantas de alface ‘Americana’ e ‘Crespa’ comerciais, em cultivo solteiro e consorciado. UFGD, Dourados – MS, 2012-2013.

| Fatores em estudo | | | Renda Bruta Total | Custo total | Renda líquida * |
|-------------------|---------------|--------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Forma de cultivo | Clone de taro | Cultivar de Alface | (R\$ ha ⁻¹) | (R\$ ha ⁻¹) | (R\$ ha ⁻¹) |
| Solteiro | | Verde | 22.908,00 | 7.665,44 | 15.242,56 |
| | | Chinês | 17.844,00 | 7.890,65 | 9.953,35 |
| | | Maca** | 18.996,00 | 7.887,73 | 11.108,27 |
| | | Americana | 95.988,00 | 15.989,34 | 79.998,66 |
| | | Crespa | 102.923,00 | 15.989,34 | 86.933,66 |
| Consórcio | Verde | Americana | 69.704,00 | 21.669,24 | 48.034,76 |
| | | Crespa | 124.324,00 | 21.669,24 | 102.654,76 |
| | Chinês | Americana | 116.681,00 | 22.144,99 | 94.536,01 |
| | | Crespa | 45.321,00 | 22.144,99 | 23.176,01 |
| | Maca** | Americana | 84.923,00 | 22.074,61 | 62.848,39 |
| | | Crespa | 110.381,00 | 22.074,61 | 88.306,39 |

*Renda líquida = renda bruta total menos o custo de produção total. **Maca = Macaquinho.

Para o produtor de plantas da alface ‘Crespa’, as melhores opções foram os cultivos consorciados com as plantas do taro ‘Verde’ e ‘Macaquinho’ (Tabela 12), que poderiam ter-lhe proporcionado incrementos monetários de R\$ 15.721,10 e R\$ 1.372,73 respectivamente, em relação ao cultivo solteiro das plantas da alface ‘Crespa’ que obteve a melhor renda líquida. Considerando a renda líquida, o cultivo consorciado de plantas de alface ‘Americana’ seria recomendado apenas com as plantas do taro ‘Chinês’ (Tabela 12), que superou em R\$ 14.537,35 ao cultivo solteiro das plantas da alface ‘Americana’, que obteve renda líquida por hectare de R\$ 79.998,66.

Os resultados obtidos para a renda líquida confirmam a necessidade de se estudar economicamente a aplicação de técnicas agrícolas, em especial as relacionadas com a população de plantas e de conhecer-se detalhadamente a estrutura produtiva da atividade e das alterações necessárias para o aumento de sua eficiência (PEREZ JÚNIOR et al., 2006; HELMICH, 2010).

4 CONCLUSÃO

Para se obter maior produtividade e renda líquida, os produtores de plantas de taro e de alface devem preferir o cultivo consorciado das plantas do taro 'Verde' com as da alface 'Crespa'.

5 REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, J. A. A.; SEDIYAMA, T.; ALVES, J. M. A.; SILVA, A. A. da; UCHÔA, S. C. P. Cultivo de mandioca e feijão em sistemas consorciados realizado em Coimbra, Minas Gerais, Brasil. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 43, n. 3, p. 532-538, 2012.

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.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. Taro (ex-inhame) (*Colocasia esculenta* (L.) Schott). In: **Manual de hortaliças não-convencionais**. Brasília: MAPA/ACS, 2010. p. 20. Disponível em: <http://www.abcsem.com.br/docs/manual_hortalicas_web.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2013.

CAETANO, L. C. S.; FERREIRA, J. M.; ARAÚJO, M. Produtividade da alface e cenoura em sistema de consorciação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 17, n. 2, p. 143-146, 1999.

CECÍLIO FILHO, A. B.; MAY, A. Produtividade das culturas de alface e rabanete em função da época de estabelecimento do consórcio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 3, p. 501-504, 2002.

CECILIO FILHO, A. B.; REZENDE, B. L. A.; CANATO, G. H. D. Produtividade de alface e rabanete em cultivo consorciado estabelecido em diferentes épocas e espaçamentos entre linhas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 1, p. 15-19, 2007.

COSTA, C. P.; SALA, F. C. A evolução da alfacultura brasileira (artigo de capa). **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 1-2, 2005.

ECHER, M. M.; SIGRIST, J. M. M.; GUIMARÃES, V. F.; MINAMI, K. Comportamento de cultivares de alface em função do espaçamento. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 76, n. 2, p. 267-275, 2001.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

GRACIANO, J. D.; HEREDIA ZARATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; GIULIANI, A. R.; SOUZA, T. M.; QUAST, A. Produção e renda bruta de rabanete e alface em cultivo solteiro e consorciado. **Acta Scientiarum: Agronomy**, Maringá, v. 29, n. 3, p. 397-401, 2007.

HARDER, W. C. **Produção e renda bruta de rúcula (*Eruca sativa* Mill.) ‘Cultivada’ e de almeirão (*Cichorium intybus* L.) ‘Amarelo’, em cultivo solteiro e consorciado.**

2004. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Dourados, 2004.

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, 2005.

HELMICH, M. **Número de fileiras no canteiro na produção e rentabilidade de quatro clones de taro**. 2010. 25 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Dourados, 2010.

HENZ, G. P.; SUINAGA, F. **Tipos de alface cultivados no Brasil**. Brasília, DF. EMBRAPA, 2009. 7 p. (Comunicado Técnico, n. 75).

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; RESENDE, M. M.; VIEIRA, M. C.; TORALES, E. P.; FACCIN, F. C.; SALLES, N. A. Produtividade, renda e bromatologia dos taros Chinês e Macaquinho em resposta a formas de adição ao solo da cama-de-frango. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 6, p. 3321-3332, 2013.

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 desinfectadas com óleo de eucalipto e enraizadas em bandejas. **Bragantia**, São Paulo, v. 69, n. 4, p. 871-875, 2010.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; GIULIANI, A. R.; HELMICH, M.; CHIQUITO, E. G.; AMADORI, A. H. Taro 'Chinês' em cultivo solteiro e consorciado com cenoura 'Brasília' e alface 'Quatro Estações'. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 24, n. 3, p. 324-328, 2006b.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; GIULIANI, A. R.; HELMICH, M.; PONTIN, B. C. A.; PEZZONI FILHO, J. C. Produção e renda de taro Macaquinho, solteiro e consorciado com alface 'Salad Bowl', em solo com cobertura de cama-de-frango semidecomposta. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 4, p. 563-570, 2007b.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; GRACIANO, J. D.; GIULIANI, A. R.; HELMICH, M.; GOMES, H. E. Produção e renda bruta de quatro clones de taro cultivados em Dourados, Estado do Mato Grosso do Sul. **Acta Scientiarum: Agronomy**, Maringá, v. 31, n. 2, p. 301-305, 2009.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; GRACIANO, J. D.; HELMICH, M.; GASSI, R. P.; SOUZA, C. M. Produção do taro 'Chinês', em cultivo solteiro e consorciado com chicória. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 5, p. 1558–1562, 2007a.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; OLIVEIRA, A. C. P.; LIMA, A. A. Produção e renda bruta de dois cultivares de taro, em cultivo solteiro e consorciado com alface. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 26, n. 3, p. 283-290, 2005.

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

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; REGO, N. H. Produtividade de clones de taro em função da população de plantas na época seca do pantanal sul-mato-grossense. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 36, n. 2, p. 141-143, 2006a.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; ROSA JÚNIOR, E. J.; ALVES, J. C. Cama-de-frango de corte semidecomposta na produção dos taros Chinês e Macaquinho. **Acta Scientiarum: Agronomy**, Maringá, v. 25, n. 1, p. 177-181, 2003.

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

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; TABALDI, L. A.; GASSI, R. P.; KUSANO, A. M.; MAEDA, A. K. M. Produção agroeconômica de taro em função do número de amontoas. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 4, p. 1673-1680, 2012.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_201009. Acesso: 10 de abril de 2014.

IMBERT, D.; SAUR, E.; BONHEME, I.; ROSEAU, V. Traditional taro (*Colocasia esculenta*) cultivation in the swamp forest of Guadeloupe (FWI): Impact on forest structure and plant biodiversity. **Revue d'Ecologie**, Paris, v. 59, n. 1, p. 181-189, 2004.

INNIS, D. Q. **Intercropping and the scientific basis of the traditional agriculture**. London: Intermediate, 1997. 179 p.

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

LIMA, A.; MIRANDA, E. G.; CAMPOS, L. Z. O.; CUZNATO JUNIOR, W. H.; MELLO, S. C.; CAMARGO, M. S. Competição das cultivares de alface Vera e Verônica em dois espaçamentos. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 314-316, 2004.

LOPES, C. A.; QUEZADO - DUVAL, A. M.; REIS, A. **Doenças da alface**. Brasília: Embrapa Hortaliças. 2010. 68 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. 889 p.

MELO, A. S.; COSTA, B. C.; BRITO, M. E. B.; AGUIAR NETTO, A. O. A.; VIÉGAS, P.R. A. Custo e rentabilidade na produção de batata-doce nos perímetros irrigados de Itabaiana, Sergipe. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 39, n. 2, p. 119-123, 2009.

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

OLIVEIRA, F. L.; ARAUJO, A. P.; GUERRA, J. G. Crescimento e acumulação de nutrientes em plantas de taro sob níveis de sombreamento artificial. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 3, p. 291-298, 2011.

OLIVEIRA, E. Q.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M. Z.; BARROS JUNIOR, A. P. B. Desempenho agroeconômico do bicultivo de alface em sistema solteiro e consorciado com cenoura. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 4, p. 712-717, 2004.

PEEL, M. C.; FINLAYSON B. L.; McMAHONT. A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. **Hydrology and Earth System Sciences**, European Union, v. 4, n. 2, p. 439-473, 2007.

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

PUIATTI, M.; FAVERO, C.; FINGER, F.; GOMES, J. Crescimento e produtividade de inhame e de milho doce em cultivo associado. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, n. 1, p. 24-30, 2000.

REZENDE, B. L. A.; BARROS JUNIOR, A. P.; CECILIO FILHO, A. B.; PÔRTO, D. R. Q.; MARTINS, M. I. E. G. Custo de produção e rentabilidade das culturas de alface, rabanete, rúcula e repolho em cultivo solteiro e consorciadas com pimentão. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 1, p. 305-312, 2009.

SILVA, G. S.; REZENDE, B. L. A.; CECÍLIO FILHO, A. B.; BARROS JÚNIOR, A. P.; MARTINS, M. I. E. G.; PORTO, D. R. Q. Viabilidade econômica do cultivo da alface crespa em monocultura e em consórcio com pepino. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 5, p. 1516-1523, 2008.

SILVA, V.; ANEFALOS, L. C.; REIS FILHO, J. C. G. Indicadores de competitividade internacional dos produtos agrícolas e agroindustriais brasileiros, 1986-1998. **Agricultura de São Paulo**, São Paulo, v. 48, n. 1, p. 69-87, 2001.

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 ZARATE, N. A.; VIEIRA, M. C. Produção de 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. 24 p. (Boletim técnico, 7).

VIEIRA, M. C.; HEREDIA ZÁRATE, N. A.; 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.

ZONTA, F. M. G. **Conservação pós-colheita de rizomas de taro em função da temperatura de armazenamento e do filme de PVC**. 2010. 57 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2010. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/cp141471.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2013.